

УДК 005.591.6:001.895

JEL Classification: O31, O32, M10

DOI 10.35433/ISSN2410-3748-2026-1(38)-5

Кашук Катерина
к.е.н., доцент кафедри економіки,
менеджменту, маркетингу
та готельно-ресторанної справи
Житомирський державний університет імені Івана Франка
<https://orcid.org/0000-0002-4916-6867>

МЕНЕДЖМЕНТ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ У ПРОЦЕСІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Динамічний розвиток інновацій суттєво впливає на діяльність організації різного рівня, змушуючи їх переглядати усталені підходи до управління. У цьому контексті управління змінами стає ключовим чинником успішної реалізації проєктів із запровадження новітніх технологій. Важливість обраної теми зумовлена необхідністю підвищення ефективності бізнесу через своєчасне опанування сучасних рішень та пристосування організаційних структур до нових умов господарювання, що особливо актуально в період цифрової трансформації економіки.

Головна проблема, яка досліджується у статті, полягає у небажанні персоналу сприймати зміни, браку практичного досвіду реалізації подібних проєктів у керівників, а також у значному ризикі зростання витрат і подовження термінів впровадження. Вирішення цього завдання передбачає формування дієвої системи менеджменту змін, яка об'єднує навчання працівників, розробку ефективної комунікаційної стратегії та безперервний моніторинг процесів імплементації.

Перевагами грамотного підходу до управління змінами є зміцнення конкурентних позицій підприємства, підвищення якості товарів і послуг, скорочення виробничих витрат та зростання продуктивності праці. До потенційних ризиків, які потребують уваги, належать можливі збої в роботі обладнання, порушення технологічних ланцюжків та загострення конфліктних ситуацій серед колективу.

Статтю присвячено питанням результативного управління змінами під час впровадження інноваційних технологій. У ній послідовно розглянуто основні етапи змін: попереднє діагностування стану підприємства, визначення цілей проєкту, вибір відповідної технології та інструментарію, формування команди впровадження, навчання кадрів і контроль отриманих результатів. Особливу увагу приділено методам мінімізації ризиків і подолання опору персоналу, а також аналізу класичних моделей управління змінами, зокрема моделі Джона Коттера, триетапної моделі Курта Левіна та SWOT-аналізу. На основі проведеного дослідження сформульовано рекомендації щодо вибудовування чіткої послідовності дій, спрямованих на діагностику поточного стану, формування стратегічних планів, підготовку персоналу та регулярний моніторинг процесу змін, що в сукупності підвищує ймовірність успішної організаційної трансформації.

Ключові слова: управління змінами; інновації; адаптація організації; стратегії змін; інноваційні технології; цифрова трансформація; моделі змін; організаційний розвиток; опір змінам.

CHANGE MANAGEMENT IN THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES

The dynamic development of innovations significantly influences the activities of organizations at various levels, forcing them to reconsider established management approaches. In this context, change management becomes a critical factor for the successful implementation of projects involving the introduction of cutting-edge technologies. The relevance of the chosen topic is driven by the need to enhance business efficiency through the timely adoption of modern solutions and the adaptation of organizational structures to new operating conditions, which is particularly pertinent during the period of digital economic transformation.

The main problem explored in the article lies in the reluctance of personnel to embrace change, the lack of practical experience among managers in implementing such projects, as well as the significant risks of cost overruns and extended implementation timelines. Addressing this challenge requires the formation of an effective change management system that integrates employee training, the development of a robust communication strategy, and continuous monitoring of implementation processes.

The advantages of a well-designed approach to change management include strengthening the enterprise's competitive position, improving the quality of goods and services, reducing production costs, and increasing labor productivity. Potential risks requiring attention include possible equipment malfunctions, disruptions to technological chains, and the exacerbation of conflicts within the team.

The article addresses the issues of effective change management during the implementation of innovative technologies. It systematically examines the main stages of change: preliminary diagnosis of the enterprise's current state, definition of project goals, selection of appropriate technology and tools, formation of an implementation team, staff training, and control over the results achieved. Particular attention is paid to methods of risk minimization and overcoming staff resistance, as well as the analysis of classical change management models, including John Kotter's model, Kurt Lewin's three-stage model, and SWOT analysis. Based on the conducted research, recommendations are formulated for establishing a clear sequence of actions aimed at diagnosing the current state, developing strategic plans, training personnel, and regularly monitoring the change process, which collectively increases the likelihood of successful organizational transformation.

Keywords: *change management; innovations; organizational adaptation; change strategies; innovative technologies; digital transformation; change models; organizational development; resistance to change.*

Постановка проблеми дослідження. Сучасний бізнес стрімко розвивається завдяки активному впровадженню інноваційних технологій. Цей фактор впливає на роботу підприємств будь-якого масштабу — як великих корпорацій, так і малих стартапів. Постійне оновлення продукції та виробничих процесів сприяє зміцненню конкурентних позицій фірм, підвищенню якості товарів і зниженню витрат на виробництво. Водночас перехід до нових технологій нерідко супроводжується значними труднощами, що потребують фахового підходу до менеджменту змін [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На основі опрацьованих наукових джерел та сучасних публікацій у сфері управління змінами [1-8], можна

стверджувати, що проблематика організаційних трансформацій залишається однією з найбільш дискусійних у сучасному менеджменті. Незважаючи на значний доробок класичних та сучасних дослідників, питання інтеграції стратегічного, структурного та поведінкового аспектів змін залишається відкритим.

Як зазначається в авторитетних дослідженнях, зокрема в роботі Досона та Андріопулоса (Managing Change, Creativity and Innovation, 2024), зміни, креативність та інновації є взаємопов'язаними процесами, які потребують комплексного підходу до управління [1]. Автори наголошують, що недооцінка людського фактору, зокрема питань комунікації, сенсоутворення (sensemaking) та організаційної культури, є типовою причиною невдач трансформаційних проєктів. Цей висновок перегукується з результатами досліджень BCG Henderson Institute, які свідчать, що лише чверть трансформацій успішно створює додану вартість, а основною причиною невдач є ігнорування контекстуальних та поведінкових чинників [3; 6].

Аналіз наукової літератури демонструє, що традиційні моделі змін, зокрема трифазна модель Курта Левіна («розморожування – зміна – заморожування»), хоч і не втратили своєї актуальності, потребують суттєвої адаптації до умов сучасного динамічного середовища. Як слушно зауважують дослідники з Оксфордського університету, ключовим викликом є не стільки вибір тієї чи іншої моделі, скільки здатність організації поєднувати різні типи змін – від еволюційних (поступове вдосконалення) до революційних (трансформаційні зрушення) – залежно від конкретної ситуації [5; 4].

Значна увага в сучасних дослідженнях приділяється феномену опору змінам. У роботах, присвячених організаційному розвитку, зокрема в розділах про «темний бік змін» та опір персоналу [5], наголошується, що опір є не патологією, а природною реакцією на порушення звичного плину діяльності. Подолання опору, як свідчить аналіз практичних кейсів (зокрема досвід Cisco DevNet Engineering), можливе за умови поєднання чіткої комунікаційної стратегії, залучення персоналу до прийняття рішень та формування культури

спільної відповідальності [2]. В успішному кейсі Cisco застосування моделі Левіна дозволило структурувати процес трансформації, а ключовим фактором успіху стало формування нових культурних норм, заснованих на взаємній підтримці та прозорості.

Водночас, як аргументовано доводять експерти BCG, не існує універсальної формули успішних змін. Ефективна стратегія завжди є контингентною – тобто залежить від конкретного контексту: організаційної структури, соціальних мереж усередині компанії, масштабу змін та готовності персоналу до нововведень [6]. Тому сучасний підхід до управління змінами має відходити від шаблонного застосування «кращих практик» і фокусуватися на розробці індивідуальної стратегії, що враховує унікальні особливості кожної організації. Цей висновок підтверджується також положеннями Оксфордського довідника з організаційних змін та інновацій, де наголошується на необхідності вивчення змін як процесу, що розгортається в часі, з урахуванням багатьох взаємодіючих факторів [5].

Попри значну кількість досліджень, на сьогодні залишається недостатньо вивченим питання інтеграції формальних моделей змін (які описують послідовність етапів) з практичними інструментами роботи з «людським фактором» – лідерством, корпоративною культурою, подоланням опору. Якщо класичні моделі, наприклад восьмикрокова модель Коттера [4], пропонують чіткий алгоритм дій, то поведінкові аспекти (рівень довіри, стиль лідерства, готовність до змін) часто залишаються поза межами формального планування.

Дане дослідження спрямоване на усунення цього пробілу шляхом розробки інтегрованого підходу, який поєднує структурно-стратегічне планування змін з технологіями подолання опору та методами трансформаційного лідерства. Як свідчать окремі дослідження [3; 6], саме поєднання «жорстких» (структура, стратегія, процеси) та «м'яких» (культура, лідерство, комунікації) елементів є визначальною умовою успіху організаційних трансформацій. Запропонований підхід дозволить створити комплексну систему

управління, що забезпечує не лише формальне впровадження змін, але й їхнє органічне прийняття персоналом.

Постановка завдання. Метою дослідження є розробка та теоретичне обґрунтування комплексного підходу до управління змінами при впровадженні інноваційних технологій, який поєднує стратегічне планування, лідерські практики та технології роботи з персоналом.

Гіпотеза дослідження полягає в тому, що успішність впровадження інноваційних технологій безпосередньо залежить від узгодженої взаємодії трьох ключових чинників, а саме: обґрунтованої стратегії змін, трансформаційного лідерства та ефективного управління поведінковими реакціями персоналу. Інакше кажучи, припускається, що процес організаційних перетворень даватиме кращі результати за умови, якщо він спирається на чітко визначену стратегічну дорожню карту, яка містить конкретні цілі, етапи реалізації та критерії оцінювання проміжних результатів, реалізується лідерами, які демонструють трансформаційний стиль управління, здатні формувати бачення майбутнього, надихати працівників на зміни та виступати взірцем для наслідування, а також забезпечує активне залучення персоналу до процесу змін, створюючи умови для усвідомлення необхідності нововведень, формування готовності їх підтримувати та зниження природного опору.

Очікується, що синергія зазначених факторів сприятиме досягненню вищих показників успішності трансформацій: дотриманню запланованих термінів, повноті реалізації поставлених цілей, зниженню рівня опору з боку працівників та підвищенню загальної організаційної ефективності порівняно з ситуацією, коли кожен із цих факторів застосовується ізольовано.

Непряме підтвердження висунутої гіпотези міститься в емпіричних дослідженнях, зокрема в роботах, присвячених аналізу впливу залучення персоналу та підтримувального лідерства на результативність організаційних змін [6]. Згідно з цими даними, інтеграція поведінкових механізмів та лідерського впливу демонструє стійкий позитивний ефект на кінцеві результати трансформацій. Запропонована гіпотеза передбачає наявність синергетичного

ефекту, який виникає саме завдяки комплексному використанню стратегічних та поведінкових інструментів управління змінами, а не простому їх підсумовуванню.

Виклад основного матеріалу. Під «управлінням змінами» розуміють цілеспрямований, системний процес розробки, підготовки та реалізації заходів, які забезпечують ефективне пристосування підприємства до впливу зовнішніх та внутрішніх чинників. Головне завдання такого менеджменту полягає в тому, щоб забезпечити організації безболісний перехід від поточного стану до нового, більш досконалого, з мінімальними втратами та максимальною вигодою від запланованих нововведень.

Необхідність змін виникає під впливом низки причин [2]:

1. Зміни зовнішнього середовища. Світова економіка, політичні події, ринкові умови та споживацькі вподобання постійно змінюються, змушуючи організації пристосовуватися та вдосконалювати власну діяльність.

2. Підтримка конкурентоспроможності. Щоб утримувати лідерські позиції на ринку, компанії повинні постійно впроваджувати інновації та покращення, які дають змогу випереджати суперників.

3. Розвиток технологій. Сучасні технології швидко оновлюються, відкриваючи нові можливості для підвищення продуктивності, оптимізації робочих процесів і скорочення витрат.

4. Зростання вимог клієнтів. З підвищенням рівня конкуренції зростають і очікування споживачів, що змушує компанії постійно поліпшувати свої товари та послуги.

5. Регуляторні вимоги. Зміни в законодавстві, норми екологічного контролю та інші правові ініціативи вимагають від підприємств постійного дотримання встановлених стандартів.

6. Оптимізація внутрішніх процесів. Потреба в підвищенні внутрішньої ефективності, усуненні малоефективних практик та раціональному використанні ресурсів також стимулює необхідність змін.

Інноваційні технології являють собою принципово нові методи, продукти або виробничі процеси, які сприяють підвищенню якості продукції, зростанню ефективності виробництва та зниженню собівартості товарів. До ключових характеристик інноваційних технологій належать передусім новаторство, адже вони пропонують унікальні способи вирішення традиційних завдань або відкривають цілком нові напрями діяльності. Важливою ознакою є також висока швидкість поширення: завдяки цифровізації та широкому доступу до мережі Інтернет такі технології стають доступними майже миттєво. Окрім того, інновації мають глобальний вплив, адже вони змінюють не лише окремі галузі, а й економіку цілих країн та регіонів. Також варто відзначити їхню здатність до постійного вдосконалення — багато інноваційних технологій перебувають у стадії стрімкого еволюційного розвитку, що змушує підприємства регулярно опановувати нові знання та компетенції.

Вплив інноваційних технологій на діяльність організації виявляється в кількох аспектах. Насамперед підвищується продуктивність та загальна ефективність виробничих процесів. Крім того, створюються передумови для розширення асортименту випущеної продукції та виходу на нові ринки. Водночас зростає рівень задоволеності клієнтів і партнерів, а також з'являються додаткові інвестиційні можливості та перспективи збільшення доходів підприємства.

Водночас, поряд із позитивними ефектами, виникають також певні загрози, пов'язані з можливими технічними збоями, невизначеністю майбутніх результатів, опором з боку працівників та фінансовими втратами. Усі ці ризики необхідно своєчасно виявляти та мінімізувати в процесі управління змінами.

Успішне запровадження інноваційних технологій залежить від багатьох чинників, які прийнято поділяти на дві великі групи: зовнішні та внутрішні [3]. Зовнішнє середовище відіграє вирішальну роль у створенні умов для проведення організаційних перетворень. Серед основних зовнішніх чинників слід назвати насамперед ринкову конкуренцію. Високий рівень суперництва на ринку змушує підприємства шукати та застосовувати новітні технології, підвищувати якість

продукції та пропонувати споживачам унікальні товари й послуги. Якщо ж компанія не встигає своєчасно реагувати на динаміку ринку, вона поступово втрачає власні позиції та витісняється більш конкурентоспроможними гравцями.

Важливим чинником є також державне регулювання. Законодавчі зміни та різноманітні регуляторні норми суттєво впливають на діяльність організацій, стимулюючи або, навпаки, обмежуючи впровадження нових технологій. Так, наприклад, державні стандарти екологічної безпеки змушують підприємства модернізувати наявне обладнання та впроваджувати екологічно чисті технології виробництва. Не менш значущим чинником виступають потреби клієнтів. Сучасний споживач орієнтується на високі стандарти якості, зручність користування товарами та послугами, а також на індивідуалізований підхід. У відповідь на це організації змушені оперативно реагувати на запити своєї аудиторії, адже в іншому випадку вони ризикують втратити частку ринку та довіру покупців.

Важливо зазначити, що сама організація також формує умови, які визначають успіх або невдачу запланованих змін. Серед внутрішніх чинників, що впливають на процес упровадження інновацій, чільне місце посідає опір з боку персоналу. Найчастіше головною причиною невдач стає саме негативне ставлення працівників до нововведень. Люди звикають до усталених схем роботи, побоюються втратити стабільність або позбутися тих переваг, якими вони користувалися раніше. Саме тому критично важливою складовою управління змінами стає системна робота з колективом, яка включає роз'яснювальну кампанію, мотивацію та постійну підтримку працівників.

Іншим суттєвим чинником є обмеженість ресурсів, адже будь-які зміни потребують значних вкладень фінансових, людських та часових ресурсів. У процесі реалізації інноваційних проєктів організація може зіткнутися з нестачею кваліфікованого персоналу, браком фінансування або відсутністю належної інфраструктури для підтримки нових технологій. Крім того, слід враховувати невизначеність майбутніх наслідків, оскільки передбачити точні результати впровадження інноваційних технологій досить складно. Відсутність впевненості

в кінцевих результатах породжує сумніви в управлінській ланки та ускладнює прийняття рішучих дій. Саме тому процес упровадження обов'язково має супроводжуватися ретельним вивченням можливих ризиків і розробкою альтернативних сценаріїв на випадок непередбачених обставин.

У процесі управління змінами вкрай важливо спиратися на перевірені методики та дієві інструменти, які допомагають організувати перетворення так, щоб мінімізувати супутні ризики та досягти максимально можливого результату. Серед найбільш відомих і результативних підходів варто розглянути методологію Джона Коттера, відому як «8 кроків змін». Ця послідовна стратегія налічує вісім етапів, які дають змогу ефективно керувати організаційними трансформаціями.

На початковому етапі необхідно створити відчуття нагальної потреби в змінах, коли організація усвідомлює їхню важливість та неминучість проведення реформ. Далі слід сформувати потужну лідерську коаліцію, тобто об'єднати ключових співробітників навколо ідеї змін. Після цього визначаються бачення майбутнього та стратегія його досягнення, яка передбачає чітке формулювання бажаного стану організації та шляхів руху до поставленої мети. Важливим кроком є комунікація з персоналом, що включає поширення інформації про необхідність змін та активне залучення працівників до їх обговорення.

Наступний етап передбачає усунення перешкод, які заважають досягненню мети, включно з виявленням та подоланням організаційних, процедурних або психологічних бар'єрів. Для зміцнення мотивації необхідно досягати короткострокових успіхів, тобто отримувати швидкі позитивні результати, які підтверджують правильність обраного курсу. Після цього здобуті досягнення слід закріплювати, постійно підтверджуючи корисність проведених змін. Зрештою, накопичений досвід успіхів формує нове мислення та сприяє зміні корпоративної культури, яка базується на попередніх позитивних напрацюваннях.

Ця методика є особливо доцільною для великих масштабних проєктів, де потрібне поетапне просування змін та залучення всієї організації до трансформаційного процесу [4].

Ще однією визнаною методикою є модель Курта Левіна, яка отримала назву «розморожування – рух – заморожування». Цей дослідник запропонував просту триетапну модель, яка згодом стала класичним інструментом управління змінами. Перший етап, розморожування, передбачає підготовку персоналу до сприйняття нововведень шляхом переконливого доведення необхідності змін. Другий етап, власне рух, полягає у впровадженні необхідних перетворень та проведенні конкретних заходів, спрямованих на досягнення поставлених цілей. Третій етап, заморожування, має на меті стабілізацію нового порядку, а також зміцнення та стандартизацію отриманих результатів. Такий підхід є особливо зручним для невеликих локальних змін, де важливими є простота та зрозумілість кожного з етапів перетворень.

Важливим аналітичним інструментом, який широко застосовують у контексті управління змінами, є SWOT-аналіз, назва якого розшифровується як сильні сторони, слабкі сторони, можливості та загрози. Цей метод використовують для виявлення різноманітних факторів, що впливають на перебіг проєкту змін. Під час аналізу сильних сторін оцінюються внутрішні резерви та потенціал організації, які сприяють успішному проведенню перетворень. Вивчення слабких сторін дає змогу виявити наявні обмеження та недоліки, що перешкоджають швидкому просуванню змін. Аналіз можливостей спрямований на виявлення зовнішніх сприятливих обставин, які можуть позитивно вплинути на реалізацію проєкту. Оцінка ж загроз дозволяє передбачити потенційні ризики та небезпеки, здатні завадити досягненню поставлених цілей. Застосування SWOT-аналізу є надзвичайно корисним для глибокого розуміння контексту змін та вироблення найбільш оптимального сценарію подальших дій.

Одним із ключових елементів управління змінами є безперервний моніторинг ризиків та оцінювання можливого впливу негативних чинників. Для

цього застосовують різноманітні техніки, зокрема аналіз чутливості, який дає змогу перевірити стійкість запланованих змін до різних несприятливих впливів. Також використовують моделювання сценаріїв, тобто розгляд різних варіантів розвитку подій, а також оцінювання ймовірності настання небажаних подій, що передбачає ранжування загроз за рівнем їхньої значущості. Здійснення таких заходів допомагає своєчасно виявляти та усувати можливі ризики, що, своєю чергою, підвищує шанси на успішне завершення всього проєкту.

Сучасні організації функціонують в умовах нестабільного та малопередбачуваного зовнішнього середовища, яке характеризується високим рівнем конкуренції, стрімкою зміною технологій та постійним зростанням вимог споживачів. Усе це зумовлює необхідність безперервного вдосконалення та адаптації до нових умов господарювання. Одним із найважливіших завдань сучасного менеджменту стає забезпечення якісного управління змінами, особливо в процесі впровадження інноваційних технологій [5].

Проведений аналіз уможливив виокремлення низки ключових аспектів, важливих для розуміння природи змін та способів їх ефективного впровадження. Насамперед йдеться про об'єктивну необхідність змін, адже сучасні технології докорінно змінюють структуру бізнесу, одночасно відкриваючи нові можливості та створюючи нові виклики. Підприємства, які ігнорують потребу в перетвореннях, стають уразливими перед конкурентами та ринковими умовами.

Важливим аспектом є проблематика управління змінами, де головними факторами ризику виступають внутрішній опір співробітників, відсутність необхідного досвіду в менеджменті змін, а також можливі труднощі, пов'язані зі значними витратами та тривалістю впровадження. Що стосується методів та інструментів управління змінами, то класичні методики, зокрема модель Джона Коттера («8 кроків змін»), модель Курта Левіна («розморожування – рух – заморожування») та SWOT-аналіз, уже довели свою ефективність і широко застосовуються в практичній діяльності.

Висновки. Серед очевидних переваг грамотного управління змінами слід назвати підвищення конкурентоспроможності, поліпшення якості продукції та

обслуговування, скорочення операційних витрат і підвищення загальної ефективності роботи організації. Щодо практичного застосування, то організаціям рекомендується вибудовувати чітку послідовність дій, спрямовану на діагностику поточного стану, формування стратегічних планів, підготовку персоналу та регулярний моніторинг процесу змін.

Тим не менш, попри наявні теоретичні напрацювання та накопичений практичний досвід, сфера управління змінами залишається складною та сповненою численних викликів. Результати досліджень свідчать, що більшість спроб провести організаційні перетворення завершуються невдачею саме через помилковий вибір методик та недостатню підготовленість управлінської ланки [6]. З огляду на це, одним із пріоритетних завдань подальших наукових розвідок та практичних розробок має стати пошук шляхів зниження ризиків і підвищення результативності процесів змін, які б урахували особливості конкретної організації та галузеву специфіку [7].

REFERENCES:

1. Dawson, P., Andriopoulos, C., & Pattinson, S. (2024). *Managing change, creativity and innovation* (5th ed.). SAGE Publications.
2. Cisco Blogs. (2025). *Leading through change: How Cisco DevNet Engineering sustained excellence amid disruption*. <https://blogs.cisco.com/developer/leading-through-change-how-cisco-devnet-engineering-sustained-excellence-amid-disruption>
3. BCG Henderson Institute. (2025). *From change management to change strategy*. <https://bcghendersoninstitute.com/from-change-management-to-change-strategy/>
4. Kotter, J. P. (2012). *Leading change*. Harvard Business Review Press. (Original work published 1996)
5. Poole, M. S., & Van de Ven, A. H. (Eds.). (2021). *The Oxford handbook of organizational change and innovation* (2nd ed.). Oxford University Press.
6. Boston Consulting Group. (2025). *From change management to change strategy*. <https://www.bcg.com/publications/2025/change-management-to-change-strategy>

7. BINUS University. (2024). Lewin's change model. <https://sis.binus.ac.id/2024/07/30/lewins-change-model/>
8. Malik, L. (2025). Choosing the right change model for different types of change. Pariveda. <https://parivedasolutions.com/resources/choosing-the-right-change-model-for-different-types-of-change/>
9. Queensland University of Technology. (n.d.). Module 5: Enacting change – Enabling for powerful performance. In GSZ634. QUT Pressbooks. <https://qut.pressbooks.pub/gsz634/part/module-5-enacting-change-enabling-for-powerful-performance/>

Дата першого надходження статті до видання: 31.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 14.04.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 25.05.2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)