

Н. В. БЕРЕЗНЯК, с. н. с.

Н. І. ШАБРАНЬКА, канд. екон. наук, с. н. с.

НАУКОМЕТРИЧНЕ ТА ПАТЕНТНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ НАПРЯМІВ У СФЕРІ ЗАХИСТУ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ СУШІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЛАТФОРМ WEB OF SCIENCE ТА DERWENT INNOVATION

Резюме. Описано основні результати наукометричного та патентного дослідження, що спрямоване на встановлення найбільш перспективних, перспективних і середньоперспективних технологічних напрямів для побудови прогнозів на 2021–2030 рр. з метою досягнення Україною Цілі сталого розвитку (ЦСР) № 15 «Захист та відновлення екосистем суші» та її національних завдань. Дослідження проведено з використанням міжнародних платформ Web of Science (WoS) та Derwent Innovation. Досліджуваним періодом визначено 2011–2019 роки. Наведено результати наукометричного аналізу світової та вітчизняної публікаційної активності та динаміки цитувань відібраного базою даних WoS масиву публікацій. Встановлено публікаційну активність та активність цитувань країн світу та України, а також провідних світових і вітчизняних компаній, установ, закладів вищої освіти, які здійснюють науково-технічну діяльність у зазначеній сфері. Здійснено аналіз динаміки цитувань і визначення темпів росту кількості цитувань (2019/2015, %) за ключовими словами / технологічними напрямами, що стосуються глобальних технологічних трендів у сфері захисту та відновлення екосистем суші. Було визначено топ-10 технологічних напрямів, які є найбільш перспективними для проведення прогнозних досліджень. Наведено результати аналізу динаміки патентування та темпів росту кількості патентів у світі та Україні у сфері захисту та відновлення екосистем суші, проведеного на основі кодів Міжнародної патентної класифікації з використанням міжнародної бази даних Derwent Innovation. Встановлено патентну активність основних країн світу та України, а також головних світових і вітчизняних патентоволодільців. Дослідження обраного масиву патентів було здійснено за ключовими словами / технологічними напрямами, що стосуються глобальних технологічних трендів у визначеній сфері. Проаналізовано динаміку патентування та визначення темпів росту кількості патентів (2019/2015, %). Проведено відбір технологічних напрямів із найвищими темпами патентної активності та розміщенням на блакитних і зелених зонах ландшафтних карт. У статті визначено найбільш перспективні, перспективні та середньоперспективні технологічні напрями у сфері захисту та відновлення екосистем суші, для проведення прогнозних досліджень.

Ключові слова: активність цитувань, наукометричне та патентне дослідження, патентна активність, перспективність, прогнозування, публікаційна активність, сфера, екосистема, технологічний напрям, ціль сталого розвитку.

ВСТУП

Наукометричне та патентне дослідження спрямовано на визначення науково-технологічних напрямів для досягнення Україною Цілі сталого розвитку (ЦСР) 15 “Захист та відновлення екосистем суші” та її національних завдань, серед яких:

- 15.1. Забезпечити збереження, відновлення та стале використання наземних і внутрішніх прісноводних екосистем;
- 15.2. Сприяти сталому управлінню лісами;
- 15.3. Відновити деградовані землі та ґрунти з використанням інноваційних технологій;
- 15.4. Забезпечити збереження гірських екосистем [1].

Також дослідження спрямовано на встановлення перспективних і найбільш перспектив-

них — прогнозованих на 2021–2030 рр. технологічних трендів у сфері захисту та відновлення екосистем суші в Україні.

В екологічній сфері експерти ОЕСР [2] зараховують до мега трендів загально світового розвитку в найближчі 10–20 років зміну клімату, зростання антропогенного навантаження на довкілля, які мають спричинити скорочення біорізноманіття та деградацію екосистем, підвищити ймовірність виникнення небезпечних природних явищ і екологічних катастроф. З метою запобігання та подолання цих глобальних викликів в умовах формування нового технологічного устрою, що пов’язаний із розгортанням четвертої індустріальної революції (Індустрія 4.0), буде створено потужний технологічний та

інноваційний потенціал, заснований на повномасштабній цифровізації всіх етапів життєвого циклу та синергії / злиття нових можливостей технологій штучного інтелекту, великих даних, інтернету речей (IoT), ІКТ, Blockchain, нових матеріалів, нанотехнологій, біотехнологій, технологій віртуальної реальності, сенсорних систем, 3D- і 4D-технологій, смарт-технологій, супутникових технологій, безпілотних літальних апаратів тощо. Так, для запобігання, стримування та боротьби з пожежами у світі використовуються такі глобальні технології: фіксовані крилаті *безпілотні літальні апарати*, устаткування який передбачає інфрачервоні камери для тривалого (до 8–10 годин) спостереження за регіоном згори; *мережа датчиків IoT* для виявлення та вимірювання рівня CO₂, які вказують на потенційні спалахи вогню, сприяють побудові карт місцевості, подаючи попереджувальні сигнали для прийняття оперативних управлінських рішень; *роботи*, що мають вмонтовану камеру для дистанційного керування, яка дає змогу вчасно реагувати на появу вогню та оцінювати масштаби пошкоджень із безпечної відстані; *мережі бездротових датчиків (WSN)*, що відстежують наявність оксиду вуглецю (IV), оксиду азоту (II), тиску, відносної вологості та температури в атмосфері; датчики спрацьовують під час стрибка напруги, розрізняють дим підроблених від справжніх пожеж, а також передають сигнали тривоги; *технологія оксиду вуглецю (IV)*, яка призначена для гасіння лісових пожеж будь-якого масштабу за допомогою скидання з вертольотів невеликих шматків сухого льоду та скрапленого сухого льоду і водяної сльоти у величезних кількостях, тощо.

АКТУАЛЬНІСТЬ ТА ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Питання виявлення глобальних технологічних трендів для розвитку основних сфер вітчизняної економіки та сфери захисту і відновлення екосистем суші, зокрема є особливо актуальним для України в контексті підготовки проекту нових пріоритетних напрямів науково-технологічного розвитку України на період 2021–2030 рр., які мають базуватися на положеннях, викладених в Національній доповіді “Цілі сталого розвитку: Україна, 2017” [1], а також будуть враховувати глобальні технологічні тренди, що визначені з використанням міжнародних наукометричних і патентних баз даних.

ДОСЛІДЖЕННЯ І ПУБЛІКАЦІЇ

З-поміж зарубіжних дослідників у сфері економіки й екоінновацій варто згадати таких: П. Джеймс, М. Мідзінські, Р. Кемп, А. Рейд,

К. Ренінгз, К. Фаслер, Т. Фоксон, Т. Цвік та ін. Значний внесок у дослідження проблем розвитку інноваційної діяльності в екологічній сфері зробили такі вітчизняні науковці, а саме: Н. Андреева, О. Балацький, С. Ілляшенко, Л. Мельник, В. Паламарчук, О. Прокопенко, О. Садченко, В. Степанов, С. Харічков, М. Хвесик, Є. Хлобистов та ін. Досвід проведення наукометричних і патентних досліджень глобальних технологічних трендів у головних сферах економіки з метою досягнення Україною ЦСР висвітлено в працях В. Богомазової, Т. Кваші, О. Паладченко, Т. Писаренко, Л. Рожкової, Н. Березняка, Н. Шабранської.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Наукометричне та патентне дослідження здійснювалося *станом на вересень–жовтень 2020 р.* з використанням міжнародних платформ Web of Science (WoS) і Derwent Innovation. Досліджуваним періодом визначено 2011–2019 роки. Розглянемо основні результати дослідження.

1. Дослідження на платформі WoS публікаційної активності та активності цитувань у світі й Україні у сфері захисту та відновлення екосистем суші за відповідними ключовими словами / технологічними напрямками, що належать до глобальних технологічних трендів, базувалося на загальній кількості публікацій у базі даних WoS — *85 279 од. (у світі), 161 од. (в Україні)* у 2011–2019 роки.

Динаміку публікаційної активності у світі та Україні у визначеній сфері було відображено на **рис. 1**.

Спостерігається поступове щорічне зростання публікаційної активності у світі в межах 250–800 од. упродовж 2011–2017 рр. і в межах 1140–1630 од. у 2018–2019 роках. Поступове зростання динаміки публікаційної активності також є характерним для України під час коливання значень показників у межах 13–6 од.

Встановлено, що найвища публікаційна активність (у межах 27264–12437 од.) спостерігається у США та Китаї, наступними за кількістю йдуть Німеччина, Австралія, Велика Британія та Канада (активність у межах 7289–6788 од.). Україна посідає достойне 64 місце у світі щодо кількості публікацій у зазначеній сфері. З-поміж провідних установ, організацій та університетів світу, які здійснюють наукову діяльність за визначеним напрямом і характеризуються найвищою публікаційною активністю, варто згадати такі: Китайська академія наук (5438 од.) й Університет Китайської академії наук CAS (1835 од.), система університетів Каліфорнії (3421 од.), Національний центр наукових досліджень Франції

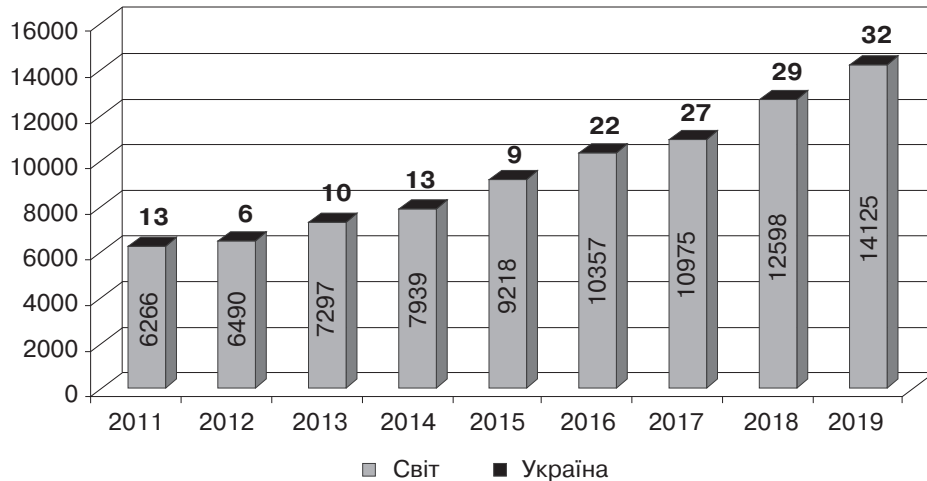


Рис. 1. Динаміка публікаційної активності у світі та Україні у сфері захисту та відновлення екосистем суші у 2011–2019 рр., од.

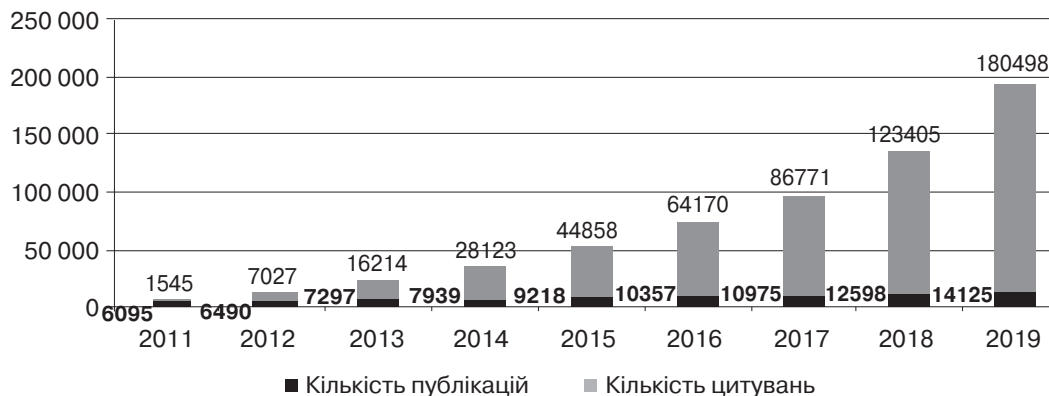


Рис. 2. Динаміка активності цитувань у світі на фоні публікаційної активності у сфері захисту та відновлення екосистем суші у 2011–2019 рр., од.

CNRS (3299 од.), а також низка федеральних органів управління США. Серед провідних наукових установ України, які характеризуються найвищою публікаційною активністю, можна виокремити такі: Національна академія наук України (22 од.), Національна аграрна академія України (10 од.), Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного (7 од.), а також п'ять національних і два державних університети.

Динаміку кількості цитувань у світі на фоні публікаційної активності у сфері захисту та відновлення екосистем суші відображено на **рис. 2**.

Встановлено неухильне щорічне зростання кількості цитувань у світі в межах 4,5–1,3 раза при загальній кількості цитувань 441 309 од. у період 2011–2019 років. Темпи росту кількості цитувань (2019/2015, %) у світі є досить значними і становлять 402,3 %.

Для аналізу кількості цитувань у процесі дослідження було відібрано 100 ключових слів/технологічних напрямів, що стосуються глобаль-

них технологічних трендів у сфері захисту та відновлення екосистем суші. Проте аналіз динаміки цитувань і визначення темпів росту кількості цитувань (2019/2015, %) проводився лише за 39 ключовими словами (далі — технологічними напрямками), за якими з бази даних WoS було отримано результати, що перевищують 10 од.

Аналіз темпів росту кількості цитувань за ключовими словами, що належать до глобальних технологічних трендів у сфері захисту та відновлення екосистем суші, вказує на топ-10 технологічних напрямів (**рис. 3**). Причому сумарна кількість цитованих публікацій за кожним із зазначених напрямів у 2011–2019 рр. є незначною (у межах 184–22 од.), що свідчить про їх новизну, актуальність і найбільшу перспективність для подальшого прогнозування.

2. Дослідження на платформі Derwent Innovation патентної активності у світі та Україні у сфері захисту та відновлення екосистем суші за ключовими словами / техноло-

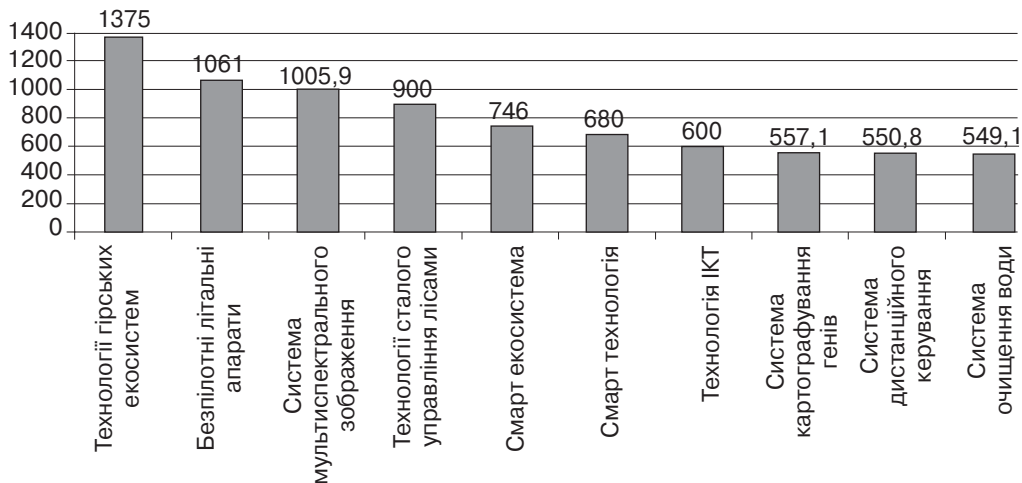


Рис. 3. Найвищі темпи росту кількості цитувань у світі за топ-10 технологічними напрямками у сфері захисту та відновлення екосистем суші у 2011–2019 рр., %

гічними напрямками, що належать до глобальних технологічних трендів, базувалося на загальній кількості опублікованих патентів — 842 531 од. і заявок на патенти — 704 748 од. у базі даних

Derwent Innovation у період 2011–2020 років. Відбір патентів здійснювався на основі кодів Міжнародної патентної класифікації (МПК) (табл. 1).

Таблиця 1

Коди та назви розділів МПК, що належать до напрямку «Захист та відновлення екосистем суші»

Код	Назва розділу
A01B	Оброблення ґрунту в сільському господарстві або лісівництві; вузли, деталі та обладнання для сільськогосподарських машин або знаряддя взагалі (утворення та загортання борозен або лунок для сівби, садіння або внесення добрив; машини для збирання урожаю коренеплодів; косарки, перетворювані на ґрунтообробні пристрої, або косарки, пристосовані для оброблення ґрунту; косарки, комбіновані з ґрунтообробним знаряддям; оброблення ґрунту для технічних цілей)
A01C	Садіння; сівба; удобрення (у поєднанні з загальним обробленням ґрунту; вузли, деталі або допоміжне обладнання сільськогосподарських машин або знарядь взагалі)
A01H	Нові рослини або способи їх одержування; розмножування рослин на основі тканинних культур
A62C	Гасіння пожеж (вогнегасні композиції, використання хімічних речовин для гасіння пожеж; розпилення, нанесення рідин та інших текучих матеріалів на поверхні взагалі; пожежні літальні засоби; пристрої аварійної сигналізації, наприклад пожежна сигналізація, що спрацьовує від диму або газів)
C02F	Оброблення води, промислових та побутових стічних вод або відстою стічних вод (способи перетворювання шкідливих хімічних речовин у нешкідливі чи менш шкідливі шляхом хімічних перетворень у речовинах; розділення, відстійні резервуари або фільтрувальні пристрої; спеціальні пристрої на суднах для оброблення води, промислових та побутових стічних вод, наприклад для одержування прісної води; додавання до води речовин для запобігання корозії; оброблення рідин, забруднених радіоактивними речовинами; мікроорганізми або ферменти; їх композиції; розмножування, консервування або підтримування культури мікроорганізмів)
C12N	Мутації або генетична інженерія; поживні середовища (середовища для мікробіологічних випробовувань)
C07K	Пептиди (пептиди, що містять β-лактамові цикли; циклічні дипептиди, що не містять у молекулі будь-якого іншого пептидного зв'язку, крім того, що утворює їх цикл, наприклад піперазин-2,5-діони; алкалоїди ріжків циклічного пептидного типу; протеїни одноклітинних, ферменти; способи одержування пептидів за допомогою генетичної інженерії)
B09C	Утилізація твердих відходів; відновлювання забрудненого ґрунту
E03B	Установки чи способи для видобування, збирання чи розподілення води
E03F	Каналізаційні системи; стічні колодязі
G03B	Устаткування або засоби для одержування фотографій або для їх проєціювання {проєціювання} або переглядання; устаткування або засоби, в яких використовується аналогічне обладнання з використанням хвиль, інших ніж оптичні хвилі; приладдя до них (оптичні частини такого устаткування; світлочутливі матеріали або процеси фотографічного призначення; устаткування для оброблення експонованих фотографічних матеріалів)

Джерело: Міжнародна патентна класифікація. [Electronic resource]. — Access: <http://base.ukrpatent.org/mpk2009/index.html?level=c>.

Динаміка патентної активності у світі відображена на **рис. 4**.

Патентна активність у світі характеризується щорічним зростанням кількості опублікованих патентів до 2017 р., а також кількості патентних заявок. У разі подальшого стрімкого зростання кількості патентів варто відмітити спад кількості заявок на 6574 од. у 2018 р. у порівнянні з попереднім роком і різкий спад (нижче показника 2011 р.) — у 2019 р. (через неповноту даних за цей рік в базі Derwent Innovation). Для динаміки вітчизняної патентної активності характерними є щорічні несуттєві коливання в межах 672–531 од. у період 2011–2019 років. Спостерігається зростання кількості заявок на патенти у 2012 р. та поступове щорічне падіння у подальших роках (у межах 100–20 од.) з низьким показником 2019 р. через неповноту даних у базі Derwent Innovation (**рис. 5**).

У процесі дослідження встановлено, що патентна активність Китаю (566 958 од.) превалює над показниками всіх країн світу, у 17–25 раз перевищуючи кількість патентів Канади, Японії, Австралії. Україна посіла 13-тє місце у світі зі значною кількістю опублікованих патентів — 5389 од.

Серед 10-ти найбільших патентоволодільців варто назвати дві всесвітньовідомі японські компанії (Canon KK (3409 од.), Seiko Epson Corp (1595 од.)), три компанії США, дві компанії Данії,

два університети Китаю та національна науково-дослідна установа Франції. Серед 10-ти головних вітчизняних патентоволодільців сім національних, два державних заклади вищої освіти та науковий інститут. Найбільша кількість патентів (79 од.) належить Національному університету біоресурсів і природокористування України, на другому місці перебуває Дніпровський державний аграрно-економічний університет (56 од.), а на третьому — Національний університет харчових технологій (м. Київ) (54 од.).

Аналіз патентної активності здійснювався за 35 ключовими словами / технологічними напрямками, що належать до глобальних технологічних трендів у сфері захисту та відновлення екосистем суші та мають найвищі темпи росту кількості патентів (2019/2015, %).

За результатами дослідження патентної активності встановлено топ-5 технологічних напрямків, сумарна кількість патентів за якими в період 2011–2019 рр. сягала п'ятизначних показників, зокрема: "Сенсорні системи" (98 661 од.); "Технології управління водними системами" (97 526 од.); "Технології великих даних" (86 817 од.), "Технологія смарт-використання" (22 926 од.), "Система геопросторової інформації" (15 557 од.) (**табл. 2**).

З огляду на високі значення показників патентування (тобто перенасичення патентами)



Рис. 4. Динаміка патентної активності у світі у сфері захисту та відновлення екосистем суші у 2011–2019 рр., од.

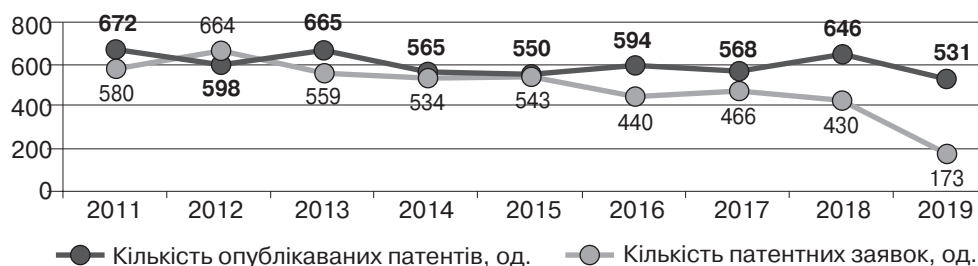


Рис. 5. Динаміка патентної активності в Україні у сфері захисту та відновлення екосистем суші у 2011–2019 рр., од.

Топ-5 технологічних напрямів у сфері захисту та відновлення екосистем суші та динаміка їх патентування у 2011–2019 рр., од.

Назва	Роки								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
«Сенсорні системи»	8214	5855	6998	7580	6545	6777	11937	12216	32539
«Технології управління водними системами»	6245	6132	6635	8225	7311	8599	14584	15641	24154
«Технології великих даних»	6873	6597	8221	8548	5250	8089	10649	10737	21853
«Технологія смарт-використання»	1179	1168	1498	1581	1695	1939	2931	3432	7503
«Система геопросторової інформації»	1221	944	970	1113	779	876	1891	1359	6404

топ-5 технологічних напрямів за середніх значень темпів патентування перших чотирьох технологічних напрямів (у межах 497,2–330,4 %), можна констатувати, що технологічні напрями «Сенсорні системи», «Технології управління водними системами», «Технології великих даних», «Технологія смарт-використання» поступово втрачають свою актуальність та є середньоперспективними для подальшого прогнозування.

Аналіз підтверджує, що найвищі темпи росту кількості патентів (2019/2015, %) припадають на топ-10 технологічних напрямів (рис. 6).

Тематика топ-10 технологічних напрямів не співпадає (за винятком напрямку «Система геопросторової інформації») з тематикою топ-5 напрямів із найбільшою кількістю патентів (пе-

ренасиченням патентами), що підтверджує перспективність подальшого прогнозування саме цих топ-10 технологічних напрямів.

Із використанням інструменту Theme Scape Map платформи Derwent Innovation із 35 ключових слів / технологічних напрямів відібрано 18, що мають високі темпи патентування, а також побудовано шість ландшафтних карт для визначення найбільш перспективних, перспективних і середньоперспективних технологічних напрямів патентування у сфері захисту та відновлення екосистем суші у період 2011–2019 рр. (рис. 8–13).

До найбільш перспективних технологічних напрямів патентування, які об'єднані нами в першу групу та мають найвищі темпи зростання (у межах 1457–900 %) та відповідно входять до

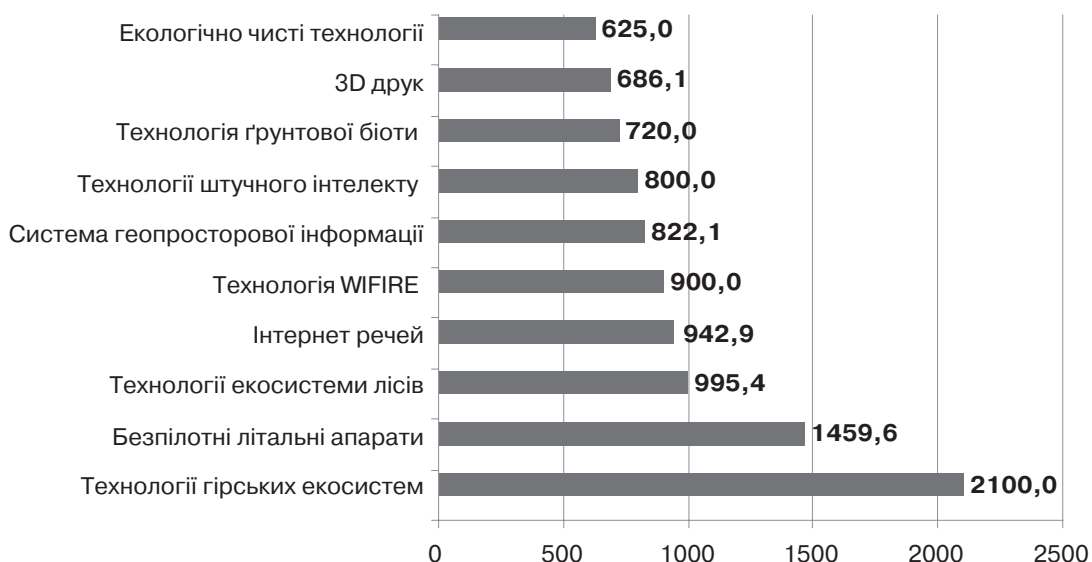


Рис. 6. Топ-10 технологічних напрямів у сфері захисту та відновлення екосистем суші, що визначені за найвищими темпами росту кількості патентів у 2011–2019 рр., %

вищезазначених топ-10 технологічних напрямів патентування (рис. 6), належать такі: “Безпілотні літальні апарати” (166 од.), “Технології екосистеми лісів” (44 од.), “Інтернет речей” (97 од.), “Технологія WIFIRE” (15 од.). Ці напрями (позначені відповідно червоними, зеленими, жовтими та рожевими крапками) розташовані переважно на зелених зонах ландшафтної карти (це — помірно перспективні ділянки технологічного розвитку) і подекуди на блакитних зонах (найбільш перспективні ділянки технологічного розвитку) (рис. 7).

До найбільш перспективних технологічних напрямів патентування, які об’єднані нами у другу групу, входять до топ-10 напрямів (рис. 7)

і мають високі темпи зростання патентної активності (800,0 і 720,0 % відповідно), належать “Технології штучного інтелекту” (193 од.) (фіолетові крапки) і “Технологія ґрунтової біоти” (5 од.) (помаранчеві крапки). Ці напрями розташовані переважно на зелених (помірно перспективних) і блакитних (найбільш перспективних) зонах ландшафтної карти (рис. 8). Поєднання малої кількості патентів і високих темпів зростання технологічного напрямку “Технологія ґрунтової біоти” вказує на його актуальність і перспективність для прогнозування.

До третьої групи найбільш перспективних технологічних напрямів із високими темпами

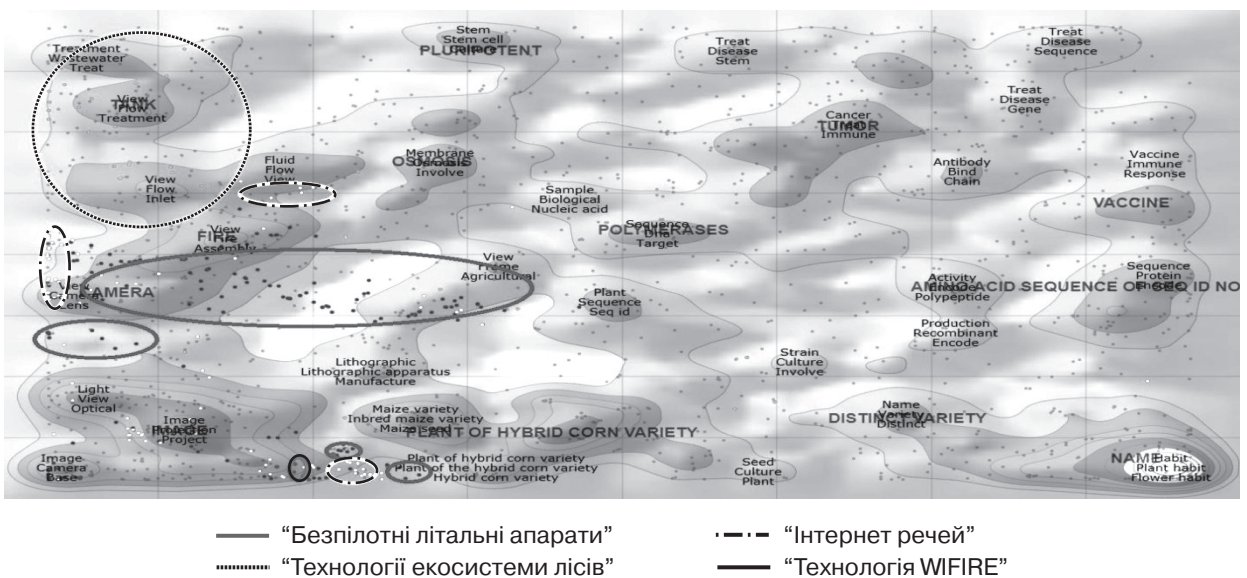


Рис. 7. Найбільш перспективні технологічні напрями патентування (перша група) у сфері захисту та відновлення екосистем суші у 2011–2019 рр.

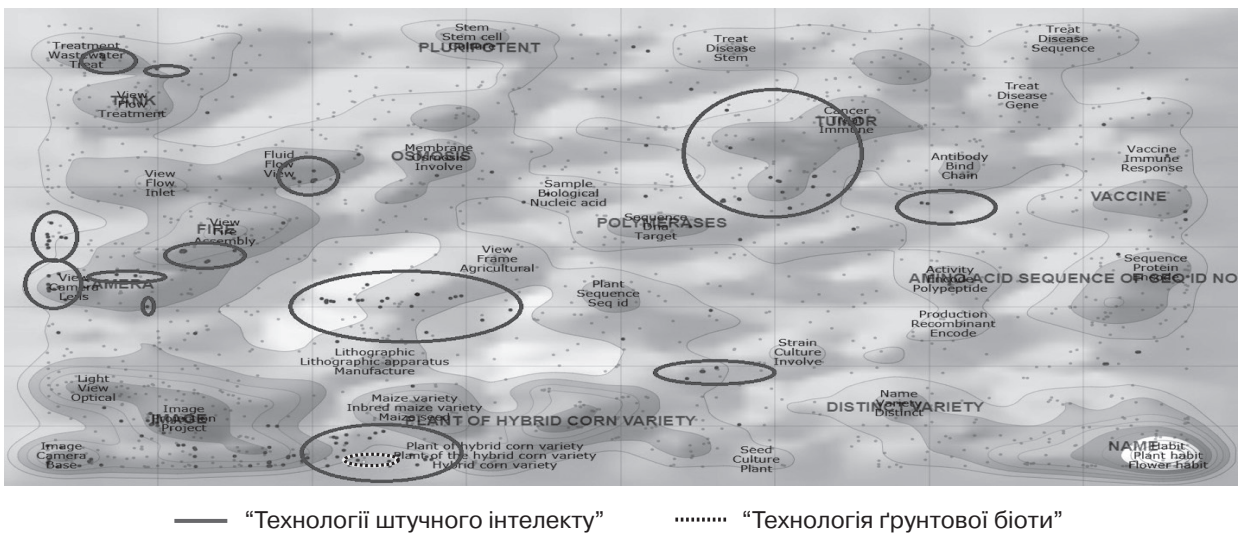


Рис. 8. Найбільш перспективні технологічні напрями патентування (друга група) у сфері захисту та відновлення екосистем суші у 2011–2019 рр.

патентування (686,1 і 625,0 %), що належать до топ-10 технологічних напрямів патентування (рис. 9), відповідно зараховано такі: “3D-друк” (197 од.) (помаранчеві крапки) та “Екологічно чисті технології” (17 од.) (сині крапки). Ці технологічні напрями розташовані як на зелених, так і блакитних зонах ландшафтної карти (рис. 9).

Технологічний напрям “Система геопросторової інформації”, що характеризується поєднанням значної кількості патентів (1010 од.) (перенасиченням патентами) та високими темпами патентування (822,1 %), позначений блакитними крапками, які активно заповнюють зелену зону світової ландшафтної карти (помірно перспективні ділянки розвитку), а також продовжують рясніти на блакитних зонах, що свідчить про

збереження цим технологічним напрямом своєї перспективності для прогнозування (рис. 10). Варто зауважити, що технологічний напрям “Система геопросторової інформації” перебуває на межі визначення найбільшої та середньої перспективності для прогнозування.

До середньоперспективних технологічних напрямів патентування доцільно зарахувати напрями з найвищими показниками патентної активності за середніх показників темпів росту. Наприклад, ландшафтні карти за технологічними напрямками “Технології великих даних” (1200 од.) із темпами росту 416,2 %, а також “Технології управління водними системами” (1155 од.) з темпами росту 351,6 % відображають тенденцію щодо перенасичення світового

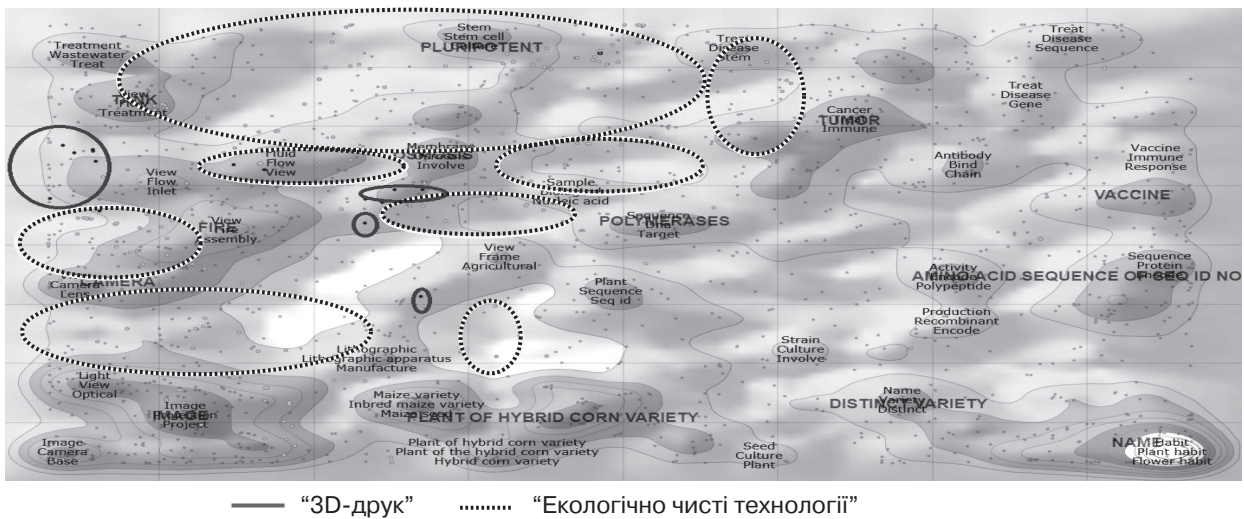


Рис. 9. Найбільш перспективні технологічні напрями патентування (третя група) у сфері захисту та відновлення екосистем суші у 2011–2019 рр.



Рис. 10. Перспективний для прогнозування технологічний напрям “Система геопросторової інформації” у сфері захисту та відновлення екосистем суші у 2011–2019 рр.

ринку патентами, проте збереження напрямками своєї актуальності та середньої прогнозованої перспективності (рис. 11–12).

З метою порівняння результатів проведення наукометричного та патентного дослідження прогнозованої перспективності технологічних напрямів у сфері захисту та відновлення екосистем суші було розроблено зведену табл. 3.

Аналіз підтверджує, що прогнозовано до топ-12 перспективних технологічних напрямів у світі належать: 1) “Технології гірських екосистем”; 2) “Безпілотні літальні апарати”; 3) “Технології екосистеми лісів”; 4) “Інтернет речей”; 5) “Технологія WIFIRE”; 6) “Технологія штучного інтелекту”; 7) “Технології ґрунтової біоти”; 8) “3D-друк”; 9) “Екологічно чисті технології”; 10) “Система геопросторової інформації”; 11) “Технології великих даних”; 12) “Технології управління водними системами”.

ВИСНОВКИ

Дослідження базується на всебічному аналізі та систематизації найновіших даних щодо розвитку технологічних трендів у сфері захисту та відновлення екосистем суші у світі та Україні, що отримані з використанням міжнародних наукометричних і патентних баз даних. Дослідження спрямовано на визначення найбільш перспективних, перспективних і середньоперспективних технологічних напрямів для подальшого прогнозування їх розвитку в найближчому майбутньому.

Результати дослідження будуть використані в процесі розроблення законопроектів щодо нових пріоритетних напрямів науково-технологічного розвитку України на 2021–2030 рр., а також для наукового обґрунтування, підготовки та прийняття ефективних управлінських рішень стосовно запровадження найбільш перспек-

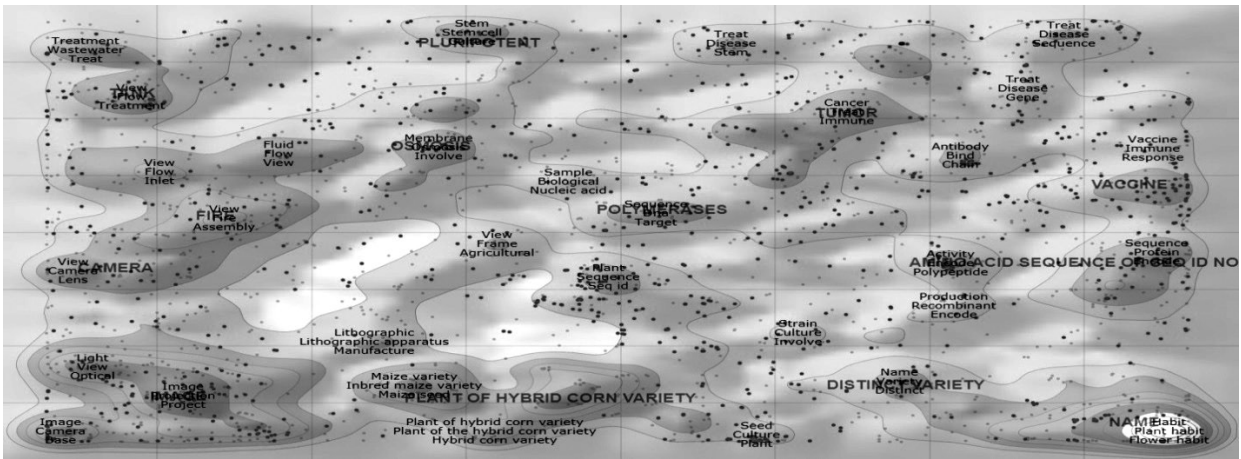


Рис. 11. Середньоперспективний для прогнозування технологічний напрям “Технології великих даних” у сфері захисту та відновлення екосистем суші у 2011–2019 рр.

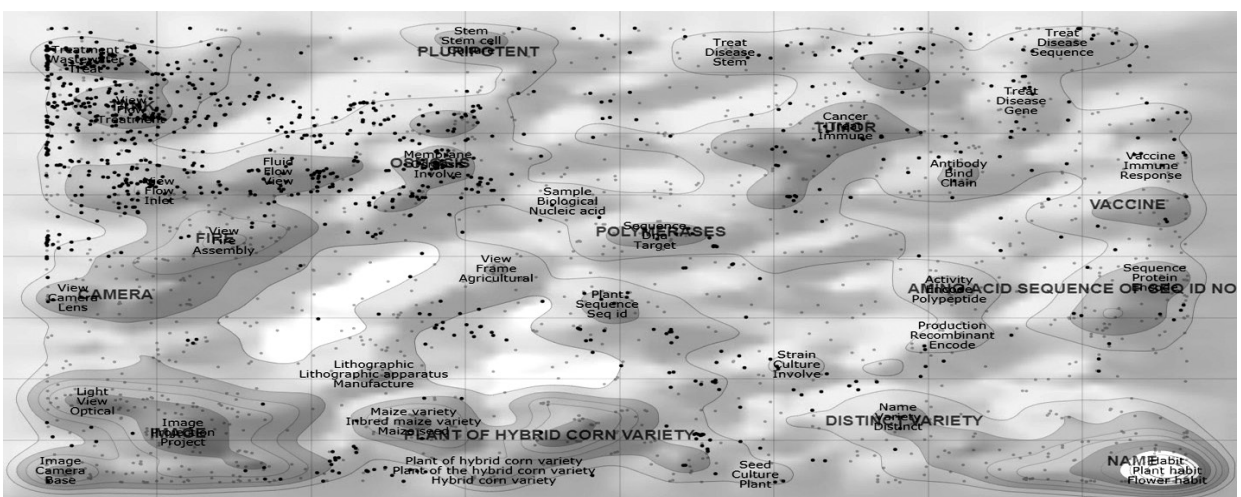


Рис. 12. Середньоперспективний для прогнозування технологічний напрям “Технології управління водними системами” у сфері захисту та відновлення екосистем суші у 2011–2019 рр.

тивних (пріоритетних) наукових і технологічних напрямів для досягнення Україною Цілі стало-

го розвитку 15 “Захист та відновлення екосистем суші”.

Таблиця 3

**Зведена таблиця
“Порівняння технологічних напрямів для визначення їхньої перспективності
для проведення прогностичних досліджень у сфері захисту
та відновлення екосистем суші”**

№	За кількістю патентів і темпами патентування (Derwent Innovation)			За кількістю цитувань і темпами цитованості (WoS)	Топ-12 прогнозовано перспективних напрямів
	Топ-5 за кількістю патентів	Топ-10 напрямів за темпами патентування	Найбільш перспективні (НП), перспективні (П) і середньо-перспективні (СП) напрями за ландшафтними картами	Топ-10 напрямів за темпами цитованості	
1		“Технології гірських екосистем”		“Технології гірських екосистем”	“Технології гірських екосистем”
2	“Сенсорні системи”	“Безпілотні літальні апарати”	“Безпілотні літальні апарати” (НП)	“Безпілотні літальні апарати”	“Безпілотні літальні апарати”
3		“Технології екосистеми лісів”	“Технології екосистеми лісів” (НП)	“Технології сталого управління лісами”	“Технології екосистеми лісів”
4		“Інтернет речей”	“Інтернет речей” (НП)	“Система мультиспектрального зображення”	“Інтернет речей”
5	“Технологія смартвикористання”	“Технологія WIFIRE”	“Технологія WIFIRE” (НП)	“Смарт-технологія”	“Технологія WIFIRE”
6		“Технології штучного інтелекту”	“Технологія штучного інтелекту” (НП)	“ІКТ-технологія”	“Технологія штучного інтелекту”
7		“Технології ґрунтової біоти”	“Технології ґрунтової біоти” (НП)	“Система дистанційного керування”	“Технології ґрунтової біоти”
8		“3D-друк”	“3D-друк” (НП)	Технологія смарт-землеробства”	“3D-друк”
9		“Екологічно чисті технології”	“Екологічно чисті технології” (НП)	“Смарт-екосистема”	“Екологічно чисті технології”
10	“Система геопросторової інформації”	“Система геопросторової інформації”	“Система геопросторової інформації” (П)		“Система геопросторової інформації”
11	“Технології великих даних”		“Технології великих даних” (СП)		“Технології великих даних”
12	“Технології управління водними системами”		“Технології управління водними системами” (СП)	“Система очищення води”	“Технології управління водними системами”

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Цілі сталого розвитку: Національна доповідь [Електронний ресурс]. — 2017. — Режим доступу: <https://www.zoda.gov.ua/article/2353/natsionalna-dopovid-tsili-stalogo-rozvitku-ukrajina.html>.
2. Science, Technology and Innovation Outlook. OECD [Electronic resource]. 2016. — Access: <https://www.oecd.org/fr/sti/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-25186167.htm>.

REFERENCES

1. *Sustainable Development Goals: National Report*, 2017. Retrieved from: <https://www.zoda.gov.ua/article/2353/natsionalna-dopovid-tsili-stalogo-rozvitku-ukrajina.html>.
2. *Science, Technology and Innovation Outlook*. OECD, 2016. Retrieved from: <https://www.oecd.org/fr/sti/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-25186167.htm>.

N. I. SHABRANSKA, PhD in Economics, Senior Researcher

N. V. BEREZNYAK, Senior Researcher

SCIENTOMETRIC AND PATENT RESEARCH OF TECHNOLOGICAL DIRECTIONS IN THE FIELD OF PROTECTION AND RESTORATION OF LAND ECOSYSTEMS USING “WEB OF SCIENCE” AND “DERWENT INNOVATION” PLATFORMS

Abstract. *The results of scientometric and patent research aimed at establishing the most promising technological trends for making forecasts for 2021–2030 are described. The study is focused on the achievement of Ukraine's Sustainable Development Goal 15 “Protection and restoration of terrestrial ecosystems”. There search was conducted using the international platforms “Web of Science” (WoS) and “Derwent Innovation”. The period under study is 2011–2019. The results of a scientometric analysis of world and domestic publication activity, as well as the dynamics of citations for a selected array of publications are presented. The publication activity of the countries of the world and Ukraine, as well as of world and domestic companies, institutions, higher educational institutions, carrying out scientific and technical activities, has been established. The analysis of the dynamics of citations and determination of the growth rate of the number of citations (2019/2015, %) by key words / technological areas, which belong to the global technological trends in the field of protection and restoration of terrestrial ecosystems, were carried out. The top-10 technological areas as that are the most promising for predictive research have been identified. The results of the analysis of the dynamics and rates of patenting in the world and in Ukraine in this area are presented. The analysis was carried out on the basis of the codes of the International Patent Classification using the international data base “Derwent Innovation”. The patent activity of the main countries of the world and Ukraine, as well as leading world and domestic patent holders, has been established. The patent research was carried out on keywords / technology areas that relate to global technology trends in the named area. The analysis of the dynamics and rates of patenting (2019/2015, %) was carried out. A selection of technological areas with a high rate of patent activity and placement of landscape maps on blue and green zones was carried out. To conduct predictive studies, the most promising, promising and mid-promising technological directions in the field of protection and restoration of terrestrial ecosystems have been identified.*

Keywords: *citation activity, ecosystem, forecasting, patent activity, perspective, publication activity, scientometric and patent research, sphere, technological direction, sustainable development goal.*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Березняк Наталія Володимирівна — с. н. с., ДНУ “Український інститут науково-технічної експертизи та інформації”, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (096) 932-07-66; bereznyak_natalya@ukr.net; ORCID: 0000-0002-0125-2213

Шабранська Наталія Ігорівна — канд. екон. наук, с. н. с., ДНУ “Український інститут науково-технічної експертизи та інформації”, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (067) 367-90-14; tasha.stanker@gmail.com; ORCID: 0000-0001-7731-281X

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Berezniak N. V. — Senior Researcher, State Institution “Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information”, Antonovich Str., 180, Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (044) 521-09-67; bereznyak@uintel.kiev.ua; ORCID: 0000-0002-0125-2213

Shabranska N. I. — PhD in Economics, Senior Researcher, State Institution “Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information”, Antonovich Str., 180, Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (067) 367-90-14; tasha.stanker@gmail.com; ORCID: 0000-0001-7731-281X

