

УДК 334.780:338.1:913(4)
JEL Classification: M10, O33
DOI: 10.15587/2312-8372.2019.161209

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТКУ FABLAB ЯК ФОРМИ ВЗАЄМОДІЇ НАУКИ І ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ

Козик В. В., Данилович Т. Б., Мрихіна О. Б., Гавриляк А. С.

1. Вступ

Поширення цифрової економіки та популяризація концепції відкритих інновацій актуалізували проблематику пошуку нових форм реалізації креативних ідей, розроблення і трансферу інноваційних технологій. Однією з таких форм стали FabLab (*Fabrication laboratory*) – дослідницькі майстерні, творчі простори, де можна виробити прототип продукту, протестувати його, економічно оцінити та навіть вивести на стадію комерціалізації. FabLab є сучасною формою взаємодії науки і виробництва, що відрізняється від інших значно ширшими можливостями втілення інноваційних ідей, оскільки має для цього унікальні ресурси. Для України FabLab є порівняно новим явищем, яке лише набуває популярності. Інтеграція України до спільноти технологічно провідних країн світу зумовлює потребу звернути увагу на перспективи розвитку FabLab на вітчизняних теренах, дослідити можливості таких лабораторій з позицій підвищення ефективності взаємодії регіональних суб'єктів інноваційних інфраструктур. В останні роки проблематика FabLab стає усе більш актуальною, про що, зокрема, свідчать праці [1–3]. Однак, більшість вчених і практиків розглядає проблематику FabLab лише з певних локальних позицій. Вивченню місця і ролі FabLab як суб'єктів інноваційної інфраструктури практично не приділено уваги. Незважаючи на те, що усі FabLab у світі мають спільну концепцію діяльності, кожна країна визначається своїми особливостями її провадження. Тому зарубіжний досвід може бути частково використаний в Україні. Отже, *об'єктом дослідження* є процес взаємодії науки і виробництва на засадах розвитку FabLab в Україні. *Метою ж цієї роботи* є дослідження становлення і розвитку FabLab в Україні.

2. Методика проведення досліджень

Для досягнення поставленої мети застосовано:

- метод ретроспекцій – для вивчення передумов виникнення і поширення FabLab у світі та Україні;
- системний підхід – для виділення FabLab як складової у системі інноваційної інфраструктури регіону;
- методи аналізу та синтезу – під час дослідження підґрунтя й особливостей щодо провадження інноваційної діяльності в Україні, визначення ролі FabLab для розвитку інноваційної інфраструктури;
- методи групування та узагальнення – в частині формування висновків за результатами дослідження.

3. Результати досліджень та обговорення

Популяризація у світі FabLab як форми взаємодії науки та досліджень (R & D) і виробництва підтверджується статистичними даними, які в останні роки вказують на істотне піднесення ролі такої взаємодії. За даними *R & D Trends Forecast* [4], позиції інтегрального показника Expectations for 2018 collaboration efforts relative to 2017, зокрема Participation in R & D alliances зросли на 50 %. Позиція Contracts/grants with academia зросла на 37 % в аналізованому періоді. При цьому, означені показники є найвищими значеннями у межах інтегрального показника.

Розвиток концепції FabLab бере початок від 2001 р., коли її було вперше представлено в медіа-лабораторії Массачусетського технологічного інституту (MIT, США) у Центрі бітів й атомів (CBA-MIT). У межах співпраці між Grassroots Invention Group і CBA-MIT за допомогою FabLab вивчали взаємодію фізики й інформатики, співвідношення знань і можливостей реалізації інноваційних ідей тощо. 2003 року Національний науковий фонд США розпочав фінансування глобального проекту щодо створення виробничої та освітньої бази для цифрового прототипування. 2009 року CBA-MIT було створено Fab фундацію – неприбуткову організацію для фасилітації та підтримки розвитку міжнародної FabLab мережі.

Нині FabLab утворюють розгалужену мережу високотехнологічних лабораторій, які надають доступ їхнім учасникам до низки ресурсів (обладнання та інструментів, програмного забезпечення тощо) з метою реалізації креативних задумів. Поряд із цим, у межах FabLab організують тренінги, семінари та інші навчальні заходи, зокрема технологічного характеру, що допомагають учасникам FabLab освоювати наявну техніку та набувати нових знань і фаховості. Завдяки цьому FabLab є простором, де генеруються, втілюються у дослідні взірці та тестуються інноваційні продукти, які в подальшому часто стають основою для виникнення нового бізнесу.

За даними *R & D Trends Forecast* [4], найперспективнішими технологіями у світі нині вважають:

- великі дані (рівень показника перспективності – понад 60 %);
- Інтернет речей (близько 50 %);
- відновлювані матеріали, цифрові технології співпраці, віртуалізація та моделювання, 3D принтери, роботизація, автоматизація (загалом, від 30 до 40 %). З цього очевидно, що види діяльності, притаманні FabLab, відповідають сучасним ринковим запитам та трендам.

Вагомою перевагою FabLab з позиції виробництва є те, що вони за рахунок деталізації технології при розробленні проекту від ідеї до прототипу можуть сприяти скороченню виробничих витрат під час реалізації розробки, відповідно, знизити величину собівартості кінцевого продукту. За допомогою FabLab можна вирішити проблему виготовлення прототипу для представлення інвесторам, адже неможливість підкріпити свою ідею прототипом часто гальмує отримання подальшої фінансової підтримки проекту.

У світі налічується близько 1200 FabLab, з них у Європейському регіоні – понад 500, у США – понад 150 [5]. FabLab є одним із шляхів збалансованого

вирішення проблеми створення нових робочих місць, оскільки вони спрямовані для забезпечення ентузіастів-винахідників, які потребують відповідного середовища та умов, та, в кінцевому підсумку, сприяють створенню нових інноваційних структур. Американське бюро статистики праці прогнозує, що у 2020 р. США отримають близько 9,2 млн. робочих місць у галузі науки і техніки [6]. Як свідчить аналіз цих даних, є досить багато категорій суспільства, що мають бажання, однак не представлені у даних сферах з різних причин (недостатній рівень освіти, вік тощо).

Серед моделей, на основі яких може бути створено FabLab, виділяють комерційну та некомерційну [7]. Перша передбачає прототипування та виробництво кінцевого продукту, консалтинг, навчання тощо. Завданням для таких FabLab є пошук джерел доходу на основі послуг, що вони можуть надавати. Застосування некомерційної моделі переважає в університетах, основною її метою є апробація на практиці отриманих в теорії знань, інтерактивне навчання тощо. Світовий досвід свідчить, що з позицій окупності FabLab, успішним вважається поєднання означених вище моделей. Незважаючи на різні моделі фінансування, практично всі FabLab у світі мають однакові основні можливості, що дає змогу мережевої підтримки розробок.

Попри те, що всі FabLab у світі базуються на спільності техніко-економічних засад, кожна з лабораторій відрізняється своєю автентикою. При цьому важливою особливістю FabLab є те, що розроблені в одній країні інновації можуть бути розглянуті і використані на певних умовах в іншій, у межах мережі FabLab. Це дає змогу застосовувати розроблені технології у новий спосіб, додаючи свою додану цінність та відкриваючи нові можливості інноваційного розвитку.

Дослідження проблематики FabLab в Україні показало необхідність огляду макроекономічного підґрунтя щодо можливості розвитку таких форм взаємодії науки і виробництва. За показником кількості вчених, як головних носіїв знанневого капіталу та рушіїв науково-технічної діяльності, Україна входить до першої десятки лідерів світу. Однак, в останні роки показник приросту ВВП України за рахунок впровадження нових технологій є меншим за 1 %, тоді як у розвинених країнах світу він становить 60–90 % [8].

Курс інтеграції України до спільноти інноваційно провідних країн стимулює посилення інтегральної взаємодії освіти, науки, бізнес-структур і органів влади, про що свідчить чинне законодавство. Нині це стимулює університети розглядати новітні форми взаємодії із бізнесом та актуалізує створення FabLab.

Упродовж 2017 р. наукові та науково-технічні роботи в Україні виконували 963 організації (59392 науковці), 15,2 % з яких належали до сектору вищої освіти, 45,8 % – до державного сектору економіки, 39,0 % – до підприємницького [9]. У 2017–2018 рр. в Україні був 661 заклад вищої освіти (ЗВО) I–IV рівня акредитації [10], з яких понад половину мають право здійснювати науково-дослідні і дослідно-конструкторські роботи (НДДКР). Це свідчить про значний науково-технічний та науково-технологічний потенціали вітчизняного сектору вищої освіти і науки, а отже, про спроможність здійснювати НДДКР, продукувати технології та

передавати їх в бізнес. При цьому, кількість переданих нових технологій (технічних досягнень) в Україні (сукупно, за усіма суб'єктами господарювання) у 2017 р. становила 59 од., а кількість переданих технологій за межі України – 2 од. Придбання нових технологій у цьому ж році значно перевищило їх трансфер і всього було придбано 832 од. [10]. Аналіз показав, що більшість університетських розробок залишаються на рівні науково-дослідних робіт і не доходять до стадії прототипу.

За підсумками економічного розвитку у 2018 р., озвученими під час Всесвітнього економічного форуму в Давосі (Швейцарія), Україна опинилася у переліку країн, рівень економіки яких повільно знижується. Нині Україна перебуває на 83-тій сходинці зі 140 країн – між Домініканською Республікою і Македонією [11].

За Індексом глобальної інноваційності (ІГІ), у 2018 р. Україна посіла 43-тє місце з-поміж 126 країн світу проти 50-го місця у 2017 р. За складовою «Knowledge & technology outputs», у 2018 р. Україні належало 27-ме місце [12]. За складовими Індексу глобальної конкурентоспроможності (ІГК), в Україні порівняно діаметральні позиції. Зокрема, їй належить 131-ше місце у субіндексі «Macroeconomic stability» та 110-те за «Institutions», 46-те місце у субіндексі «Skills» і 47-ме місце за «Market size» [11]. Оскільки українці традиційно надають великого значення вищій освіті та розвитку інтелекту, що вказує на відкритість і привабливість ринку України у міжнародному плані. За «Innovation capability» Україна посідає 58-ме, а за «ICT adoption» – 77-ме місце в рейтингу [11]. Отже, показники, які характеризують інноваційний потенціал, засвідчують низку активності і вказують на перспективи у сфері науково-технічного та технологічного розвитку України.

В Україні FabLab представлені:

- Лабораторією цифрового виробництва IZOLAB (м. Київ);
- FabLab CREATORS (Європейський університет, м. Київ);
- FabLab при університеті ім. І. Пулюя (м. Тернопіль);
- MiRONAFT – FabLab при Одеській національній академії харчових технологій;
- FabLab Fabricator, створений на базі технопарку UNIT.City (м. Київ);
- FabLab Харківського національного університету ім. С. Кузнеця;
- ведеться підготовка до створення FabLab на базі Національного університету «Львівська політехніка».

Однак, за наявного науково-технічного потенціалу України FabLab могло би бути більше. FabLab відображають кореляцію між розвитком суб'єктів інноваційної інфраструктури, тому їхня кількість у країні є важливим показником для порівняння (у Франції на цей час є 154 такі лабораторії).

Загалом, статистичні дані щодо розвитку локацій R & D лабораторій за регіонами світу свідчать, що триває їх глобалізація. У світі збільшується кількість R & D лабораторій. На цей час їх найбільша кількість розташована на території Західної Європи – 139, Північної і Центральної Америки – 118, Східної і Південно-Східної Азії – 97 [4]. Такий стан є відповіддю на виклики сучасного технологічного світу щодо перегляду традиційних підходів у виробничій, управлінській та інших сферах діяльності. Урахування даного тренду в Україні може стати перспективним напрямком стимулювання

інноваційного розвитку країни, зокрема в сучасних умовах подолання економічної кризи.

4. Висновки

Результати дослідження доводять важливість і перспективи розвитку FabLab, як елементів інноваційної інфраструктури регіонів України. Це дає змогу обґрунтовувати і враховувати значення FabLab під час розроблення стратегії інноваційного розвитку України. Показано, що застосування ресурсів FabLab має особливу значущість на ранніх стадіях інноваційної діяльності. Такі можливості FabLab, як: випробування інноваційної ідеї, проведення експертизи дослідних взірців, успішне прототипування, тестування інноваційної розробки тощо знижують рівень ризиків у подальшому серійному виробництві. Поступово розвиток того чи іншого проекту виходить за межі FabLab, заповнюючи ніші інноваційної інфраструктури, як у ресурсному розумінні, так і в розумінні команди проекту. Обґрунтовано, що на сучасному етапі розвитку економіки України підвищення рівня підготовки майбутніх фахівців за допомогою застосування ресурсів FabLab сприятиме зростанню рівня успішної працевлаштованості студентів. FabLab стимулюватиме зацікавлення і залучення учнів шкіл до вибору інженерних спеціальностей, розвиток молодіжного підприємництва тощо. Дослідження означеної проблематики показало низу викликів для сучасної економіки. З одного боку, FabLab є позицією сучасних виробників високих технологій у світі, котрі стимулюють доступ до сучасних засобів інноваційного розвитку. З іншого боку, прогнозують, що глобальний виклик FabLab полягає у вирішенні питання, яке може називати у майбутні роки – яким стане розвиток виробництва інноваційних продуктів, коли до цього буде необмежений доступ.

Література

1. Козик В. В., Мрихіна О. Б. Актуалізація ролі трансферу технологій у системі «Університет – Влада – Бізнес» в Україні // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну «Економічні науки». 2017. Вип. 2 (109). С. 29–35.
2. Guerra A. G., de Gómez L. S. From a FabLab towards a Social Entrepreneurship and Business Lab // Journal of Cases on Information Technology. 2016. Vol. 18, Issue 4. P. 1–21. doi: <http://doi.org/10.4018/jcit.2016100101>
3. Kohtala C. Making “Making” Critical: How Sustainability is Constituted in Fab Lab Ideology // The Design Journal. 2016. Vol. 20, Issue 3. P. 375–394. doi: <http://doi.org/10.1080/14606925.2016.1261504>
4. Results from the Innovation Research Interchange’s Annual Survey. R & D Trends Forecast // Research-Technology Management Journal. 2016. Vol. 61, Issue 1. P. 23–34. doi: <http://doi.org/10.1080/08956308.2018.1399021>
5. Fab Labs list. URL: <https://www.fablabs.io/labs/map>
6. Gershenfeld N. How to Make Almost Anything. The Digital Fabrication Revolution // Foreign Affairs. 2012. Vol. 91, Issue 6. P. 43–57.
7. Directory for the Fab Lab ecosystem. URL: <http://fablab.org/>

8. Наука, технології та інновації. Обстеження інноваційної діяльності в економіці України (за міжнародною методологією) // Державна служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publnauka_u.htm

9. Вищі навчальні заклади // Державна служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2005/osv_rik/osv_u/vuz_u.html

10. Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України // Державна служба статистики України. URL: https://ukrstat.org/uk/metaopus/2014/0115003_2014.htm

11. Global Competitiveness Report 2018: report / ed. by Schwab K. Geneva: World Economic Forum, 2018. 671 p.

12. Global Innovation Index. URL: <https://www.globalinnovationindex.org>