

Мирослава Олексіївна Солдак,
канд. екон. наук, старший науковий співробітник
Інститут економіки промисловості НАН України
вул. Марії Капніст, 2, м. Київ, 03057, Україна
E-mail: soldak@nas.gov.ua
<https://orcid.org/0000-0002-4762-3083>

ВИКОРИСТАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ DIY¹ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Деіндустріалізація регіонів, особливо традиційних промислових, спричинена руйнуванням підприємств, інфраструктурних об'єктів, релокацією бізнесу до більш безпечних регіонів країни, значно знижує економічний потенціал, створюючи перешкоди для забезпечення гідного рівня життя у воєнний час і швидшого повоєнного відновлення. Нові виклики та загрози формують запит на пошук шляхів розвитку резильєнтної економіки, яка в широкому розумінні означає здатність системи долати несприятливі потрясіння та відновлюватися після них. У межах еволюційної економічної географії наголошено на необхідності разом із традиційними інноваційними акторами, такими як фірми, дослідні організації та державні органи, вирізняти нових учасників інноваційної діяльності, зокрема громадян, які здатні відігравати провідну роль у розробленні, застосуванні та масштабуванні інноваційних рішень місцевих проблем. Запропоновано звернути увагу на потенціал сучасного формату діяльності «зроби сам» – DIY 4.0 або DIY Третьої хвилі як потенціалу забезпечення економічної резильєнтності регіонів України.

DIY 4.0/DIY Третьої хвилі спирається на функціональні можливості інтерактивного і соціального інтернету Web 2.0, цифрове проєктування та адитивне виробництво, що дозволяє пересічним громадянам винаходити, проєктувати, виробляти та продавати створені ними товари. Нові переваги розширюють можливості регіональних акторів для просьюмеризму, інновацій та підприємництва, що є важливими складовими відновлення економічної активності, розвитку людського капіталу і зростання економіки на основі внутрішнього потенціалу територій. Визначено напрями стимулювання місцевою владою культури DIY в населення і висловлено припущення щодо можливих ускладнень у практичній реалізації запропонованого підходу, насамперед через брак функціональної грамотності населення, проблеми з доступом до виробничого обладнання та ресурсів фінансування діяльності DIY. Рекомендовано розглянути доцільність внесення до програм повоєнного відновлення регіонів проєктів зі створення умов для розвитку культури DIY, що не виключає широкої підтримки цього руху на державному рівні.

Ключові слова: економічна резильєнтність, регіон, DIY 4.0, DIY Третьої хвилі, інновації, технології Індустрії 4.0.

JEL: O330, O180, R110

Перед Україною постали нові безпрецедентні виклики у всіх сферах життєдіяльності суспільства. Регіони, особливо традиційні промислові, розташовані на сході

країни, стали епіцентрами наслідків воєнних дій. За даними Світового банку загальний збиток промисловості та торгівлі станом на 24.02.2023 р. оцінюється в 10,9 млрд

¹ «Зроби сам» (англ. Do-it-yourself – DIY).

дол. США. Промисловості було завдано найбільших збитків (77,9%), половина яких припадає на великі та середні підприємства різних форм власності (World Bank, 2023).

Руйнування великих промислових підприємств, інфраструктурних об'єктів знижує економічний потенціал країни, створюючи перешкоди для забезпечення гідного рівня життя у воєнний час і швидшого повоєнного відновлення. Від стану промисловості не тільки в галузевому, але і в територіальному аспекті залежить розвиток держави в умовах воєнного стану, а також швидкість і якість повоєнного відновлення економічної та соціальної сфер.

Під час війни в Україні визначилися тимчасово окуповані, прифронтові та тилові типи територій. Саме ті, які створювали основну частку національної промислової продукції, наразі є територіями перших двох типів – тимчасово окупованими та прифронтовими. Традиційні промислові регіони зазнали значних руйнувань інфраструктурних і промислових об'єктів, із цих територій відбувається релокація підприємств переважно на Львівщину (24%) та Закарпаття (14,5%) (Когутич, 2023). З одного боку, це дозволяє зберегти виробничі потужності та промисловий потенціал країни (якщо не йдеться про релокацію за кордон), а з іншого – може значно поглибити регіональну нерівність, особливо в разі неповернення промислових підприємств до попереднього місця розташування у повоєнний період, що в майбутньому ускладнює ландшафт для розвитку промисловості.

Нові виклики та загрози для економіки регіонів формують запит на пошук нових шляхів їх розвитку у (по)воєнний період і конкретних заходів для їх запровадження. Вітчизняні вчені повоєнне відновлення пов'язують із розбудовою в Україні модерної резильєнтної (стійкої, адаптивної) економіки (Національна академія наук України, 2022; Liashenko, Pidorycheva, 2023, с. 290), яка потребуватиме поєднання передового світового досвіду організації виробництва з українським баченням стратегічних

пріоритетів індустріального розвитку на засадах дотримання екологічних і соціальних стандартів (Череватський, 2022).

Сучасні теорії формування регіональних змін зосереджуються на широкій участі громадян у процесах швидкого відновлення регіональних систем після криз та наслідків руйнації. Значний потенціал для розвитку економічної резильєнтності регіонів України має сучасний формат «зроби сам» (англ. Do it yourself – DIY).

Метою статті є узагальнення світових тенденцій розвитку формату DIY 4.0 / DIY Третьої хвилі, адаптація іноземного досвіду використання його потенціалу для повоєнного відновлення регіонів України. Це обумовлює структуру статті, яку побудовано таким чином: стислий огляд провідних теорій формування регіональних змін із позицій участі пересічних громадян у розвитку економічної резильєнтності; узагальнення передумов розвитку форматів DIY 4.0 або DIY Третьої хвилі та їх значення для просьюмеризму, інновацій і підприємництва; обґрунтування важливості використання потенціалу DIY 4.0 або DIY Третьої хвилі для розвитку економічної резильєнтності та визначення ключових складових місцевої політики стимулювання культури DIY; обговорення дискусійних положень і підбиття підсумків.

Теорії формування регіональних змін

Потрясіння, пов'язані з появою передових технологій, міжнародною конкуренцією та економічною кризою, викликаною пандемією COVID-19 і воєнними діями, посилюють наслідки нерівномірного розвитку, коли багато регіонів «залишаються позаду» (англ. left behind) і намагаються вирішити проблеми промислового чи демографічного спаду (Broadhurst et al., 2023; Rodríguez-Pose, 2018).

У літературі відзначають дві домінуючі теоретичні традиції, у рамках яких розглядаються питання шляху регіональних

змін і розвитку: інституційну теорію та еволюційну економічну географію (ЕЕГ).

Інституційна теорія ґрунтується на роботах Д. Норта (North, 1990) та Е. Аміна (Amin, 1999) і визнає, що «деякі регіони зростають значно швидше, ніж можна було б очікувати, враховуючи їхні передумови, у той час як для інших регіонів правильним є протилежне» (Rodríguez-Pose, 2013, с. 1036; Streeck, Thelen, 2005). У межах цього напрямку велика увага приділяється регіонам, які досягли «правильного» поєднання інститутів для процвітання (Safford, 2004) або тому, як інститути можуть бути залучені до розроблення політики розвитку регіону та які проблеми з цим пов'язані (Rodríguez-Pose, 2013). В. Штрік та К. Телен (Streeck, Thelen, 2005, с. 31) зазначають, що процеси зміщення, нашарування, дрейфу, перетворення та виснаження інститутів змінюють давно встановлені шляхи та призводять до фундаментальних перетворень. Крім акценту на недостатній чіткості конфігурації інституційних структур, яка найкраще «підходить» для окремих регіонів, М. Грилліч і М. Сотараута (Grillitsch, Sotarauta, 2020, с. 2) стверджують, що інституційні підходи до регіонального розвитку характеризуються браком знань про те, «що актори роблять для створення та використання можливостей ..., чому вони роблять це в одних місцях, а не в інших, і чому результати таких зусиль різняться між зовні схожими місцями».

На відміну від інституційної теорії, ЕЕГ надає більше можливостей зосередитися на діях, до яких вдаються люди як індивідууми або колективи для здійснення змін у регіоні (Beer et al., 2023).

Останнім часом у рамках ЕЕГ широкої популярності набула концепція регіональної резильєнтності як здатність системи долати несприятливі потрясіння та відновлюватися після них (Martin, Sunley, 2020, с. 10). Прихильники ЕЕГ підкреслюють, що резильєнтність економіки регіону розвивається з часом як еволюційний процес (Мартін, Санлі, 2020, с. 31).

У дослідженнях щодо регіональної економічної резильєнтності ЕЕГ ґрунтується на відмінності між двома основними формами: відновленням, «кроком назад» (англ. bouncing back) і «стрибком» уперед (англ. bouncing forward) (Boschma, 2015; Martin, Sunley, 2020).

Концептуалізація резильєнтності як відновлення або кроку назад підкреслює здатність регіонів передбачати і «поглинати» потрясіння своїх соціальних, економічних і технічних систем тією мірою, якою вони можуть зберігати свої колишні функції, промислові та інституційні структури та самобутність (Christopherson et al., 2010). Його основу становить розуміння того, як регіональні економіки можуть повернутися до свого попереднього стану та зберегти свої промислові траєкторії. Однак передшкочкові структури регіону можуть бути несприятливими щодо забезпечення повної зайнятості, гідних доходів або екологічної та соціальної стійкості (Martin, Sunley, 2015). У таких обставинах відновлення / «крок назад» може бути сумнівним напрямом регіонального розвитку. Концептуалізація резильєнтності як стрибка вперед належить до здатності регіону реагувати на потрясіння та кризи шляхом адаптації своїх структур, переорієнтації існуючих галузей і створення нових промислових напрямів (Martin, Sunley, 2015). У такому випадку потрясіння та кризи можуть призвести до інновацій і структурних перетворень. Нещодавно введена концепція інноваційних систем, орієнтованих на виклики (англ. The concept of challenge-oriented innovation systems – CORIS), служить для критичного переосмислення ролі інноваційних систем в епоху екологічних і соціальних проблем (Isaksen et al., 2022; Tödtling et al., 2022). Ґрунтуючись на новому розумінні інновацій (Morgan, 2019), підхід CORIS розширює традиційну концепцію регіональних інноваційних систем, пропонуючи ширший погляд на мету інновацій, і доповнює традиційну орієнтацію на економічне зростання та міжнародну конкурентоспроможність акцентом на міс-

цевих проблемах і викликах. Вирішення цих проблем і завдань потребує уваги до більшого розмаїття інноваційної діяльності та інноваційних агентів. У роботі (Tödting et al., 2022) наголошується на необхідності разом з усталеними інноваційними акторами в рамках потрійної спіралі (англ. triple helix), до якої входять фірми, дослідні організації та державні органи, вирізняти нових учасників інноваційної діяльності, таких як організації громадянського суспільства, представники державного сектору та громадяни, які, як стверджується, відіграють значну роль у розробленні, застосуванні та масштабуванні інноваційних рішень нагальних (регіональних) проблем і викликів (Trippel, 2023). Нові можливості для широкої участі громадян у структурних трансформаціях економіки регіону на інноваційній основі надає сучасна концепція «зроби сам» – DIY Третьої хвилі або DIY 4.0.

Концепція DIY 4.0 / DIY Третьої хвилі

Рух DIY виник у середині минулого століття (Meuer, Vergnaud, 2020), але привернув значну увагу дослідників лише в останні два десятиліття, про що свідчить неухильне зростання кількості публікацій, присвячених його різним аспектам.

Перш за все це пов'язано з появою нової концепції DIY. Подібно до того, як Е. Тоффлер (Toffler, 1980) описує три хвилі господарства (сільськогосподарську, індустріальну та інформаційну), С. Фокс визначає три хвилі формату DIY: натуральний (Перша хвиля), промисловий (Друга хвиля) та цифровий (Третя хвиля) (Fox, 2014, с. 18). Як зазначає С. Фокс, у рамках Першої хвилі люди вирощують те, що їдять, і виробляють те, що їм потрібно, не здійснюючи для цього регулярних покупок на ринку. Наприклад, будівництво власних будинків із

місцевих природних матеріалів. У рамках промислового DIY люди купують готові комплекти товарів, наприклад комплекти попередньо спроектованих човнів та меблів, і використовують стандартизовані інструкції для самостійного складання. Третя хвиля DIY спирається на функціональні можливості інтерактивного і соціального інтернету Web 2.0 та цифрове проектування/виробництво, що дозволяє пересічним громадянам винаходити, проектувати, виробляти та/або продавати товари, які задумані ними самими (Fox, 2013). Принциповою відмінністю технології Web 2.0 від технологій Web 1.0 (першого покоління сервісів мережі Інтернет) є те, що її використання дає змогу не лише переглядати вебресурси мережі, але й завантажувати власні, обмінюватися цими ресурсами з іншими користувачами, діяти спільно з метою їхнього накопичення, брати участь в обговореннях. Наприклад, OpenMaterials дозволяє широким верствам творців отримувати новітні матеріали та методи виробництва DIY¹. Instructables надає можливість завантажувати проекти DIY, які інші користувачі можуть коментувати та оцінювати². Ідеї та інструкції доступні також на вебсайті Make Magazine³.

Третя хвиля DIY поєднує функції читання-запису Web 2.0 із системою автоматизованого прогнозування і розрахунку (англ. Computer-aided manufacturing – CAD) та ключові технології Індустрії 4.0.

Німецька компанія з митного оформлення E-Clear представляє сучасну концепцію «зроби сам» як DIY 4.0 – це концепція цифрової трансформації сектору DIY завдяки інтеграції передових технологій, таких як штучний інтелект (англ. Artificial intelligence – AI), Інтернет речей (англ. Internet of Things – IoT), доповнена реальність (англ. Additive Reality – AR) у досвід DIY (E-Clear, 2023).

¹ Open Materials Database. URL: https://openmaterialsdb.se/index.php?limit=100#tab_material (дата звернення: 08.08.2023).

² Autodesk Instructables. URL: <http://www.instructables.com> (дата звернення: 08.08.2023).

³ Make Magazine. URL: <https://makezine.com> (дата звернення: 08.08.2023).

Отже, різниця між поняттями «DIY Третьої хвилі» та «DIY 4.0» полягає лише в тому, перше підкреслює роль інформаційних технологій Web 2.0 у наданні можливостей для навчання та обміну знаннями в процесі творчої діяльності. У рамках даної статті ці поняття вважаються тотожними, оскільки в цілому йдеться про перенесення формату «зроби сам» у світ Індустрії 4.0 завдяки поєднанню традиційних практичних підходів, властивих руху DIY, зі зручністю та можливостями цифрового світу.

Товари DIY Третьої хвилі варіюються від маленьких і простих до великих і складних, які створюються з використанням технологій адитивного виробництва (англ. Additive manufacturing – AM), що можливо завдяки платформам Cubify, Kraftwurx, Sculpteo, Shapeways, а також за допомогою лазерного різання, пропонованого, наприклад, Tinkercad – безкоштовною онлайн-програмою для 3D-моделювання, яка працює у веббраузері та Thingiverse – вебсайтом, призначеним для обміну створеними користувачами цифрового дизайну шляхом надання переважно безкоштовних проектів апаратного забезпечення з відкритим вихідним кодом. Слід відзначити, що традиційний компроміс між естетичною творчістю та ефективністю виробництва досягається завдяки використанню машин AM. Це пов'язано з тим, що, на відміну від промислового обладнання, яке призначене для конкретного продукту та є ефективним (прес-форми та преси) або є універсальним та менш ефективним (пилки та дрилі), машини AM є універсальними та ефективними (Fox, 2014). У масштабах глобального господарства 3D-підприємництво здатне завдяки скороченню кількості матеріалу, нижчій енергоємності та елімінації енерговитрат на перевезення дати значний стрибок економічної ефективності (Череватський, 2017; Амоша, Амоша, 2023; Ляшенко, Котов, 2014).

За даними The Wall Street Journal від початку повномасштабної війни 20-50 тис. українців втратили одну або кілька кінцівок. Масштаби ампутації вже порівнюють із

Першою світовою війною (The Wall Street Journal, 2023).

Протезування і реабілітація в Україні останнім часом значно розвинулися. За словами лікарів, вітчизняні протези за якістю не відрізняються від американських чи європейських. Однак сьогодні викликом для медицини є велика кількість поранених, нестача реабілітаційних центрів і професійних реабілітологів, що сповільнює роботу системи протезування (Ковалевська, 2022). Частково вирішити цю проблему нині дозволяє 3D-протезування.

Першу в світі лабораторію з 3D-друку протезів було створено в Судані засновником американського стартапу Not Impossible Labs із Каліфорнії М. Ебелінгом. Розпочатий майже десять років тому «Проект Даніель» (за ім'ям хлопчика, який втратив обидві руки в Південному Судані внаслідок бойових дій) або «рука за 100 доларі» дала надію 50 тисячам осіб з ампутуваними кінцівками в африканській країні. Реалізація проекту стала можливою завдяки використанню технології 3D-друку у форматі DIY. Лабораторія є ще й навчальним центром. У ній працюють місцеві жителі, які були спеціально навчені роботі з машинами, складанню протезів рук і налаштуванню для кожного споживача (James, 2014).

Новітнє AM дозволяє пацієнтам дістати доступу до пристроїв, адаптованих до їх потреб. Використовуючи дані 3D-сканування, AM дозволяє точно відтворювати складну геометрію за набагато менший час та гроші, які зазвичай потрібні для традиційних методів. AM також усуває потребу в дорогих інструментах, які зазвичай використовуються при виготовленні нестандартних деталей вручну, що призводить до додаткової економії коштів. Ще однією перевагою 3D-друку протезів є більш швидкі цикли розробки. Крім того, масштабованість AM робить масове виробництво економічно вигіднішим, знижуючи витрати для постачальників медичних послуг і споживачів. Процес оцифрування призводить до скорочення часу очікування для пацієнта,

більш зручного та індивідуального припасування.

З урахуванням масштабності проблеми в Україні на державному рівні доцільно розглянути можливість створення таких лабораторій – навчальних центрів, де сертифіковані фахівці у сфері протезування та аматори могли б співпрацювати в процесі автоматизованого проектування та виготовлення протезів. Це дозволило б кваліфікованим постачальникам медичних послуг скоротити час роботи над проектуванням та виготовленням протезів і більше часу приділити пацієнтам, оптимізуючи посадку протезу та комфорт.

Концепції DIY надається особливе значення не тільки у сфері промислових інновацій, але і в процесах активізації спільноти через міські лабораторії соціальних інновацій для реалізації тимчасових перетворень міського простору. У статті (Robazza et al., 2020) розглянуто аналіз інструментів спільного планування міського простору, так званого DIY урбанізму (англ. DIY Urbanism) як рушія інновацій, активації та соціальної інтеграції.

У дослідженнях практики DIY в країнах із розвинутою економікою вже давно сформовано уявлення про те, що це не лише діяльність аматорів. Деякі види «зроби сам» виконуються також і (напів)професіоналами, які в основному працюють у просторах, призначених для виконання експериментальних завдань, спрямованих на нові відкриття та досягнення в науці. Висловлюється точка зору, що DIY кине виклик існуючій традиційній дослідницькій лабораторії в галузі науки, технологій та інновацій (англ. Science, Technology and Innovation – STI) (Damoah, Botchie, 2021; Meyer, 2021). І хоча це ще не повністю підкріплено науковими та емпіричними даними, сучасні тенденції руху лабораторій DIY 4.0 лишаться усе менше приводів ставити це під сумнів.

Лабораторія DIY визначається як «мейкерспейс» (англ. makerspace) або «хакерспейс»¹ (англ. hackerspace) – «місце, де люди «роблять щось», створюють та займаються рукоділлям у дружній, відкритій, творчій та колективній атмосфері». Так М. Майєр охарактеризував DIY-лабораторію Labitat (Данія), яка містить усі види обладнання (комп'ютери, електродні зварювальні апарати, інкубатори, 3D-принтери) та є відкритою для людей, які цікавляться наукою, технологіями, мистецтвом та дизайном (Meyer, 2013, с. 1, 2).

У сучасних стаціонарних і мобільних лабораторіях DIY використовуються як ручні інструменти, так і виробниче обладнання з цифровим керуванням. Так, Fab labs призначені для самостійного проектування, виробництва та складання «розумних» товарів. Лабораторія, створена за принципом «магазин у коробці» (англ. Shop in a box) та «Фабрика в коробці» (англ. Factory in a Box – FIAB), – це майстерня в транспортному контейнері, де розміщені, наприклад, настільний 3D-принтер, плазмовий різак або фрезерний верстат по дереву з числовим програмним управлінням, зварювальні установки для з'єднання різних металів, широкий вибір дрібних інструментів, сонячні панелі та акумулятори, генератор, трансформатори. Стаціонарні об'єкти для DIY Третьої хвилі Fab Labs, Hackerspaces та Shop in a Box уперше з'явилися у Північній Америці та Західній Європі та мають обмежену реалізацію в інших частинах світу, наприклад в Африці (Fox, 2014) (див. вставку). Мобільні об'єкти можуть бути перенесені до країн, що розвиваються, зі складними умовами.

У роботі (Fox, 2014) зазначається, що формат DIY Третьої хвилі розширює можливості для просьюмеризму, інновацій і підприємництва.

¹ У лабораторіях використовується етика та практика хакерів – перевага відкритого доступу, спільного використання, співробітництва, децентралізації.

Мобільні фабрики vs стаціонарне виробництво

FIAB – дистанційно керована модульна мережа виробничих ланцюжків поставок, що швидко розгортається, заснована на промислових цифрових технологіях.

Реалізація концепції *Factory in a Box* перетворює вантажні контейнери на міні-виробничі майданчики з високошвидкісним підключенням до Інтернету, роботизованим складанням та іншими технологіями Індустрії 4.0. FIAB можна упакувати, транспортувати та ввести в експлуатацію на новому місці протягом кількох годин (Schenker, 2019). Ідея модульного виробництва вже використовується в медицині (ADC Group, 2014), електроніці (Schenker, 2019), біотехнологіях (Healthcare, 2015), переробному виробництві (DNI, 2019).

Окрім швидкого запуску нових продуктів, однією з переваг мобільних модульних об'єктів є їх потенційне використання в регіонах, постраждалих від техногенних катастроф для задоволення місцевого ринку. Наприклад, UK Smart Manufacturing Accelerator – дослідницька група, яку фінансує держава, разом із виробником Dearman створили прототип FIAB для виробництва та складання трубок для автомобільних холодильних систем. Концепція *Factory in a Box* має сенс для цієї програми, оскільки через великі розміри виробів їх транспортування є дорогим і складним процесом. Передбачається, що система буде використовуватися для допомоги в розгортанні рефрижераторного транспорту в Африці та інших регіонах, які розвиваються, де відсутність таких об'єктів призводить до високого рівня сільськогосподарських відходів і не дозволяє фермерам отримати доступ до важливих ринків для свіжих продуктів.

Провідні компанії світу планують виробництво і простіших товарів за допомогою бізнес-моделі FIAB у країнах зі складними умовами, де будівництво стаціонарних виробничих об'єктів потребує величезних затрат через неефективність та проблеми з інфраструктурою. Так, Nutresco отримала грант 4,8 млн дол. США на будівництво комбікормових заводів у важкодоступних районах Африки. Грант буде фінансувати 21 комплексний проєкт Hendrix4U з виробництва кормів у Гане, Кот-д'Івуарі, Нігерії та Уганді. Цей проєкт гарантує доступ до якісних комбікормів для фермерів. Крім виробництва кормів, грант підтримуватиме доступ до навчання та освіти для виробництва на цьому ринку (Burne, 2022).

У 2015 р. за підтримки World Food Program у форматі FIAB налагоджено виробництво печива в Афганістані. Фабрику із семи контейнерів було розгорнуто в районі Джелалабаду. Реалізація проєкту створює робочі місця та задовольняє внутрішній ринок поживним продуктом, у виробництві якого використовується місцева сировина (World Food Program, 2015).

Через значні руйнування промислових та інфраструктурних об'єктів у деяких регіонах України використання мобільних виробничих потужностей могло б швидко вирішити завдання задоволення місцевого ринку продуктами та створення робочих місць.

DIY-виробництво є просьюмеризмом – люди та спільноти виробляють те, що вони споживають (Fox, 2014). Термін «просьюмер» (англ. prosumer, від professional або producer та consumer – «професійний споживач» або «виробник-споживач») уперше було вжито Е. Тоффлером як характеристика постіндустріальної цивілізації, що формується, – цивілізації «Третьої хвилі», яка «почне стирати роз-

рив між виробником і споживачем, що історично склався, породжуючи особливу економіку завтрашнього дня, що поєднує обидва діючих чинники – «prosumer economics» (Toffler, 1980). При цьому Е. Тоффлер зауважує, що в історії людства вже були періоди, коли праця мала просьюмерський характер. Відповідно до Першої хвилі DIY просьюмери вирощують те, що споживають у їжу, Друга хвиля

передбачає пошив одягу та будівництво/ремонт житла. У рамках цих хвиль здатність людей виробляти все, що можуть собі уявити, обмежується місцевими матеріалами та за допомогою наявних інструментів ручної роботи. У натуральному ДІУ ефективність виробництва є низькою порівняно з промисловим виробництвом через відсутність спеціалізованого обладнання та спеціальних знань для підвищення ефективності. У рамках промислового ДІУ компанії можуть пропонувати для продажу комплекти компонентів масового виробництва зі стандартними інструкціями щодо складання. Наприклад, компанія ІКЕА пропонує самостійне транспортування, складання та встановлення товарів, що для мільйонів покупців є більш ефективним економічним варіантом.

У межах Третьої хвилі виробництва ДІУ об'єднані в мережу, де окремі особи та спільноти мають доступ до спеціалізованого обладнання для підвищення ефективності без зниження можливостей для індивідуальної творчості. Через блоги, форуми та вікі-спільноти з посиланнями на Facebook, Twitter, YouTube користувачі мережі завдяки Web 2.0 дістають доступ до спеціалізованих знань для підвищення ефективності виробництва. Наприклад, програмне забезпечення для мікроелектронних плат Arduino можна завантажити безкоштовно, а досвід його застосування постійно розвивається завдяки спільноті користувачів.

У сучасному форматі ДІУ підприємство стає більш реальним, ніж у попередні хвилі, оскільки спрощується доступ не тільки до знань, інтуїтивно зрозумілих інструментів CAD (англ. Computer-aided manufacturing – Система автоматизованого прогнозування і розрахунку) та мікроелектроніки, але і до фінансів завдяки попереднім замовленням через соціальні мережі та краудфандингу. Витрати на виробничі інструменти, такі як, наприклад адитивне виробництво, є низькими порівняно з витратами

на промислові ресурси ДІУ Другої хвилі – прес-форми та преси.

У форматі ДІУ Першої хвилі взагалі має обмежену мотивацію до інновацій, оскільки всі існуючі матеріали та інструменти необхідні, в першу чергу, для виживання просьюмера. У сфері ДІУ Другої хвилі можливостей для інновацій мало, оскільки товари для «зроби сам» розробляються у вигляді комплектів власників брендів, таких як, наприклад ІКЕА. Існує більше можливостей для інновацій у промисловому ДІУ, коли купуються роздрібні матеріали та деталі. Проте такий формат більше стосується домашніх справ – облаштування будинку та приготування їжі.

Інновації в рамках ДІУ 4.0 не залежать від матеріальних і нематеріальних ресурсів власників торгових марок. Багато видів виробничого обладнання та матеріалів, а також поради щодо програмування доступні в майстернях Третьої хвилі, таких як Fab Labs, Hackerspaces і Techshops. Дослідження ринку можна здійснювати шляхом презентації, численних випробувань прототипів на вебсайтах ДІУ Третьої хвилі, отримання онлайн-відгуків. Отже, перешкоди для здобуття необхідних у сфері ДІУ 4.0 знань і навичок знижуються, оскільки люди можуть швидко і дешево отримувати доступ до зовнішніх ресурсів у той час, коли вони їм потрібні. Групи учасників руху сучасного ДІУ об'єднані в мережу, а не ізольовані. Завдяки цьому знання про інноваційну практику можуть широко розвиватися та поширюватися. Існуючі матеріали й інструменти доступні для ДІУ Третьої хвилі, відкриті для адаптації та нових комбінацій використання.

Із зниженням вартості високотехнологічного обладнання, наприклад машин полімеразної ланцюгової реакції, яка копіює короткі нитки ДНК, набуває популярності рух ДІУbio, або «біохакинг». Його учасники прагнуть переглянути уявлення про те, що для значного внеску до біологічної науки необхідно мати вищу освіту за цією спеціальністю. Через доступність матеріалів витрати скорочуються також і в синтетичній біології – практиці вилучення генів з одного

організму або навіть створення їх з нуля і вставлення в інші. Так, на основі технологій Індустрії 4.0 створено набори для DIYbio, які використовують програмне забезпечення для установки генів бактерій світлячків у ДНК рослин, щоб вони світилися. Більша доступність біотехнологій формує майбутнє, в якому люди створюватимуть біологічні програми так само просто, як мобільні програми, – від медичних препаратів до продуктів харчування. Моральні й політичні наслідки індивідуалізації та демократизації біології заслуговують на значну увагу, оскільки експериментування з життям поза інституційними рамками відкриває нові питання та суперечки про межі й етику біології (Meyer, 2013). Деякі набори для синтетичної біології викликали дебати про те, чи потрібні на законодавчому рівні більш жорсткі заходи щодо контролю за DIYbio. Разом із тим представлення новому поколінню доступу до технологій у наборах самостійного складання DIYbio має велике значення для навчання майбутніх новаторів.

Застосування DIY 4.0 / DIY Третьої хвилі для забезпечення резильєнтності регіонів України: дискусійні положення

Слід відзначити, що в Україні окремі простори для діяльності у форматі DIY 4.0 почали з'являтися ще десять років тому. Нині на ресурсі [Wiki.hackerspaces¹](https://wiki.hackerspaces.org/) зареєстровані дві лабораторії в Черкасах та області: Preciouslab та Arte.Study, чотири локації в Києві: Cyberia, Witlab, OSTRIV LAB та HackLab. Крім цього, відомими є Гараж Хаб (м. Харків), IzoLab та Fabricator (м. Київ). Найсучасніші робочі місця, де є доступними паяльні станції, інструменти для прототипування, верстати з числовим програмним управлінням, 3D-принтери, лазерні різальники, розташовані в Києві. В інших регіонах такі простори не набули поширення з різних причин, а місцева влада не приділяла цьому питанню значної уваги. Однак ситуація змінилася.

¹ <https://wiki.hackerspaces.org/>

Нищення великих промислових підприємств, інфраструктурних і промислових об'єктів руйнує економічний потенціал країни, створюючи перешкоди для забезпечення гідного рівня життя. Від стану промисловості не тільки в територіальному, але й галузевому аспектах залежить розвиток держави в умовах воєнного стану, а також швидкість і якість повоєнного відновлення економічної та соціальної сфер.

Розроблення та реалізація національної політики відновлення та розвитку територій мають відбуватися в інтересах людини і не суперечити ключовій інвестиційній політиці ЄС – згуртованості та регіонального розвитку в рамках загальноєвропейського «зеленого» переходу. Для відновлення регіонів, які найбільше постраждали від воєнних дій, особлива підтримка має надаватися мікробізнесу домогосподарств, підтримці малого та середнього підприємництва, зокрема завдяки широкому використанню програм мікрогрантів, розширенню дії грантової програми для бізнесу у прифронтових областях. Особливо це стосується підприємств, що використовують місцеву сировину, якою можна вважати як промислові відходи, так і продукти руйнації міських об'єктів, діяльність яких зорієнтована переважно на внутрішній ринок та не становить інтересу для ураження під час війни.

Важливим є стимулювання місцевою владою культури DIY як потенціалу для виробництва, інновацій та підприємництва з боку місцевого населення для розвитку економічної резильєнтності. Стимулювання діяльності DIY потребує розроблення місцевої політики, важливими складовими якої є:

залучення місцевої громади до розроблення політики шляхом проведення опитувань, зустрічей і семінарів, щоб зрозуміти потреби, інтереси та навички мешканців, задіяних у проєктах DIY, зокрема DIY Третьої хвилі;

створення та підтримка просторів, де мешканці можуть отримати доступ до сучасних інструментів, обладнання та ресурсів для проєктів DIY 4.0;

організація заходів, ярмарків, конкурсів, пов'язаних із діяльністю DIY, щоб заохочувати творчість, інновації та співпрацю серед жителів. Корисними можуть бути демонстрації проєктів DIY, які сприяють екологічності та місцевій майстерності;

розроблення та реалізація програм розвитку навичок шляхом проведення семінарів і навчальних заходів для вдосконалення навичок DIY у різних сферах;

співпраця з місцевими підприємствами, науковими та освітніми установами, розроблення спільних програм наставництва або спільних проєктів, які сприяють обміну знаннями й економічному зростанню;

підтримка проєктів DIY, спрямованих на згуртування жителів навколо поліпшення стану території, такі як створення громадських садів, публічних художніх інсталяцій або ремонт і обладнання громадських просторів;

допомога в отриманні мікрогрантів або інших можливостей фінансування для підтримки місцевих ініціатив і проєктів DIY, особливо тих, які відповідають цілям сталого розвитку.

підтримка підприємництва DIY шляхом надання допомоги в пошуку ресурсів, а також консультаційної допомоги особам, зацікавленим у перетворенні своїх навичок DIY на малий бізнес або підприємницьку діяльність;

навчання культурі DIY 4.0 у школах шляхом запровадження заходів та проєктів, які пов'язані з таким форматом діяльності.

Слід визнати, що розвиток нового формату DIY в Україні може бути ускладнений через багато причин, але найбільш імовірними є такі:

1. *Функціональна грамотність.* Зниження бар'єрів щодо набуття спеціальних знань і навичок, доступність виробничого

обладнання з цифровим керуванням, інструментів автоматизованого прогнозування й розрахунку не означає, що діяльність DIY може здійснювати хто завгодно і де завгодно. Учасники такого формату виробництва обов'язково повинні володіти сучасною мовою міжетнічного спілкування, якою є англійська, та навичками роботи з комп'ютером: від базової комп'ютерної грамотності до знань у сфері CAD. Спеціальності «Комп'ютерні науки» та «Інженерія програмного забезпечення» є одними з найпопулярніших серед абітурієнтів. Однак загальна тенденція вступної кампанії у традиційних промислових регіонах у 2023 р. навіть порівняно з 2021 р. є невтішною.

У трьох областях (Донецькій, Херсонській та Луганській) останні два роки вступна кампанія була відсутня. Загалом кількість поданих заяв на отримання ступеня бакалавра збільшилась у західних регіонах країни: Карпатському, Північно-Західному та Подільському. Навіть у Столичному регіоні, де питома вага поданих заяв усе ще лишається найбільшою в Україні, у 2023 р. порівняно з 2021 р. вона знизилась.

Однак проблеми, пов'язані з обмеженою функціональною грамотністю, знаходять рішення, про що свідчить досвід розширення концепції DIY 4.0 у країнах, які розвиваються. Наприклад, при проєктуванні інформації та комунікації широко використовуються візуальні зображення, а використання письмового тексту мінімізується. Крім того, застосування орієнтованих на планшет освітніх платформ для дітей у країнах, що розвиваються (це набуло розвитку і в інших країнах у період пандемії COVID-19), забезпечує персоналізоване навчання особам, які перебувають далеко від освітньої інфраструктури (Ananian et al., 2023). Також з'являється все більше нових інструментів CAD, зрозуміліших для непрофесіоналів.

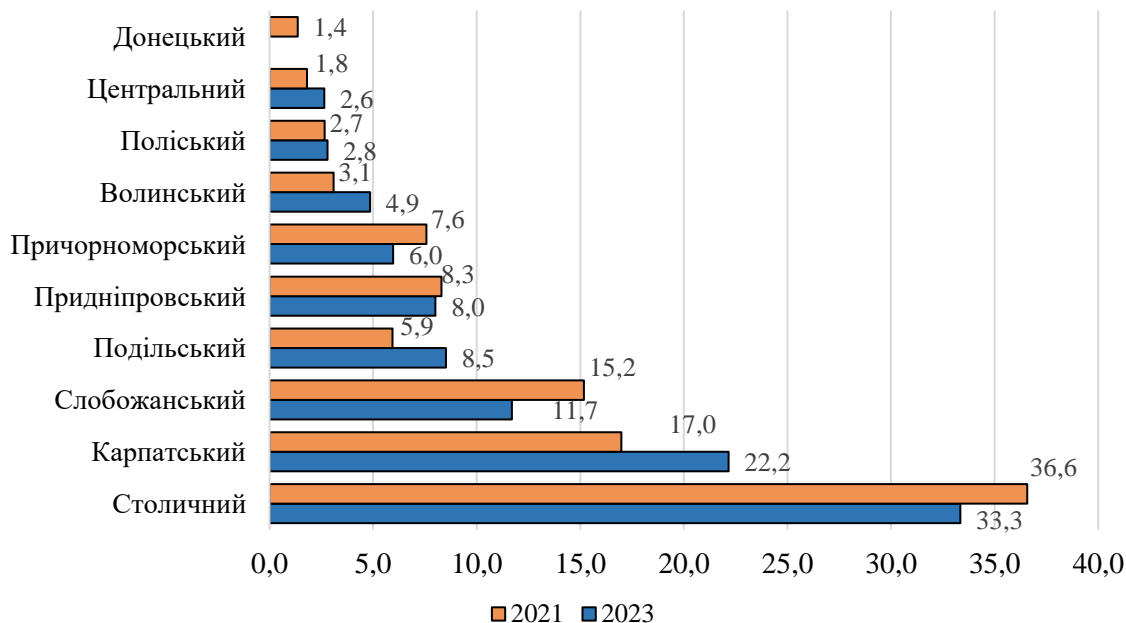


Рисунок – Кількість заяв вступників для здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за економічними районами¹ у 2021 та 2023 рр.

Джерело: Вступ.ОСВІТА.UA. <https://vstup.osvita.ua/>

2. Доступ до виробничого обладнання.

Питання доступу до виробничого обладнання у країнах та регіонах зі складними умовами вирішується за допомогою мобільних виробничих потужностей (див. вставку). Однак через простоту переміщення мобільних фабрик їх легко вкрасти. Крім того, досить уразливими є комунікаційні мережі. Про масштабність проблеми свідчить той факт, що за період з 2015 по 2019 р. в Україні відбулося 122 тис. крадіжок і навмисних пошкоджень мереж зв'язку. Із середини 2020 р. набув чинності закон про посилення захисту телекомунікаційних мереж, який значно підвищив кримінальну відповідальність за пошкодження та крадіжку мереж зв'язку².

Крім того, бюрократія та прикордонний контроль можуть перешкоджати транспортуванню мобільних виробничих потужностей в Україну. Це потребуватиме регуляторних дій з боку держави щодо спрощення дозвільного порядку на їх імпорт.

3. Фінансування діяльності *DIY 4.0*.

Ключові проблеми, з якими стикаються *DIY*-лабораторії, пов'язані з доступом до фінансування для розширення інновацій. Стратегії, які на це спрямовані, передбачають використання соціальних мереж, а також партнерські відносини з більшими технологічними фірмами (Dzandu, Pathak, 2021). Лабораторії *DIY* можуть фінансуватися за рахунок стягнення членських внесків за використання приміщень, покупку

¹ Столичний – м. Київ, Київська, Чернігівська, Житомирська області; Слобожанський – Харківська, Полтавська, Сумська області; Донецький – Донецька та Луганська області; Придніпровський – Запорізька та Дніпропетровська області; Центральний – Кіровоградська та Черкаська області; Подільський – Вінницька, Хмельницька, Тернопільська області; Карпатський – Львівська, Івано-Франківська, Закарпатська, Чернівецька області; Волинський – Волинська та Рівненська області; Причорноморський – Одеська, Миколаївська, Херсонська області.

² Закон України (2020). «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо посилення захисту телекомунікаційних мереж». *Відомості Верховної Ради України*. № 39. Ст. 295.

витратних матеріалів. Однак жителям із низьким рівнем доходу може бракувати грошей на сплату таких членських внесків, дому діяльність DIY може потребувати субсидій (Fox, 2014, с. 24).

У розвинутих країнах субсидії можливі зі сфери освіти, як у випадку появи Fab labs завдяки Массачусетському технологічному інституту¹, а фінансування Hackerspaces пов'язане з центрами навчання дорослих². Оскільки виробниче обладнання з цифровим управлінням є доступним як для жінок, так і для чоловіків, благодійні організації можуть розглядати DIY як доповнення до існуючих схем надання обладнання. Комерційні організації, які розробляють і пропонують виробничі машини з цифровим управлінням, можуть скоротити капіталовкладення в інновації Третьої хвилі DIY завдяки впровадженню нових безкоштовних інструментів CAD із доступом в Інтернет, як це було зроблено машинобудівною компанією 3D Systems через власний вебсайт DIY Cubify³. Так само у Makerbot є сайт Thingiverse⁴, а у Shopbots – 100kGarages⁵. Таким чином, ці компанії скорочують час окупності своїх машин завдяки розширенню ринку їх використання. Крім того, великі комерційні компанії, такі як Intel, можуть спонсорувати DIY-спільноти Третьої хвилі, щоб заохочувати використання їх продуктів.

В Україні великі компанії можуть бути мотивовані інвестувати в інновації DIY4.0 на територіях присутності бізнесу через власні стратегії інновацій. Наприклад, це можуть бути інвестиції в проекти грантів з метою забезпечення кола зацікавлених місцевих жителів необхідними інструментами та матеріалами для діяльності у форматі DIY 4.0. Це також можуть бути фінансування конкретних DIY-проектів у сфері Green Deal як частина реалізації компанією власної програми лідерства щодо впро-

вадження стандартів ESG (Environmental, Social, Governance).

Висновки

1. Нестабільність економічних процесів, дія шоків впливів і швидкість поширення кризових явищ у глобальному економічному просторі зумовлюють необхідність дослідження проблематики резильєнтності економік не тільки на національному, але і на регіональному рівні як здатності акторів долати несприятливі потрясіння для економіки регіону та відновлюватися після них. Вирішення завдань реагування економіки регіону на потрясіння та кризи шляхом адаптації регіональних структур, переорієнтації існуючих галузей та створення нових промислових напрямів потребує уваги до більшого розмаїття інноваційних агентів. Прихильники ЕЕГ наголошують на необхідності разом із традиційними інноваційними акторами в рамках triple helix вирізняти нових учасників інноваційної діяльності, такі як організації громадянського суспільства, представники державного сектору та громадяни, які відіграють провідну роль у розробленні, застосуванні та масштабуванні інноваційних рішень проблем і викликів. Нові можливості для широкої участі громадян у структурних трансформаціях економіки регіону на інноваційній основі надає сучасна концепція «зроби сам» – DIY Третьої хвилі або DIY 4.0.

2. На відміну від Першої та Другої хвиль, відповідно до яких здатність людей виробляти все, що вони можуть собі уявити, обмежується місцевими матеріалами, можливостями інструментів ручної роботи або пропонованими компаніями комплектами для самостійного складання зі стандартизованими інструкціями, нова концепція DIY Третьої хвилі, або DIY4.0, поєднує функції другого покоління сервісів мережі Інтернет (завантаження власних даних, обмін ресурсами з іншими користувачами, спільна

¹ Fab Central. URL: <http://fab.cba.mit.edu>

² Hackerspaces. URL: <http://hackerspaces.org> (дата звернення: 18.08.2023).

³ 3D Systems. URL: <https://www.3dsystems.com/support/cubify> (дата звернення: 18.08.2023).

⁴ UltiMaker Thingiverse. URL: <http://www.thingiverse.com> (дата звернення: 18.08.2023).

⁵ 100kGarages.com. URL: <http://www.100kgarages.com> (дата звернення: 18.08.2023).

діяльність з метою накопичення знань, участь в обговореннях та обміні знаннями) та ключові технології Індустрії 4.0.

3. Зниження бар'єрів щодо набуття спеціальних знань і навичок, доступність виробничого обладнання з цифровим керуванням, інструментів автоматизованого прогнозування і розрахунку, які стають усе зрозумілишими, пошук фінансових ресурсів через соціальні мережі – усе це значно розширює можливості регіональних акторів для просьюмеризму, інновацій і підприємництва, що є важливими складовими відновлення економічної активності, розвитку людського капіталу та зростання економіки на основі внутрішнього потенціалу території.

4. З урахуванням масштабності проблеми протезування в Україні та світового досвіду виготовлення протезів у форматі DIY4.0 наголошено на доцільності розгляду на державному рівні можливості створення лабораторій – навчальних центрів, де сертифіковані фахівці у сфері протезування та аматори могли б співпрацювати у процесі автоматизованого проектування і виготовлення протезів. Це дозволило б кваліфікованим постачальникам медичних послуг скоротити час роботи над проектуванням і виготовленням протезів, більше часу приділяти пацієнтам.

5. Стимулювання місцевою владою культури DIY у населення має здійснюватися за такими напрямками: проведення опитувань, зустрічей, семінарів, для того щоб зрозуміти потреби, інтереси та навички мешканців, задіяних у проектах DIY, зокрема DIY Третьої хвилі; створення та підтримка просторів, де мешканці можуть отримати доступ до сучасних інструментів, обладнання та ресурсів для проектів DIY 4.0; організація заходів, ярмарків і конкурсів, пов'язаних із діяльністю DIY, щоб заохочувати творчість, інновації та співпрацю серед жителів; розроблення та реалізація програм розвитку навичок шляхом проведення семінарів і навчальних заходів; співпраця з місцевими підприємствами, науковими та освітніми установами; підтримка проектів DIY,

спрямованих на поліпшення місцевого простору; допомога в отриманні мікрогрантів або інших можливостей фінансування для підтримки місцевих ініціатив і проектів DIY; підтримка підприємництва DIY; навчання культури DIY 4.0 у школах.

6. Дискусійні положення щодо практичної реалізації запропонованого підходу до розвитку економічної резильєнтності стосуються, насамперед, можливих ускладнень через брак функціональної грамотності населення, проблеми з доступом до виробничого обладнання та ресурсів фінансування діяльності DIY.

7. З урахуванням важливості використання потенціалу DIY 4.0 / DIY Третьої хвилі для розвитку економічної резильєнтності запропоновано розглянути доцільність внесення до програм повоєнного відновлення регіонів проектів зі створення умов для розвитку культури DIY. Це не виключає важливості широкої підтримки даного руху на державному рівні, що може становити проблематику подальших досліджень.

Література

- Амоша О.І., Амоша О.О. (2023). Щодо формули стратегії повоєнної перебудови економіки. *Економіка промисловості*. № 1 (101). С. 69-78. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry.2023.01.069>
- Ковалевська Є. (2022). Сталеві кінцівки: як військовим повертають ноги і руки, втрачені на війні з Росією. *BBC*. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-63004666> (дата звернення: 10.08.2023).
- Когутич Т. (2023). Релокований бізнес: від гаджетів і броників – до кавунів і сирних снєків. *Укрінформ*. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/3709448-relokovanij-biznes-vid-gadzetiv-i-bronikiv-do-kavuniv-i-sirnih-snekiv.html> (дата звернення: 10.08.2023).
- Ляшенко В.И, Котов Е.В. (2014). 3D-печать как революционная технология неоиндустриальной модернизации экономики. *Вісник економічної науки України*. № 1 (25). С. 59-69.

- Національна академія наук України (2022). Війна як шанс на принципово інший розвиток України [Інтерв'ю академіка НАН України Елли Лібанової]. URL: <https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/news/Pages/View.aspx?MessageID=9609> (дата звернення: 10.08.2023).
- Череватський Д.Ю. (2017). Смарт промисленість в різних ракурсах. *Економіка промисловості*. № 3 (79). С. 145-153. DOI: doi.org/10.15407/econindustry2017.03.145
- Череватський Д.Ю. (2023). Резильєнтність економіки та економіка резильєнтності. *Економіка промисловості*. № 1 (101). С. 31-39. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2023.01.031>
- ADC Group. Mobile production facility to shorten delivery time. URL: http://www.adc-group.eu/mobile_production_facility.html.
- Ananian C.S, Ball C.J, Stone M. (2012). Growing up with Nell: a narrative interface for literacy. Cambridge, MA: One Laptop Per Child Foundation (дата звернення: 10.08.2023).
- Beer A., Barnes T., Horne S. (2023). Place-based industrial strategy and economic trajectory: advancing agency-based approaches. *Regional Studies*. Vol. 57. Iss. 6. P. 984-997. DOI: [10.1080/00343404.2021.1947485](https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1947485).
- Boschma R. (2015). Towards an evolutionary perspective on regional resilience. *Regional Studies*. Vol. 49. Iss. 5. P. 733-751.
- Broadhurst K., Steane E., Mykhnenko V., Gray N. (2023). Intergovernmental dynamics in responding to COVID-19 in English and Australian cities. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, Vol. 16. Iss. 1. P. 185-196. DOI: <https://doi.org/10.1093/cjres/rsac035>
- Byrne J. (2022). Gates Foundation funding Nutreco's roll out of factory-in-a-box feed mills in Africa. *FeedNavigator*. URL: <https://www.feednavigator.com/Article/2022/06/28/Gates-Foundation-funding-Nutreco-s-roll-out-of-factory-in-a-box-feed-mills-in-Africa> (дата звернення: 08.08.2023).
- Christopherson S., Michie J.E., Tyler P. (2010). Regional resilience: theoretical and empirical perspectives. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. Vol. 3. Iss. 2. P. 3-10.
- Damoah I.S., Botchie D. (2021). Do-It-Yourself (DIY) laboratories and science, technology, and innovation (STI): trends, implications and future research. *Technology Analysis & Strategic Management*. Vol. 33. Iss. 10. P. 1267-1280. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1942826>
- DNH (2019). Smart manufacturing: Order your factory in a box. URL: <https://www.dhl.com/global-en/delivered/digitalization/smart-manufacturing-factory-in-a-box.html#> (дата звернення: 10.08.2023).
- Dzandu M.D., Pathak B. (2021). Diy laboratories, their practices, and challenges – a systematic literature review. *Technology Analysis & Strategic Management*. Vol. 33. Iss. 10. P. 1242-1254. DOI: [10.1080/09537325.2021.1968373](https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1968373)
- E-Clear (2023). The Digital Transformation of the DIY Sector in the EU. URL: <https://eclear.com/article/the-digital-transformation-of-the-diy-sector-in-the-eu/> (дата звернення: 10.08.2023).
- Fox S. (2013). Paradigm shift: Do-It-Yourself (DIY) invention and production of physical goods for use or sale. *Journal of Manufacturing Technology Management*. Vol. 24. Iss. 2. P. 218-234.
- Fox S. (2014). Third Wave Do-It-Yourself (DIY): Potential for prosumption, innovation, and entrepreneurship by local populations in regions without industrial manufacturing infrastructure. *Technology in Society*. Vol. 39. P. 18-30.
- Grillitsch M., Sotarauta M. (2020). Trinity of change agency, regional development paths and opportunity spaces. *Progress in Human Geography*. Vol. 44. Iss. 4. P. 704-723. DOI: <https://doi.org/10.1177/0309132519853870>
- Healthcare (2015). Pills on Wheels: GE is Building the World's Largest Modular Biologics Factory. URL: <https://www.ge.com/news/reports/pills-on-wheels-ge-is-building->

- the-worlds-2 (дата звернення: 10.08.2023).
- James V. (2014). 3D-printed prosthetics: How a \$100 arm is giving hope to Sudan's 50,000 war amputees. URL: <https://www.independent.co.uk/tech/3dprinted-prosthetics-how-a-100-arm-is-giving-hope-to-sudan-s-50-000-war-amputees-9071708.html> (дата звернення: 10.08.2023).
- Isaksen A., Trippel M., Mayer H. (2022). Regional innovation systems in an era of grand societal challenges: reorientation versus transformation. *European Planning Studies*. Vol. 30. Iss. 11. P. 2125-2138.
- Liashenko V., Pidorycheva I. (2023). Structural deformations in the entrepreneurial sector and overcoming them: context of Ukrainian economic recovery. *Journal of European Economy*. Vol. 22. Iss. 2. P. 288-311. DOI: <https://doi.org/10.35774/jee2023.02.287>
- Martin R., Sunley P. (2020). Regional economic resilience: evolution and evaluation. In: Bristow G., Healy (Eds.) *Handbook on Regional Economic Resilience*. Cheltenham: Edward Elgar. P. 1035.
- Martin R., Sunley P. (2015). On the notion of regional economic resilience: conceptualization and explanation. *Journal of Economic Geography*. Vol. 15. Iss. 1. P. 1-42.
- Meyer M. (2013). Domesticating and Democratizing Science: A Geography of Do-It-Yourself Biology. *Journal of Material Culture*. Vol. 18. Iss. 2. P. 117-134.
- Meyer M. (2021). Biohacking. In M. O'Neil, P. Pentzold, S. Toupin (Eds.). *The Handbook of Peer Production*. 1 ed. P. 211-224. Handbooks in Communication and Media. Wiley-Blackwell.
- Meyer M., Vergnaud F. (2020). The Rise of Biohacking: Tracing the Emergence and Evolution of DIY Biology Through Online Discussions. *Technology Forecasting and Social Change*. Vol. 160. Art. 120206.
- Morgan K. (2019). The future of place-based innovation policy (as if 'lagging regions' really mattered). *Regional Studies Policy Impact Books*. № 1 (2). P. 79-89. DOI: <https://doi.org/10.1080/2578711X.2019.1621103>
- North D.C. (1990). *Institutions, institutional change, and economic performance*. Cambridge University Press.
- Ricoy M.-C., Sánchez-Martínez C. (2023). Tablet-Based Praxis Developed for Children in Primary Education Studying Natural Sciences and Mathematics. *Children*. Vol. 10. Iss. 2, 250. DOI: <https://doi.org/10.3390/children10020250>
- Robazza P., Longo D., Bortoli G., Alese G., Boeri A. (2020). DIY urbanism as a tool of urban regeneration. Two cases in comparison. *International Journal of Sustainable Development and Planning*. Vol. 15. Iss. 3. P. 261-268. DOI: <https://doi.org/10.18280/ijstdp.150301>
- Rodríguez-Pose A. (2018). The revenge of the places that don't matter (and what to do about it). *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*. Vol. 11. Iss. 1. P. 189-209. DOI: <https://doi.org/10.1093/cjres/rsx024>.
- Rodríguez-Pose A. (2013). Do institutions matter for regional development? *Regional Studies*. Vol. 47. Iss. 7. P. 1034-1047. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2012.748978>
- Safford S. (2004). Why the Garden Club couldn't save Youngstown (Working Paper No. IPC-04-002). Massachusetts Institute of Technology (MIT).
- Schenker J.L. (2019). Factory In A Box. The Innovator News, Sep.12. URL: <https://innovator.news/factory-in-a-box-11e5a8ab4f53> (дата звернення: 10.08.2023).
- Schenker J.L. (2019). Factory In A Box. The Innovator News, Sep. 12. URL: <https://innovator.news/factory-in-a-box-11e5a8ab4f53> (дата звернення: 10.08.2023).
- Streeck W., Thelen, K.A. (2005). *Beyond continuity: Institutional change in advanced political economies*. Oxford University Press.
- The Wall Street Journal (2023). In Ukraine, Amputations Already Evoke Scale of World War I. URL: https://www.wsj.com/news/world?mod=nav_top_section (дата звернення: 11.08.2023).

- Tödting F., Tripl M., Desch V. (2022). New directions for RIS studies and policies in the face of grand societal challenges. *European Planning Studies*. Vol. 30. Iss. 11. P. 2139-2156.
- Toffler A. (1980). *The third wave*. New York: William Morrow and Company.
- Tripl M. (2023). Challenge-oriented regional innovation systems and strategies for sustainability transitions. In: Schwaag Serger S., Soete L. and Stierna S. (Eds.). *The Square: Putting place-based innovation policy for sustainability at the centre of policymaking*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. P. 62-69.
- World Bank (2023). *Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment February 24, 2022 – February 24, 2023*. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099184503212328877/pdf/P1801740d1177f03c0ab180057556615497.pdf> (дата звернення: 11.08.2023).
- World Food Program (2015). WFP Ships 'Biscuit Factory In A Box' From Italy To Afghanistan. URL: <https://www.wfp.org/videos/wfp-ships-%E2%80%98biscuit-factory-box-italy-afghanistan> (дата звернення: 10.08.2023).
- References**
- Amosha, O.I., & Amosha, O.O. (2023). On the formula of the strategy of post-war economic restructuring. *Econ. promisl.*, 1 (101), pp. 69-78. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2023.01.069> [in Ukrainian].
- Kovalevska, Ye. (2022). Steel limbs: how soldiers return legs and arms lost in the war with Russia. BBC. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-63004666> [in Ukrainian].
- Kohutyk, T. (2023). Relocated business: from gadgets and body armor to watermelons and cheese snacks. *Ukrinform*. Retrieved from <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/3709448-relokovanij-biznes-vid-gadzetiv-i-bronikiv-do-kavuniv-i-sirnih-snekiv.html> [in Ukrainian].
- Liashenko, V., & Kotov Ye. (2014). 3D printing as a revolutionary technology for neo-industrial modernization of the economy. *Herald of the Economic Sciences of Ukraine*, 1 (25), pp. 59-69 [in Russian].
- National Academy of Sciences of Ukraine (2022). War as a chance for a fundamentally different development of Ukraine [Interview with academician of the National Academy of Sciences of Ukraine Ella Libanova]. Retrieved from <https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/news/Pages/View.aspx?MessageID=9609> [in Ukrainian].
- Cherevatsky, D. Yu. (2017). Smart industry in different perspectives. *Econ. promisl.*, 3 (79). pp. 145-153. DOI: <https://doi.org/10.15407/econindustry2017.03.145> [in Russian].
- Cherevatskyi, D. Yu. (2023). The resilience of Economics and the Economics of resilience. *Econ. promisl.*, 1 (101), pp. 31-39. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2023.01.031> [in Ukrainian].
- ADC Group. Mobile production facility to shorten delivery time. Retrieved from http://www.adc-group.eu/mobile_production_facility.html
- Ananian, C.S, Ball, C.J, & Stone, M. (2012). Growing up with Nell: a narrative interface for literacy. Cambridge, MA: One Laptop Per Child Foundation.
- Beer, A., Barnes, T., & Horne, S. (2023). Place-based industrial strategy and economic trajectory: advancing agency-based approaches. *Regional Studies*, 57 (6), pp. 984-997. DOI: <http://doi.org/10.1080/00343404.2021.1947485>
- Boschma, R. (2015). Towards an evolutionary perspective on regional resilience. *Regional Studies*, 49 (5), pp. 733-751.
- Broadhurst, K., Steane, E., Mykhnenko, V., & Gray, N. (2023). Intergovernmental dynamics in responding to COVID-19 in English and Australian cities. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 16 (1), pp. 185-196. DOI: <https://doi.org/10.1093/cjres/rsac035>
- Byrne, J. (2022). Gates Foundation funding Nutreco's roll out of factory-in-a-box feed mills in Africa. *FeedNavigator*. Retrieved from <https://www.feednavigator.com/Article/2022/06/28/Gates-Foundation-funding-Nutreco-s-roll-out-of-factory-in-a-box-feed-mills-in-Africa>

- Christopherson, S., Michie, J.E., & Tyler, P. (2010). Regional resilience: theoretical and empirical perspectives. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3 (2), pp. 3-10.
- Damoah, I.S., & Botchie, D. (2021). Do-It-Yourself (DIY) laboratories and science, technology, and innovation (STI): trends, implications and future research. *Technology Analysis & Strategic Management*, 33 (10), pp. 1267-1280. DOI: <https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1942826>
- DNH (2019). Smart manufacturing: Order your factory in a box. Retrieved from <https://www.dhl.com/global-en/delivered/digitalization/smart-manufacturing-factory-in-a-box.html#>
- Dzandu, M.D., & Pathak, B. (2021) Diy laboratories, their practices, and challenges – a systematic literature review. *Technology Analysis & Strategic Management*, 33 (10), pp. 1242-1254. DOI: 10.1080/09537325.2021.1968373
- E-Clear (2023). The Digital Transformation of the DIY Sector in the EU. Retrieved from <https://eclear.com/article/the-digital-transformation-of-the-diy-sector-in-the-eu/>
- Fox S. (2013). Paradigm shift: Do-It-Yourself (DIY) invention and production of physical goods for use or sale. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 24 (2), pp. 218-234.
- Fox, S. (2014). Third Wave Do-It-Yourself (DIY): Potential for prosumption, innovation, and entrepreneurship by local populations in regions without industrial manufacturing infrastructure. *Technology in Society*, 39, pp. 18-30.
- Grillitsch, M., & Sotarauta, M. (2020). Trinity of change agency, regional development paths and opportunity spaces. *Progress in Human Geography*, 44 (4), pp. 704-723. DOI: <https://doi.org/10.1177/0309132519853870>
- Healthcare (2015). Pills on Wheels: GE is Building the World's Largest Modular Biologics Factory. Retrieved from <https://www.ge.com/news/reports/pills-on-wheels-ge-is-building-the-worlds-2>
- Isaksen, A., Trippl, M., & Mayer, H. (2022). Regional innovation systems in an era of grand societal challenges: reorientation versus transformation. *European Planning Studies*, 30 (11), pp. 2125-2138.
- James V. (2014). 3D-printed prosthetics: How a \$100 arm is giving hope to Sudan's 50,000 war amputees. Retrieved from <https://www.independent.co.uk/tech/3dprinted-prosthetics-how-a-100-arm-is-giving-hope-to-sudan-s-50-000-war-amputees-9071708.html>
- Liashenko, V., & Pidorycheva, I. (2023). Structural deformations in the entrepreneurial sector and overcoming them: context of Ukrainian economic recovery. *Journal of European Economy*, 22 (2), pp. 288-311. DOI: <https://doi.org/10.35774/jee2023.02.287>
- Martin, R., & Sunley, P. (2015). On the notion of regional economic resilience: conceptualization and explanation. *Journal of Economic Geography*, 15 (1), pp. 1-42.
- Martin, R., & Sunley, P. (2020). Regional economic resilience: evolution and evaluation. In: Bristow G., Healy (Eds.) *Handbook on Regional Economic Resilience*, Cheltenham: Edward Elgar, p. 1035.
- Meyer, M. (2013). Domesticating and Democratizing Science: A Geography of Do-It-Yourself Biology. *Journal of Material Culture*, 18 (2), pp. 117-134.
- Meyer, M. (2021). Biohacking. In M. O'Neil, P. Pentzold, S. Toupin (Eds.). *The Handbook of Peer Production*. 1 ed., pp. 211-224. *Handbooks in Communication and Media*. Wiley-Blackwell.
- Meyer, M., & Vergnaud, F. (2020). The Rise of Biohacking: Tracing the Emergence and Evolution of DIY Biology Through Online Discussions. *Technology Forecasting and Social Change*, 160, Art. 120206.
- Morgan, K. (2019). The future of place-based innovation policy (as if 'lagging regions' really mattered). *Regional Studies Policy Impact Books*, 1 (2). pp. 79-89. DOI: <https://doi.org/10.1080/2578711X.2019.1621103>
- North, D.C. (1990). *Institutions, institutional change, and economic performance*. Cambridge University Press.
- Pancevski, B. (2023, August 1). In Ukraine, Amputations Already Evoke Scale of World

- War I. *The Wall Street Journal*. Retrieved from https://www.wsj.com/news/world?mod=nav_top_section
- Ricoy, M.-C., & Sánchez-Martínez, C. (2023). Tablet-Based Praxis Developed for Children in Primary Education Studying Natural Sciences and Mathematics. *Children*, 10 (2), 250. DOI: <https://doi.org/10.3390/children10020250>
- Robazza, P., Longo, D., Bortoli, G., Alese, G., & Boeri, A. (2020). DIY urbanism as a tool of urban regeneration. Two cases in comparison. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 15 (3), pp. 261-268. DOI: <https://doi.org/10.18280/ijstdp.150301>
- Rodríguez-Pose, A. (2013). Do institutions matter for regional development? *Regional Studies*, 47 (7), pp. 1034-1047. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343404.2012.748978>
- Rodríguez-Pose, A. (2018). The revenge of the places that don't matter (and what to do about it). *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 11 (1), pp. 189-209. DOI: <https://doi.org/10.1093/cjres/rsx024>
- Safford, S. (2004). Why the Garden Club couldn't save Youngstown (Working Paper No. IPC-04-002). Massachusetts Institute of Technology.
- Schenker, J.L. (2019, September 12). Factory In A Box. *The Innovator News*. Retrieved from <https://innovator.news/factory-in-a-box-11e5a8ab4f53>
- Streeck, W., & Thelen, K.A. (2005). Beyond continuity: Institutional change in advanced political economies. Oxford University Press.
- Tödting, F., Tripl, M., & Desch, V. (2022). New directions for RIS studies and policies in the face of grand societal challenges. *European Planning Studies*, 30 (11), pp. 2139-2156.
- Toffler, A. (1980). *The third wave*. New York: William Morrow and Company.
- Tripl, M. (2023). Challenge-oriented regional innovation systems and strategies for sustainability transitions. In Schwaag Serger S., Soete L. and Stierna S. (Eds.), *The Square: Putting place-based innovation policy for sustainability at the centre of policymaking* (pp. 62-69). Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- World Bank (2023). Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment February 24, 2022 – February 24, 2023. Retrieved from <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099184503212328877/pdf/P1801740d1177f03c0ab180057556615497.pdf>
- World Food Program (2015, February 15). WFP Ships 'Biscuit Factory In A Box' From Italy To Afghanistan. Retrieved from <https://www.wfp.org/videos/wfp-ships-%E2%80%98biscuit-factory-box-italy-afghanistan>

Myroslava O. Soldak,

PhD in Economics, Leading Researcher
 Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine
 2 Maria Kapnist Street, Kyiv, 03057, Ukraine
 E-mail: soldak@nas.gov.ua
<https://orcid.org/0000-0002-4762-3083>

EMPLOYMENT OF DIY POTENTIAL TO ENSURE THE ECONOMIC RESILIENCE OF THE REGIONS OF UKRAINE

Deindustrialization of regions, especially traditional industrial ones, caused by the destruction of enterprises, infrastructure facilities, relocation of businesses to safer regions of the country significantly reduces the economic potential, creating obstacles to ensuring a decent standard of living in wartime and post-war recovery. New challenges and threats form the demand for finding ways to ensure a resilient economy, which in a broad sense means the system's ability to cope with adverse shocks and recover from them. Within the framework of evolutionary economic geography, it is emphasized the need, along with traditional innovative actors, such as firms, research

organizations, and state bodies, to distinguish new participants in innovative activity, in particular – citizens, who are able to play a significant role in the development, application, and scaling of innovative solutions of local problems. The article proposes to pay attention to capabilities of the modern «Do-it-yourself» activity format – DIY 4.0 or Third Wave DIY – as a potential for ensuring the economic resilience of the regions of Ukraine.

DIY 4.0/Third Wave DIY relies on the functionality of the interactive and social Internet Web 2.0, digital design and additive manufacturing, which allows common people to invent, design, produce and sell the goods they create. The new advantages significantly expand opportunities of regional actors for prosumption, innovation and entrepreneurship, which are important components of the recovery of economic activity, the development of human capital and the growth of the economy based on the internal potential of the territories. The author identified the directions of stimulation of the DIY culture among population by local authorities and expressed an opinion about possible complications in the practical implementation of the proposed approach, primarily due to the lack of functional literacy of population, problems with access to equipment and resources for financing DIY activities. It is proposed to consider the expediency of including projects to create conditions for the development of DIY culture in the post-war reconstruction programs of regions, which does not exclude widespread support for this movement at the state level. The abovementioned may be related to further research.

Keywords: economic resilience, region, DIY 4.0, Third Wave DIY, innovations, Industry 4.0 technologies.

JEL: O330, O180, R110

Формат цитування:

Солдак М. О. (2023). Використання потенціалу DIY для забезпечення економічної резильєнтності регіонів України. *Економіка промисловості*. № 3 (103). С. 28-46. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2023.03.028>

Soldak, M. O. (2023). Employment of DIY potential to ensure the economic resilience of the regions of Ukraine. *Econ. promisl.*, 3 (103), pp. 28-46. DOI: <http://doi.org/10.15407/econindustry2023.03.028>

Надійшла до редакції 22.08.2023 р.