

УДК 339.944

DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.197.270-275>**Галенко О.М.**

доктор економічних наук

Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

Galenko Oksana

Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman

<https://orcid.org/0000-0002-0518-2144>**Поворозник М.Ю.**

Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

Povoroznyk Mykola

Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman

<https://orcid.org/0000-0002-6345-4777>

РОЛЬ УНІВЕРСИТЕТІВ В СТИМУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙ

У статті досліджено місце освіти у системі факторів міжнародної конкурентоспроможності країни. Доведено, що одним з інституційних майданчиків міжнародного науково-технологічного обміну за умов поглиблення техноглобалізаційних процесів є університети. Актуалізовано, що в рамках команди учених-однодумців не тільки генерують проривні наукові ідеї за найбільш актуальними напрямками світового інноваційного прогресу, але й формують на їх основі успішні бізнес-проекти та залучають фінансовий капітал на їх реалізацію від різного роду фондів та приватних інвесторів. Підтверджено, що Франція, Іспанія та Великобританія посідають на сьогодні лідерські позиції у світі за ефективністю університетських стартапів та їх потенційним впливом на динаміку національного економічного розвитку. Наведено конкретні світові еталони підприємницької ефективності у міжнародному науково-технологічному трансфері. Аргументовано, що університети стали потужними майданчиками організації на своїй базі стартапів, роблячи вагомий внесок у глобальний розвиток наукових досліджень і технологій та акумулюючи найбільшу кількість зареєстрованих патентів.

Ключові слова: університет, бізнес, держава, співпраця, інновації, стартап

THE ROLE OF UNIVERSITIES IN STIMULATING THE DEVELOPMENT OF INNOVATION

The article examines the place of education in the system of factors of the country's international competitiveness. It is proven that universities are one of the institutional platforms for international scientific and technological exchange in the context of deepening techno-globalization processes. It is emphasized that within the framework of a team of like-minded scientists, they not only generate breakthrough scientific ideas in the most relevant areas of global innovative progress, but also form successful business projects on their basis and attract financial capital for their implementation from various funds and private investors. It is confirmed that France, Spain and the United Kingdom currently hold leading positions in the world in terms of the effectiveness of university startups and their potential impact on the dynamics of national economic development. As the data show, modern world universities are characterized by rather asymmetric efficiency indicators in generating consumer value for the global market by startups and their potential opportunities for accelerating global economic development. Characterizing the scale of state funding of university research and development, it is confirmed that the United States of America is currently significantly lagging behind other leading countries in global scientific and technological progress. Among the reasons that determine the growing lag of the United States of America in terms of state funding of university R&D, the key role is played primarily by their significant underfunding by state governments and a certain displacement of American higher education institutions from the global market of scientific and educational services by foreign universities. Specific global benchmarks of entrepreneurial efficiency in international scientific and technological transfer are given. It is argued that universities have become powerful platforms for organizing on their own startup base, making a significant contribution to the global development of scientific research and technology and accumulating the largest number of registered patents.

Keywords: university, business, state, cooperation, innovation, startup.

JEL classification: F60, F30, O32

Постановка проблеми. Одним з найважливіших технологічного обміну за умов поглиблення техноглобалізаційних процесів є університети. Їх діяльність в інституційних майданчиків міжнародного науково-

останні десятиліття стала потужною рушійною силою системних процесів глобальної інтернаціоналізації знань і технологій за участі учених різних держав й інституцій, котрі репрезентують різні наукові школи та галузі наукових знань. Водночас міжнародна університетська діяльність, органічно інтегруючи у собі освітній і науково-дослідний компоненти та акумулюючи на своїй платформі підготовку науковців та інженерів, концентровано відбиває у своїй основі усі спектри надскладної системи транскордонних коопераційних зв'язків у сфері науки й освіти, з одного боку, та взаємовідносин академічних закладів і держав, з другого.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання вищої освіти розглядається як один із ключових чинників економічного розвитку в умовах формування економіки знань, і ця тема широко досліджується як закордонними, так і українськими науковцями. Основи досліджень у цьому напрямі були закладені такими мислителями, як Д. Белл, Е. Тофлер та Дж.К. Гелбрейт, які сформували фундамент концепції постіндустріального суспільства знань. Серед сучасних дослідників, що аналізують значення та роль вищої освіти у сучасному світі, варто відзначити роботи Ф. Альтбаха, Л.Л. Антонюк, І. Каленюк, О. Кукліна, С. Марджинсона, Дж. Найт, Д. Сакса, В. Сафонові, В. Сацика, Ф. Фукуями, Н.І. Холявко та інших. Питання партнерства між бізнесом, державою та університетами є предметом досліджень таких авторів, як Г. Іцковіц, Л. Лейдесдорф, М. Ранга, М. Беннер, К. Дебейкер, А. Рікне, О. Романовський та інших. Їхні праці спрямовані на розкриття моделей співпраці, які сприяють інноваційному розвитку та економічному зростанню. Водночас питання авангардної ролі університетів у глобальному спіловері знань і технологій залишається недостатньо дослідженим.

Мета статті - систематизація досвіду провідних університетів світу у з реалізації стратегії стимулювання розвитку інновацій і підприємництва.

Виклад основних результатів дослідження. Оперативно реагуючи на потреби економіки і ринкового споживчого попиту на інноваційні розробки і технологічні новинки, університетські заклади вже десятиліттями підтверджують свій позаконкурентний статус в якості визнаних центрів глобального науково-технологічного прогресу. Не випадково, перетворення університетських закладів на одну з ключових структурних ланок глобального спіловеру знань і технологій співпало у часі з динамічним нарощуванням абсолютних обсягів державного і приватного фінансування академічних досліджень і розробок. Якщо говорити про їх масштаби, то Сполучені Штати Америки витрачають на підтримку ДіР вищих навчальних закладів більше, ніж будь-яка інша країна світу. Так, згідно даних ОЕСР, до першої п'ятірки держав-лідерів за обсягами таких витрат у 2020 р., окрім самих США (81 млрд дол. США), увійшли також Німеччина (28 млрд), Великобританія (20 млрд), Японія (20 млрд) та Франція (15 млрд відповідно). Водночас за показником інтенсивності витрат на академічні ДіР як їх співвідношення до валового внутрішнього продукту Сполучені Штати

Америку у період з 2012 р. утримують його у діапазоні від 0,36% до 0,38%. Для порівняння: відповідний показник Німеччини з 2012 р. до 2021 р. збільшився з 0,51 до 0,57%, Ізраїль та Японія дещо знизили інтенсивність академічних ДіР, а Китай суттєво підвищив даний показник з 0,12% у 2008 р. до 0,16% у 2018 р. [1].

Характеризуючи масштаби державного фінансування університетських досліджень і розробок, слід відзначити, що, згідно даних Фонду інформаційних технологій та інновацій (англ. – The Information Technology & Innovation Foundation), Сполучені Штати Америки сьогодні суттєво відстають від інших держав-лідерів глобального науково-технологічного прогресу. І це попри концентрацію на території США лівової частки провідних дослідницьких університетів світу, котрі з часів закінчення Другої світової війни власне й забезпечили набуття цією країною статусу глобального інноваційного лідера. Достатньо сказати, що за показником державного фінансування університетських закладів США посіли у 2017 р. – 28, а у 2013 р. – 24 місце [2]. У 2021 р. державне фінансування університетських ДіР становило у Сполучених Штатах Америки 41,6 млрд дол. США, або 0,17% ВВП держави; решту коштів фінансує бізнес, неприбуткові організації і фонди, а також інші джерела, включаючи закордонне фінансування [3].

Загалом же, упродовж 1953-2021 рр. питома вага академічних ДіР, які фінансуються з федерального бюджету, у загальному обсязі фінансування досліджень і розробок США, зростає з 7,8 до 27,4%. При цьому частка державного фінансування фундаментальних досліджень університетів збільшилась за вказаний період з 30,7 до 58,6%, прикладних досліджень – з 7,8 до 28,3%, а експериментальних досліджень – з 0,5 до 5,8% відповідно (рис. 1).

Звернімо увагу на те, що період 2012-2021 рр. характеризується певним зменшенням питомої ваги державного фінансування ДіР академічного сектору США з 61,1 до 54,7% загального обсягу фінансування [3]. У той самий час Швейцарія щорічно інвестує в університетські дослідження майже 0,8% свого валового внутрішнього продукту, які у вартісному вираженні у понад 3,7 разу перевищують сукупне фінансування ДіР закладів вищої освіти США з федерального і штатівських бюджетів. Друге місце за масштабами державних інвестиційних капіталовкладень в університетські дослідження і розробки посідає Данія (0,72% ВВП), а третє – Норвегія (0,64% відповідно).

З-поміж причин, котрі обумовлюють наростаюче відставання Сполучених Штатів Америки за показниками державного фінансування університетських ДіР, ключову роль відіграють насамперед суттєве їх недофінансування з боку урядів штатів та певне витіснення іноземними університетами американських закладів вищої освіти з глобального ринку науково-освітніх послуг. З метою подолання зазначеної тенденції Конгрес Сполучених Штатів Америки ще у 2019 р. ухвалив рішення щодо щорічного збільшення обсягів фінансування університетських досліджень і розробок на 45 млрд дол. США [2]. Вагому стимулюючу роль у цій

сфері відіграв також ухвалений у 2021 р. Закон про інновації та розробки, спрямований на забезпечення щорічного фінансування фундаментальних і

прикладних ДіР американських закладів вищої освіти у розмірі 100 млрд дол. США на наступні п'ять років (до 2026 р.) [4].

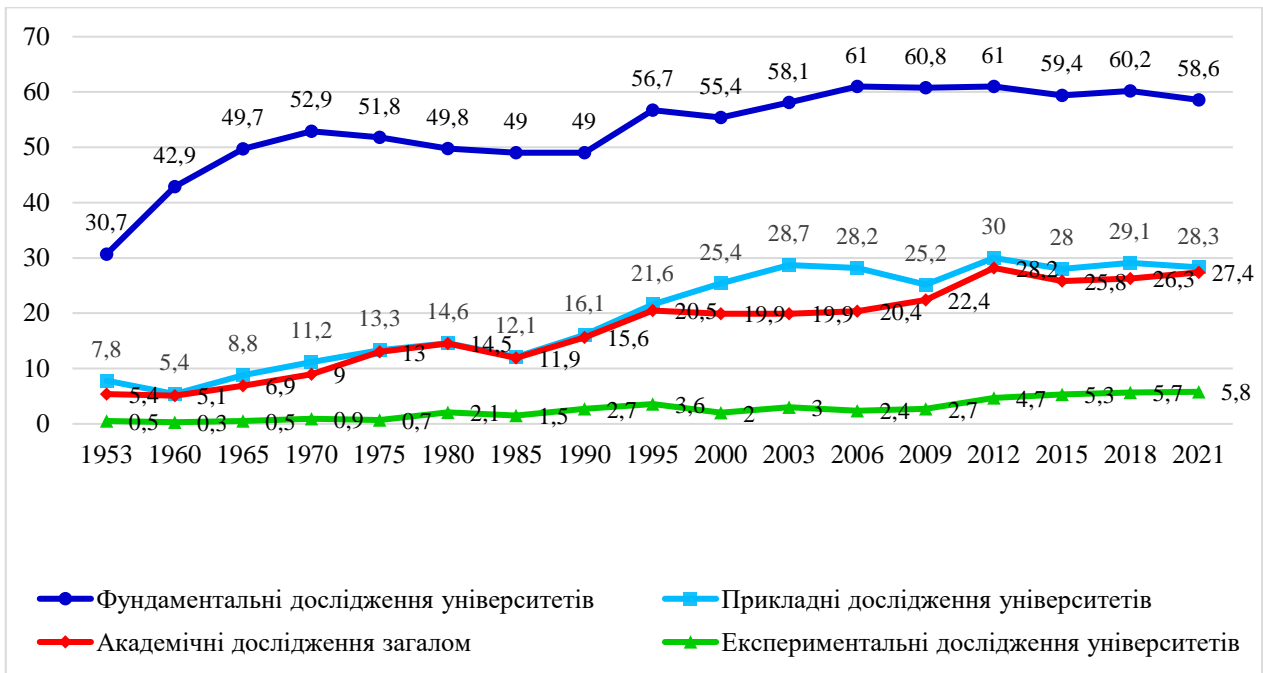


Рис. 1. Частка державного фінансування фундаментальних досліджень університетів США за окремими видами досліджень у період 1953-2021рр., % загального фінансування

Джерело: побудовано автором за даними [1].

Загальновідомо, що в сучасних техноглобалізаційних процесах одним з найважливіших суб'єктів та структурних сегментів міжнародного науково-технологічного обміну є фірми-стартапи. У їх рамках команди учених-однотимців не тільки генерують проривні наукові ідеї за найбільш актуальними напрямками світового інноваційного прогресу, але й формують на їх основі успішні бізнес-проекти та залучають фінансовий капітал на їх реалізацію від різного роду фондів та приватних інвесторів. Про масштаби їх поширення свідчать, зокрема, дані аналітичної компанії Startup Ranking, згідно яких загальна кількість стартапів становить нині у Сполучених Штатах Америки 82,6 тис, Індії – 17,6 тис, Великобританії – 7,6 тис, Канаді – 4,1 тис, Австралії – 3 тис, Індонезії – 2,7 тис, Німеччині – 2,5 тис, Франції – 1,7 тис, Іспанії – 1,5 тис, Об'єднаних Арабських Еміратах – 1,4 тис, Сінгапурі – 1,3 тис [5]. Важливо зазначити, що Франція, Іспанія та Великобританія посідають на сьогодні лідерські позиції у світі за ефективністю університетських стартапів та їх потенційним впливом на динаміку національного економічного розвитку, остання очолює також список європейських держав, котрі задають ключові тренди розвитку стартапів у Європі, з потенціалом створення понад 32 тис стартапів та 1,3 млн нових робочих місць на період до 2034 р. [6].

Звернімо увагу на те, що в останні десятиліття саме університети стали потужними майданчиками організації на своїй базі стартапів, роблячи вагомий внесок у глобальний розвиток наукових досліджень і

технологій та акумулюючи найбільшу кількість зареєстрованих патентів. Наприклад, за один лише 2022 р. університетські стартапи Великобританії залучили понад 2,1 млрд фунтів стерлінгів інвестицій в акціонерний капітал. При цьому майже 57% їх загальної кількості перебували на посівній стадії [7], що красномовно підтверджує їх колосальний потенціал зростання та ресурсні можливості щодо залучення інвестиційних капіталовкладень.

Світова практика засвідчує, що станом на тепер у середньому Топ-100 найконкурентніших світових університетів створюють близько 16,6 стартапів на кожні 100 млн євро свого бюджету. Зазначена цифра суттєво перевищує відповідний середньосвітовий показник для університетських структур у 6,6 стартапи [6, с. 32], що засвідчує надважливу роль цілеспрямованої підприємницької освіти та потужних екосистем підтримки стартапів у посиленні цілеспрямованого впливу закладів вищої освіти на динаміку макроекономічного зростання держав і цілих регіонів. При цьому глобальними лідерами у рейтингах університетських установ за показниками створення стартапів є бізнес-школи, зокрема, Школа менеджменту Отто Бейсхайма (Німеччина, 65 стартапів на 100 млн євро бюджету) та Університет Париж-Дофін (Франція, 35 стартапів відповідно) [6, с. 85] демонструють на сьогодні світові етапони підприємницької ефективності у міжнародному науково-технологічному трансфері.

Як свідчать дані, подані у табл. 1, у Топ-10 світових університетів з найбільшою кількістю випускників-

підприємців, котрі заснували власні стартапи та залучили венчурний капітал, входять на сьогодні Стенфордський університет – майже 5,8 тис осіб (у тому числі 4,2 тис випускників програм післядипломної освіти та 1,5 тис – бакалаврських програм); Гарвардський університет – 5,1 тис осіб (3,7 та 1,4 тис), Массачусетський технологічний інститут – 4 тис осіб (2,8 та 1,2 тис); Каліфорнійський університет Берклі – 3,6 тис осіб (1,8 та 1,8 тис); Пенсільванський університет – 2,9 тис осіб

(1,7 та 1,2 тис) та ін. Інакше кажучи, саме у стінах зазначених закладів вищої освіти не тільки проводяться комплексні дослідження у сфері фундаментальних і прикладних наук, але й здійснюється системне впровадження проривних наукових ідей у промисловості при створенні нових видів наукомісткої продукції за безпосереднього сприяння венчурних компаній, інноваційних кластерів і фондів.

Таблиця 1

Топ – 10 світових університетів за кількістю засновників стартапів станом на 30 серпня 2024 р.

Рейтинг	Університет	Кількість засновників	Країна	Рейтинг	Університет	Кількість засновників	Країна
Випускники бакалаврських програм				Випускники програм післядипломної освіти			
1	Каліфорнійський університет Берклі	1811	США	1	Стенфордський університет	4214	США
2	Стенфордський університет	1547	США	2	Гарвардський університет	3716	США
3	Гарвардський університет	1352	США	3	Массачусетський технологічний інститут	2834	США
4	Пенсільванський університет	1197	США	4	Колумбійський університет	1885	США
5	Массачусетський технологічний інститут	1175	США	5	Каліфорнійський університет Берклі	1804	США
6	Корнельський університет	933	США	6	Пенсільванський університет	1740	США
7	Тель-Авівський університет	893	Ізраїль	7	Кембриджський університет	1391	Великобританія
8	Мічиганський університет	860	США	8	Оксфордський університет	1307	Великобританія
9	Техаський університет	842	США	9	Північно-Західний університет	1286	США
10	Іллінойський університет	739	США	10	Нью-Йоркський університет	1063	США
Усього за Топ-10		11349	X	Усього за Топ-10		21240	X

Джерело: побудовано автором за даними [8].

В якості прикладу наведемо, зокрема, Стенфордський університет, який, локалізуючись у самому серці Кремнієвої долини та спеціалізуючись у царині штучного інтелекту, зеленої енергетики, біотехнологій, фармацевтики та розробки автоматичних систем для безпilotного управління автомобілями, є на сьогодні глобальним лідером за кількістю заснованих стартапів та чисельністю своїх випускників і викладачів у ролі їх успішних засновників [9]. Так, на його базі вже багато років поспіль успішно функціонує стартовий майданчик Launchpad, який являє собою універсальну інтенсивну програму для усіх охочих генерувати та продавати свої інноваційні бізнес-ідеї. Забезпечуючи користувачам безперешкодний доступ до університетської стартап-мережі та робочого простору у Силіконовій долині, а також надаючи їм широкий спектр сервісів щодо пошуку інвесторів, юристів, експертів ринку та бізнес-інкубаторів, Стенфордський університет в останнє десятиліття суттєво зміцнив свої лідерські позиції на глобальній карті найбільш успішних приватних університетських стартапів з капіталізацією понад 1 млрд дол. США. Достатньо сказати, що щорічний обсяг залученого фінансування на ДіР Стенфорду перевищує на сьогодні 1,6 млрд дол. США [10].

Своєю чергою, Каліфорнійський університет, на території якого функціонує близько 40 бізнес-інкубаторів та який вже десятиліттями активно займається просуванням стартапів. Завдяки своїм інноваційним розробкам у сфері медицини, відновлювальної енергетики, агробізнесу, ІКТ і програмного забезпечення Каліфорнійський університет створив понад 150 тис робочих місць, а його внесок у розвиток американської економіки оцінюється на рівні близько 20 млрд дол. США [11].

Нарешті, Массачусетський технологічний інститут, відомий далеко за межами США своїми унікальними освітніми стандартами у сфері технічних наук та міжнародними проектами, науково-дослідними розробками у робототехніці, штучному інтелекті та програмному забезпеченні, посідає друге, після Стенфорду, місце у світовому рейтингу за кількістю заснованих студентами, співробітниками та випускниками стартапів. Важливо зазначити, що понад 1,7 тис стартапів, зареєстрованих нині на платформі Стартап-біржі Массачусетського технологічного інституту (англ. – MIT Startup Exchange), надають суттєву допомогу в організаційно-економічній і фінансовій підтримці інноваційного підприємництва у США, а відтак – забезпечують

найбільш глибоку конвергенцію комерційних інтересів компаній і фірм з науково-дослідними інтересами викладачів, учених та випускників даного інституту. Так, станом на тепер членами функціонуючої у Массачусетському технологічному інституті Програми зв'язків з промисловістю (англ. – Industrial Liaison Program – ILP) є понад 260 промислових компаній [12], котрі, перебуваючи у тісній колаборації з викладацьким корпусом та випускниками МІТ, забезпечують значне прискорення ДіР та оперативну ринкову комерціалізацію їх результатів.

Зокрема, всесвітньо відомими є на сьогодні такі стартапи Массачусетського технологічного інституту як-от: Swift Solar (створення легких та недорогих сонячних панелей на основі перовскітових напівпровідників); Dropbox (розроблення хмарного сервісу зберігання даних для приватних користувачів та підприємств з необмеженими можливостями користувачів щодо збереження, спільного користування та обміну файлами); МІТ Lumii (відтворення візуальних ефектів, голограм на друкованих матеріалах виробників зі створенням тривимірних зображень на упаковках та етикетках); HubSpot (спеціальна програма формування ландшафту цифрового маркетингу на основі поліпшення методів вхідного маркетингу та продажів, впровадження інбаунд-маркетингу, упорядкування чинних маркетингових практик, створення контенту у соціальних мережах, ведення блогів, пошукової оптимізації, управління контентом веб-сайтів, електронного маркетингу та аналітики).

Важко переоцінити значення і роль і таких стартапів Массачусетського технологічного інституту як: Formlabs (розроблення настільного й доступного для інженерів, дизайнерів та медичних працівників 3D-принтера високої роздільної здатності, орієнтованого на професійний і комерційний ринки); Stripe (безшовна система інтеграції платежів з простими тарифами); Akamai Technologies (мережа доставки контенту на основі розподілених обчислювальних платформ та масштабування інтернету); A123 Systems (розроблення удосконалених літій-іонних акумуляторів з підвищеною потужністю, безпекою та тривалістю життєвого циклу для автомобільних застосувань і рішень для

стабілізації електромереж) та ін. [13; 14]. З-поміж останніх, отриманих на базі стартапів МІТ інноваційних досягнень, котрі активно заявляють про себе у глобальних процесах науково-технологічного трансферу, слід відзначити розроблення нового гібридного двигуна та алгоритм штучного інтелекту, а також стартап MosAic, розроблений для пошуку зображень та їх ідентифікації, організації музеями виставок за участі експертів та мистецтвознавців, а також знаходження співпадінь картин різних художників та культур [15].

Разом з тим, сучасні світові університети характеризуються доволі асиметричними показниками ефективності у генеруванні стартапами споживчої цінності для глобального ринку та їх потенційними можливостями щодо прискорення світогосподарського розвитку. Так, згідно результатів дослідження «Індекс стартапів Redstone University: європейські можливості на трильйон євро», якщо для одних університетів стартапи генерують дохід у 2 млн євро, то для інших – 200 млн. Як наголошується у дослідженні, саме завдяки оптимізації процесу створення стартапів, європейські університети вже упродовж наступного десятиліття зможуть створити понад 157 тис додаткових стартапів. Результатом їх ринкової комерціалізації стане, зокрема, створення 6,1 млн нових робочих місць, оплата бізнес-сектором 400 млрд євро додаткових податкових платежів, генерування додаткових 2,6 трлн євро валового внутрішнього продукту держав ЄС та приріст вартості акцій європейських компаній на рівні 3,2 трлн євро.

Висновки. У сучасних умовах техноглобалізму університети виконують авангардну роль у глобальному спіловері знань і технологій, будучи важливими інституційними майданчиками не тільки проведення масштабних міждисциплінарних досліджень фундаментального та прикладного напрямів, але й нагромадження світового інтелектуального капіталу, глибокої конвергенції освіти і науки, а також системного впровадження результатів ДіР у реальну господарську практику. Зазначені функції відкривають закладам вищої освіти широкі можливості щодо перетворення у провідних тренд-мейкерів глобальних процесів трансакційного науково-технологічного трансферу.

Список використаних джерел:

1. Academic R&D: International Comparisons. Academic Research and Development. Science&Engineering Indicators. URL: <https://nces.nsf.gov/pubs/nsb202326/academic-r-d-international-comparisons>.
2. McCarthy N. (2019). U.S. Trails In Government Funding For University Research. Statista. URL: <https://www.statista.com/chart/19747/government-funding-for-university-r-d/>.
3. Academic Research and Development. Science&Engineering Indicators. URL: <https://nces.nsf.gov/pubs/nsb202326/funding-sources-of-academic-r-d>.
4. Henderson T. Michigan Technological University and “The Innovation Shore”. URL: <https://www.craigslist.com/article/20171112/news/644836/michigan-technological-university-and-the-innovation-shore>.
5. Startup Ranking by countries. URL: <https://www.startupranking.com/countries>.
6. Redstone University Startup Index – Europe’s Trillion Euro Opportunity. Research. June 05, 2024. URL: <https://www.redstone.vc/research/redstone-university-startup-index>.
7. Peckett S. (2023). Spotlight on Spinouts 2023: A Summary. Beauhurst. URL: <https://www.beauhurst.com/blog/spotlight-on-spinouts-2023-a-summary/>.

8. Zhu K., Lam S. (2024). Which Universities Produce the Most Startup Founders? September. URL: <https://www.visualcapitalist.com/which-universities-produce-the-most-startup-founders/>.
9. Glasner J. Stanford, MIT Lead in Graduating Funded Startup Founders. URL: <https://techcrunch.com/2016/10/02/stanford-mit-lead-in-graduating-funded-startup-founders/>.
10. Louise N. (2019). Why Stanford University Produces the Most Successful Startup Founders. URL: <https://techstartups.com/2019/08/24/stanford-university-produces-successful-startup-founders/>.
11. Napolitano J. (2016). Why Universities Are the New Startup Incubators. URL: <https://www.universityofcalifornia.edu/content/why-universities-are-new-startup-incubators>.
12. MIT Startup Exchange. URL: <https://innovation.mit.edu/resource/startup-exchange/>.
13. Hofnerr J. (2016). 20 Boston Startups Founded by MIT Alumni. URL: <https://www.builtinboston.com/2016/10/19/mit-alumni-who-founded-bostons-top-startups>.
14. 20 Successful Startups Born at MIT. URL: <https://digitaldefynd.com/IQ/successful-startups-born-at-mit/>.
15. Machemer T. (2020). How an Algorithm Draws Unexpected Connection between Works of Art. Smithsonian Magazine. URL: <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/how-algorithm-creates-unlikely-pairings-classic-art-180975529/>.

References:

1. U.S. National Science Foundation's Reception (2023) Academic R&D: International Comparisons. Academic Research and Development. Science&Engineering Indicators. Retrieved from <https://ncses.nsf.gov/pubs/nsb202326/academic-r-d-international-comparisons>.
2. McCarthy N. (2019) U.S. Trails In Government Funding For University Research. Retrieved from: <https://www.statista.com/chart/19747/government-funding-for-university-r-d/>.
3. U.S. National Science Foundation's Reception (2022) Academic Research and Development. Science&Engineering Indicators. Retrieved from: <https://ncses.nsf.gov/pubs/nsb202326/funding-sources-of-academic-r-d>.
4. Henderson T. (2017) Michigan Technological University and “The Innovation Shore”. Retrieved from: <https://www.craigslist.com/article/20171112/news/644836/michigan-technological-university-and-the-innovation-shore>.
5. Startup Ranking by countries. (2024) Retrieved from: <https://www.startupranking.com/countries>.
6. Redstone University (2024). Startup Index – Europe’s Trillion Euro Opportunity. Research. Retrieved from: <https://www.redstone.vc/research/redstone-university-startup-index>.
7. Peckett S. (2023). Spotlight on Spinouts 2023: A Summary. Beauhurst, Retrieved from: <https://www.beauhurst.com/blog/spotlight-on-spinouts-2023-a-summary/>.
8. Zhu K., Lam S. (2024). Which Universities Produce the Most Startup Founders? Retrieved from: <https://www.visualcapitalist.com/which-universities-produce-the-most-startup-founders/>.
9. Glasner J. (2016). Stanford, MIT Lead in Graduating Funded Startup Founders. Retrieved from: <https://techcrunch.com/2016/10/02/stanford-mit-lead-in-graduating-funded-startup-founders/>.
10. Louise N. (2019). Why Stanford University Produces the Most Successful Startup Founders. Retrieved from: <https://techstartups.com/2019/08/24/stanford-university-produces-successful-startup-founders/>.
11. Napolitano J. (2016). Why Universities Are the New Startup Incubators. Retrieved from: <https://www.universityofcalifornia.edu/content/why-universities-are-new-startup-incubators>.
12. Massachusetts Institute of Technology (2024). MIT Startup Exchange. Retrieved from: <https://innovation.mit.edu/resource/startup-exchange/>.
13. Hofnerr J.(2016). 20 Boston Startups Founded by MIT Alumni. Retrieved from: <https://www.builtinboston.com/2016/10/19/mit-alumni-who-founded-bostons-top-startups>.
14. Digitaldefynd (2024). 20 Successful Startups Born at MIT. Retrieved from: <https://digitaldefynd.com/IQ/successful-startups-born-at-mit/>.
15. Machemer T. (2020). How an Algorithm Draws Unexpected Connection between Works of Art. Smithsonian Magazine, Retrieved from: <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/how-algorithm-creates-unlikely-pairings-classic-art-180975529/>.