

## РОЗДІЛ 10

# МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 334.7

DOI: <https://doi.org/10.32782/2304-0920/1-80-38>

Мних О. Б.  
Левицька М. С.

Національний університет «Львівська політехніка»

### РОЗВИТОК СОКОНКУРЕНЦІЇ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ СТВОРЕННЯ КЛАСТЕРА У СФЕРІ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ІНДУСТРІЇ

Досліджено особливості розвитку процесів соконкуренції в умовах зміни ринкового середовища. Розкрито сутнісні характеристики поєднання конкуренції та співпраці, що розширює можливості зміцнення конкурентних позицій учасників кластера і розвитку відносин «наука – бізнес – держава». Узагальнено закордонний і вітчизняний досвід упровадження політики кластеризації економіки у сфері фармацевтичної індустрії та визначено основні її передумови. На прикладі вітчизняних фармацевтичних підприємств на основі регресійних моделей визначено найбільш вагомі чинники, що визначають кінцеві результати їхньої діяльності. Приведено схему побудованого кластера з використанням методу Варда, здійснено пояснення та узагальнення отриманих результатів дослідження і визначено напрями подальших наукових досліджень.

**Ключові слова:** конкуренція, соконкуренція, ринкове середовище, кластер, метод Варда, моделювання, регресія, фармацевтичне підприємство, фармацевтична індустрія, інноваційна активність, результат.

**Постановка проблеми.** Зростаюча швидкість оновлення знань у сфері виробництва і просування продукції супроводжується застосуванням різних форм комбінації виробничих ресурсів, раціоналізацією структури як матеріальних, так і нематеріальних активів, здійсненням якісних змін у характері праці окремих підприємств та їхніх ділових партнерів. Для сучасного підприємства, яке функціонує на ринку фармацевтичної індустрії, особливо важливими є знання, отримані на основі формалізації причинно-наслідкових зв'язків учасників кластерних утворень, аналізу й оцінювання впливу екзогенних та ендогенних чинників на соціально-економічні показники діяльності і формування конкурентних динамічних переваг завдяки поєднанню в підприємницькій діяльності комплементарних ресурсів, знань і можливостей. Такі знання стають своєрідним провідним виробничим інструментом для здобування спільних вигід учасниками ділової співпраці та кооперації, які сприятимуть виконанню нових функцій учасниками ринку, принципово нових завдань у діловому середовищі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Здатність підприємства до розвитку в різних конкурентних ринкових умовах, або т. зв. конкурентний розвиток, – це передусім якісні та прогресивні зміни внутрішнього середовища, що відображають його вміння своєчасно реагувати на ринкові ситуації, інтеграційні процеси, зміну правил гри щодо обміну ресурсами, розподілу ринкової влади, прибутку, інституційні обмеження [1, с. 8]. У конкурентних умовах підприємствам із кожним роком стає складніше отримувати економію на масштабі і знаходити нові джерела зовнішньої економії. Як зазначав лауреат Нобелівської премії П. Кругман, у конкурентних умовах більше значення має не внутрішня економія на масштабі, а зовнішня, що залежить від галузевого масштабу. У роботі [2] підкреслено, що від рівня концентрації доступних

ресурсів як важливої умови створення доданої вартості залежать успіхи розвитку фармацевтичного ринку. Ринкові суб'єкти повинні володіти певними ресурсами для створення доданої вартості, отримання яких полегшується завдяки впровадженню у стратегіях розвитку принципів взаємодії, кооперації, а також завдяки грамотному управлінню процесами внутрішньої і зовнішньої міграції капіталу і праці.

Соконкуренція – це бізнес-стратегія, яка поєднує політику конкуренції та співробітництва і показує баланс між ними [3]. Можна досягнути часткового зближення інтересів у межах міжфірмових взаємозалежностей. У компаніях-соконкурентах очікується частковий збіг щодо відповідності цілям. Дослідники застосовують різні теорії для пояснення цієї протилежної логіки взаємодії. Групи, що застосовують теорію ігор, розглядають співпрацю як гру з позитивною сумою, в якій обидві сторони, що беруть участь у співпраці, створюватимуть цінність та поділять створені переваги [4]. Інша група науковців визнає співпрацю як сприятливий для фірм спосіб розвивати та використовувати ресурси для підвищення конкурентоспроможності [5]. Існує також напрям досліджень, який зосереджується на мережевому підході, орієнтованого на аспекти співпраці (конкуренція тут рідко враховується) [6].

Соконкуренція як соціально-економічне явище розкривається у вертикальних та горизонтальних відносинах. Горизонтальні відносини – це ті, які розвиваються і підтримуються між конкурентами, тоді як вертикальні відносини стосуються тих, що будуються між покупцем і постачальником. І горизонтальні, і вертикальні відносини містять елементи конкуренції/конфлікту та співпраці/гармонії. Для аналізу горизонтальних відносин соконкуренції може бути використаний, зокрема, метод кластеризації. Кластеризація як певна технологія машинного навчання [7] включає групу-

вання точок даних як одиниць спостереження за певними ознаками: розробляється алгоритм класифікації для класифікації кожної точки даних у конкретній групі. Кластер може стати точкою зростання для фармацевтичного ринку та підприємств, тим самим поліпшуючи їхню конкурентоспроможність.

За результатами досліджень М. Портера [8] кластери концентрують виробничі потужності та потенціал компаній, що функціонують у суміжних секторах, пов'язаних економічно, поділяючи однакові навички, технології та інфраструктуру. Фокус зосереджується на створенні нових підприємств, продуктів та нових робочих місць.

Особливість кластерного підходу у фармацевтиці полягає у тому, що розроблення інноваційних лікарських засобів (ЛЗ) та їх виробництво – це глобальна мета вітчизняної фармацевтичної галузі взагалі. Основні цілі та завдання фармацевтичного кластеру охоплюють [9; 10]: створення можливостей використання дослідницької інфраструктури та новітніх виробничих технологій; розроблення й упровадження концепції найкращих практик виробництва лікарських засобів; інформацію про джерела походження та розповсюдження ЛЗ; створення умов для передачі знань і сучасних технологій підприємствам у співпраці з науково-дослідницькою спільнотою; підвищення інноваційності та конкурентоспроможності підприємств; сприяння співпраці, обміну та передачі знань між науковим та галузевим секторами.

Практичний інтерес викликає політика бенчмаркінгу кластерів, яка проводиться для поліпшення функціонування організації та полягає у вимірюванні та порівнянні продуктів, ресурсів та процесів, що відбуваються в місцевих економіках [11]. Найважливіші показники бенчмаркінгу для кластера: ресурси (людські, фінансові, інфраструктурні); процеси (ринкова діяльність, маркетинг та промоція, комунікація в кластері, створення знань та інновацій); результати (підвищення конкурентоспроможності, поліпшення інноваційності кластера, регіональні умови, інституційне середовище); потенціал зростання (економія від масштабу, створення знань та кластерна стратегія).

У Польщі визначення кластера було запропоноване Міністерством економіки: кластер – це просторова та галузева концентрація щонайменше 10 суб'єктів господарювання в районі одного або декількох сусідніх воєводств, які працюють з економічного розвитку чи інновацій [12]. Ці організації конкурують та/або співпрацюють в одній і тій самій або суміжних галузях та пов'язані розгалуженою мережею формальних і неформальних зв'язків.

Європейські кластери у сфері фармацевтичної індустрії мають різний потенціал стратегічного розвитку, тому проводиться їх ранжування, що включає такі класифікаційні ознаки [13]: фінансування державних наукових досліджень – дані із загальнодоступного вебсайту Інформаційної служби Європейського Союзу з питань досліджень та розвитку (CORDIS) та грантів; фінансування венчурного капіталу (VC) – поєднує дані, отримані InvestEurope, із показниками, представленими деякими країнами, на власних вебсайтах, у загальнодоступних звітах, у публічних оголошеннях; патенти: виходячи з кількості виданих «біотехнологій» та «фармацевтичних», а також заявок на біотехнологічні та фармацевтичні патенти.

Завдяки кластерам розширюється соціально-економічний простір розвитку відносин «наука – бізнес – держава», про що свідчить, зокрема, діяльність Polpharma Group та компанії Herbarpol Warszawa, які підписали договір про співпрацю з Південно-Казахстанською державною фармацевтичною академією, метою якої є спільне розроблення наукових, освітніх та дослідницьких проєктів у галузі рослинних препаратів та ЛЗ природного походження. Компанія Herbarpol Warszawa, яка спеціалізується на виробництві ЛЗ на основі рослинних екстрактів уже 60 років, співпрацює з Люблінським медичним університетом і фармацевтичними компаніями, які також приймають участь у реалізації підписаної угоди.

На основі порівняння провідних європейських кластерів біомедицини визначено, що: у Франції є провідна галузь, яка зосереджується на харчових продуктах та косметиці; у Німеччині найбільша кількість біомедичних компаній порівняно з будь-якою європейською країною, що займається медичними приладами; Ірландія є привабливим місцем для виробництва як для вітчизняних, так і закордонних біомедичних компаній; у Нідерландах є різноманітна галузь біомедицини з потужним потенціалом у галузі медичних приладів та біотехнологій; Швейцарія має найвищу кількість робочої сили у відношенні до активного населення; Велика Британія має найбільший в Європі кластер у галузі біотехнологічних препаратів та фармацевтичних препаратів. Ельзас є одним із провідних та найдинамічніших регіонів Франції у цьому секторі [14].

Німеччина сильно зросла з початку століття, що зробило її одним із лідерів світових місцевих біотехнологій: загалом 400 компаній було зараховано до сфери послуг, до яких входить медична біотехнологія. Кластер BioPharma є одним із найважливіших європейських місць для виробництва біофармацевтичних активних інгредієнтів. Цей кластер, який включає понад 100 компаній та науково-дослідних установ із галузей біотехнології, фармацевтиці та медичних технологій, розробляє терапевтичні або діагностичні процедури та проводить дослідження в галузі персоналізованої медицини і робить унікальний внесок у медицину майбутнього, у прискорення розвитку національної економіки і поліпшення якості життя суспільства.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** В умовах загострення конкуренції постійно зміщуються точки рівноваги в доходах і витратах у розвитку підприємств як учасників трансакцій на високотехнологічних ринках, і відбуваються серйозні зміни у напрямі зниження їхніх ринкових позицій. Більш активним у науковому і прикладному аспектах повинен бути пошук нових джерел створення вартості взаємопов'язаних у технологічному і/або функціональному аспектах підприємств-виробників та організацій, що їх обслуговують, у т. ч. завдяки політиці кластеризації та розвитку підходів до їх упровадження з урахуванням специфіки діяльності фармацевтичних підприємств.

**Мета статті.** Головною метою цієї роботи є узагальнення закордонного і вітчизняного досвіду щодо кластеризації підприємств фармацевтичної галузі, визначення основних причин її впровадження, побудова регресійних моделей для виявлення основних чинників та інтерпретація отриманих результатів кластерного аналізу з використанням методу Варда на прикладі досліджуваних вітчизняних фармацевтичних підприємств.

**Виклад основного матеріалу.** Ще з 01.01.16 набула чинності Угода про зону вільної торгівлі України з країнами ЄС, що являє собою новий етап євроінтеграції і, відповідно, ставить перед підприємствами складні завдання здобування не лише порівняльних конкурентних переваг, а й динамічних переваг на внутрішньому і закордонних ринках, у т. ч. у фармацевтичній індустрії. Сучасний діловий світ демонструє нові тренди розвитку підприємств у конкурентному середовищі, активізацію інноваційних бізнес-процесів, прискорення темпів цифровізації економіки та зміну поведінки ринкових агентів. Фармацевтика в Україні – це галузь із вагомим потенціалом інноваційного зростання, проте, за даними довідника «Фармацевтика України – 2019», у ній створюється менше 1% ВВП України і 24 млрд грн доданої вартості; на кожні 100 грн створеної доданої вартості у цій галузі припадає лише 19 грн капітальних інвестицій, що унеможливує досягнення технологічного інноваційного прориву даної галузі. Складним є становище щодо поліпшення якості життя в Україні (за даними Numbeo, країна в 2018 р. зайняла 62-е місце в дослідженні «Якість життя країн – 2019», а Польща – 35-е); на охорону здоров'я та надання соціальної допомоги у 2018 р. виділено лише 8,138 млрд грн капітальних інвестицій.

Біотехнологічна галузь – це потужна інноваційна рушійна сила фармацевтичної галузі, адже актуальним у світі трендом є перехід від багатосерійних продуктів до персоналізованої медицини, «супутньої діагностики», що, відповідно, потенційно розширює коло зацікавлених сторін. Українські фармацевтичні підприємства змушені вивчати досвід функціонування кластерів, що уможливають створення підприємств із повним технологічним циклом виготовлення оригінальних ЛЗ, адже частка генеричних лікарських засобів в Україні становить близько 90%, тоді як у США – 25%, в Японії – 22%, у Німеччині – 35%. Прикладом існуючої кластеризації є асоціація «Виробники ліків України», заснована ПАТ «Фармак», ПАТ «Науково-виробничий центр «Борщагівський хіміко-фармацевтичний завод», ТзОВ «ІНТЕР-ХІМ». Сьогодні, крім засновників, рівноправними членами Асоціації є: ТзОВ «Юрія-Фарм», ТзОВ «Кусум Фарм», ПрАТ із виробництва інсулінів «ІНДАР», спільне українсько-іспанське підприємство у формі ТзОВ «СПЕРКО УКРАЇНА». Асоціація є відкритою для вступу нових членів. Предметом діяльності Асоціації є лише координація господарської діяльності її членів без права втручання в їхню виробничу й комерційну діяльність. Важливою її функцією є посилення експортного потенціалу вітчизняних виробників ЛЗ, поліпшення умов та ефективності їхньої роботи, впровадження інновацій та нових технологій, норм і принципів Системи співробітництва фар-

мацевтичних інспекцій (Pharmaceutical Inspection Cooperation Scheme, PIC/S). Кластери сприяють розвитку та прискоренню процесів упровадження інновацій, бо час – важлива конкурентна перевага.

На основі узагальнення закордонної і вітчизняної теорії і практики кластеризації визначено основні її причини (рис. 1).

Вагомими бар'єрами для формування конкурентної переваги є бюрократичні перепони в Україні: за дев'ять місяців 2019 р. через систему електронного подання ДП «Український інститут інтелектуальної власності» надійшло 3 002 заявки на винаходи; середні строки розгляду заявок на винаходи на стадії кваліфікаційної експертизи для хімії та фармацевтики становлять аж 16,5 місяця; вартість подання заявки та інших витрат на підтримання чинності патенту впродовж 25 років становить 270,6 тис. грн. Найпоширенішою ліцензією, яку впродовж 2015–2018 рр. отримували фармацевтичні виробники, є ліцензія на придбання, зберігання, перевезення, ввезення, яка видається лише на п'ять років, що створює проблеми щодо окупності інвестицій.

Серед досліджених нами 15 фармацевтичних підприємств (рис. 2) ліцензію на фізико-хімічну та мікробіологічну лабораторію має лише ПАТ «Науково-виробничий центр «Борщагівський хіміко-фармацевтичний завод». АТ «Фітофарм» із 22.01.2018 отримало ліцензію на оптову, роздрібну торгівлю лікарськими засобами. Інтелектуальний капітал та реальні активи учасників кластера створюють передумови для вирішення спільних проблем.

Побудовані регресійні моделі і тренди (деякі з досліджених 15 підприємств показано в табл. 1) виступали підставою для вибору показників під час

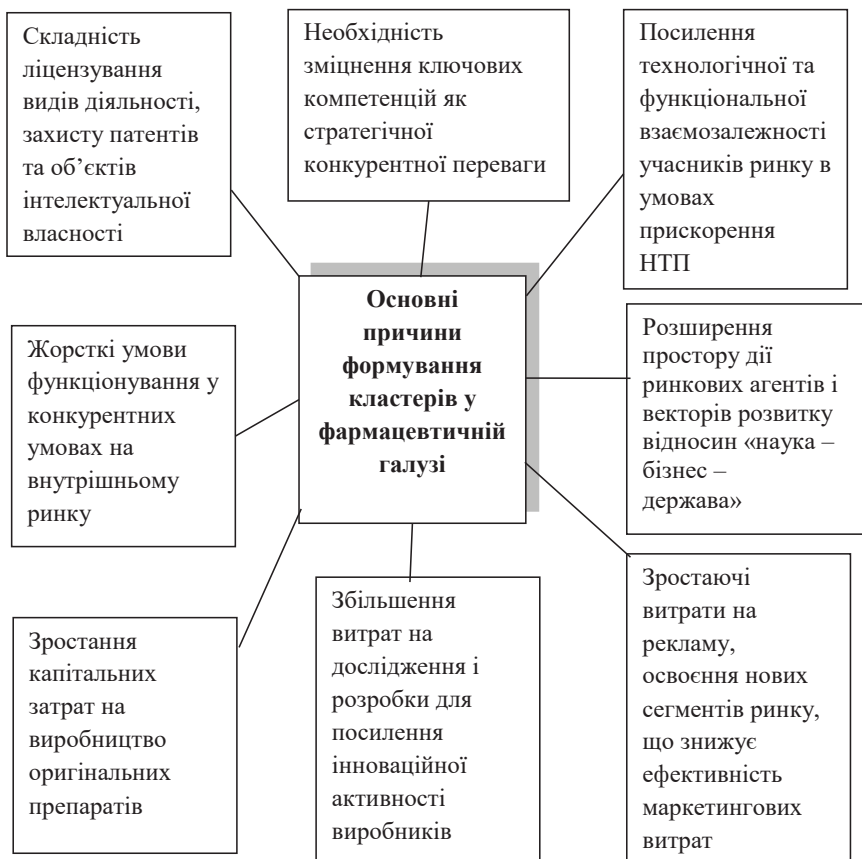


Рис. 1. Основні причини формування кластерів у фармацевтичній галузі

Джерело: побудовано авторами

побудови кластерів. Було виявлено, що має місце висока кореляція між обсягами продаж і валовим прибутком від реалізації (прояв ефекту масштабу), з одного боку, і між витратами на збут та обсягами продаж – з іншого. Спостерігається стрімкий позитивний тренд зростання нематеріальних активів (НМА), куди входять: патенти, ліцензії, ноу-хау, програмне забезпечення, вартість бренду, торгові знаки, товарні марки, а також інші операційні витрати, які включають, зокрема, витрати на дослідження і розробки. На АТ «Галичфарм» за

зростання витрат на збут на 1% чистий дохід зростає у середньому на 4,6%, у ПАТ «НВЦ «Борщівський хіміко-фармацевтичний завод» зростання аналогічного показника в середньому на 5,72% (для ПАТ «Фармак» – на 4,79%).

Темпи зростання чистого доходу істотно залежать від умов конкуренції на ринку оригінальних препаратів і препаратів-дженериків, а також від того, якою є структура самих витрат на збут і частка в них на рекламу ЛЗ. Дуже високими темпами зростають інші операційні витрати, що



Рис. 2. Дендрограма з використанням методу Варда для фармацевтичних підприємств за п'ятьма показниками за 2018 р.

Джерело: побудовано авторами

Таблиця 1

Регресійні статистично надійні моделі для відображення темпів зміни показників фармацевтичних підприємств та їх залежностей (2005–2018 рр.)

Тип регресійної моделі	Позначення
<b>АТ «Галичфарм»</b>	
$Y1=300,329+4,6x1; R^2=0,87$	Y1 – чистий дохід (млн грн); X1 – витрати на збут (млн грн)
Тренд: $Y2=-79,863+23,616t; R^2=0,675$	Y2 – інші операційні витрати (млн грн)
Тренд: $Y3=-79,863+23,616t; R^2=0,644$	Y3 – нематеріальні активи
<b>ПАТ «НВЦ «Борщівський хіміко-фармацевтичний завод»</b>	
$Y1=128,625+5,72x1; R^2=0,98$	Y1 – чистий дохід (млн грн); X1 – витрати на збут (млн грн)
Тренд: $Y3=14,377+8,33t; R^2=0,889$	Y2 – інші операційні витрати (млн грн) Зауваження: тренд побудовано за 2005–2013 рр. через відсутні дані за 2014–2017 рр.
Тренд: $Y3=-13,68+46,346t; R^2=0,642$	Y3 – нематеріальні активи
<b>ПАТ «Фармак»</b>	
$Y1=109,029+4,79x1; R^2=0,99$	Y1 – чистий дохід (млн грн); X1 – витрати на збут (млн грн)
Тренд: $Y2=-187,199+97,67t; R^2=0,919;$	Y2 – інші операційні витрати (млн грн)
Тренд: $Y3=-30,68+8,826t; R^2=0,815$	Y3 – нематеріальні активи

Джерело: моделі побудовано авторами на основі даних [15]

включає, крім субрахунку 941 «Витрати на дослідження і розробки», ще й субрахунок 945 «Втрати від операційної курсової різниці»; зниження темпів росту подібних витрат є складною проблемою в умовах інфляції і значної частки імпорти складників для виготовлення ЛЗ в Україні. Порівняно високим є темп росту НМА як стратегічно важливих активів для нарощування його потенціалу.

Найвищий темп росту серед трьох підприємств (табл. 1) має місце у ПАТ «НВЦ «Борщагівський хіміко-фармацевтичний завод» – потенційному центрі розвитку досліджень, розробок, маркетингових, інноваційних проєктів: у середньому приріст НМА становить 46,34 млн грн. Отримані результати регресійного аналізу стали підставою для вибору показників під час побудови кластерів. Найчастіше вживаною мірою близькості об'єктів вважається так звана евклідова відстань. Вона є одним із показників кластерного аналізу та розраховується за формулою (метод Варда):

$$D(A, B) = \sqrt{(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2}, \quad (1)$$

де  $X_A$ ,  $Y_A$ , и – координати точки А на осях X і Y;  $X_B$ ,  $Y_B$  – координати точки В на осях X та Y.

Основними показниками, за якими було проведено кластеризацію, виступали: активи; власний капітал; чистий дохід від реалізації продукції; чистий прибуток; собівартість реалізації продукції; витрати на збут; нематеріальні активи. Кластеризацію проведено за допомогою програми IBM SPSS. За результатами кластеризації було отримано п'ять кластерів (рис. 2).

АТ «Галичфарм», ПАТ «Київмедпрепарат» та ПАТ «Київський вітамінний завод» доцільно

об'єднати в кластер із ПАТ «НВЦ «Борщагівський хіміко-фармацевтичний завод» для розроблення інноваційних препаратів у межах соконкуренції, що сприятиме спільному проведенню робіт R&D, обміну базами даних та ефективній роботі кожного з них.

**Висновки і пропозиції.** Соконкуренція розкриває потенціал розвитку ринкових суб'єктів, які взаємодіють між собою і налагоджують відносини з різними стейкхолдерами поза межами новостворених кластерів. Кластери потенційно змінюють соціально-економічний та інноваційний простір розвитку великих і малих фармацевтичних підприємств та організацій, а також уможливають посилення позитивної взаємодії «наука – бізнес – держава». Неоднакові темпи зростання НМА на підприємствах фармацевтичної галузі, їх розповсюдженість за різними видами економічної діяльності створюють проблеми в ефективному управлінні витратами і капіталом, особливо в жорстких умовах боротьби за ринки збуту. Це вимагає зміщення акцентів в управлінні підприємствами і маркетингом від конкуренції до співпраці, ділової кооперації, партнерського маркетингу, зокрема шляхом формування кластерів. Кластери необхідно розглядати як важливу компоненту стратегічного розвитку регіональної і національної смарт-спеціалізації та цифровізації економіки, зважаючи на зміну інституційного середовища функціонування реального сектору економіки. Для впровадження таких стратегій необхідно підсилити соціальну функцію держави як важливого учасника ринкових та неринкових відносин, відповідальної за якість життя суспільства і створення екосистем майбутнього.

#### Список використаних джерел:

1. Сучасні форми конкурентної взаємодії суб'єктів господарювання / Ж.В. Поплавська та ін. 2019. 201 с.
2. Мних О.Б., Гілета Ю.І. Сучасний фармацевтичний ринок як джерело розвитку соціально-орієнтованої ринкової економіки. *Економічні науки*. 2012. Т. 5. № 1. С. 126–130.
3. The Interplay between Cooperation and Competition in Business Networks: The Case of Ericsson in Brazil Leite. URL : <http://oru.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1356558&dsid=-8188> (дата звернення: 14.02.2020).
4. Brandenburger Adam M., Barry J. Nalebuff Barry J. (2008). Coopetition: kooperativ konkurrieren Mit der Spieltheorie zum Geschdftserfolg. URL: [http://spieltheorie.de/Docs/Coopetition01\\_Inhalt.pdf](http://spieltheorie.de/Docs/Coopetition01_Inhalt.pdf) (дата звернення: 14.02.2020).
5. Ming-Ger Chen. Competitor analysis and interfirm rivalry: toward a theoretical integration. 1999. P. 100–134.
6. Ford D., Nakansson H. (2012). Competition in business networks Work in Progress Paper. IMP Conference, Rome, Oslo. URL : <https://www.impgroup.org/uploads/papers/7950.pdf> (дата звернення: 14.02.2020).
7. The 5 Clustering Algorithms Data Scientists Need to Know. URL: <https://towardsdatascience.com/the-5-clustering-algorithms-data-scientists-need-to-know-a36d136e> (дата звернення: 14.02.2020).
8. Портер М.Е. Стратегія конкуренції. Методика аналізу галузей і діяльності конкурентів. Київ : Основи, 1997. 390 с.
9. Life Sciences Clusters in Europe. URL : <https://blog.kpmg.ch/life-sciences-clusters-in-europe-and-their-attractiveness-for-foreign-direct-inv> (дата звернення: 14.02.2020).
10. Sahaidak-Nikitkiu R.V., Demchenko N.V., Kozryueva O.V. Organizational and methodological framework for pharmaceutical clusters formation and development. *Економіка та управління національним господарством*. 2015. С. 149–154.
11. Goncharuk A., Getman M. Benchmarking to improve a strategy and marketing in pharmaceuticals. URL : [https://www.researchgate.net/publication/263337806\\_Benchmarking](https://www.researchgate.net/publication/263337806_Benchmarking) (дата звернення: 14.02.2020).
12. Trziszka T. Transfer technologii w oparciu o model Klastra NUTRIBIOMED (2017). URL: <http://docplayer.pl/6128215-Transfer-technologie-w-oparciu-o-model-klastera-nutribiomed.htm> (дата звернення: 14.02.2020).
13. Top 10 European Biopharma Clusters. URL: <https://www.genengnews.com/a-lists/top-10-european-biopharma-clusters-5/> (дата звернення: 11.02.2020).
14. An Update on What's New in the French Biotech Industry. URL : <https://www.labiotech.eu/features/what-is-the-landscape-of-biotech-industry-in-france/> (дата звернення: 12.02.2020).
15. Загальнодоступна інформаційна база даних НКЦПФР України. URL : [www.smida.gov.ua](http://www.smida.gov.ua) (дата звернення: 10.02.2020).

#### References:

1. Poplavs'ka ZH.V. Mykhal'chyshyn N.L., Danylovych-Kropyvnyts'ka M.L. (2019). Suchasni formy konkurentnoyi vzayemodiyi sub'yektiv hospodaryuvannya. [Modern forms of competitive interaction between business entities].
2. Mnykh O.B., Hileta YU.I. (2012). Suchasnyy farmatsevtichnyy rynek yak dzherelo rozvytku sotsial'no-oriyentovanoyi rynkovoyi ekonomiky. [Modern pharmaceutical market as a source of development of socially oriented market economy]. *Економічні науки*, Т. 5, № 1. с. 126-130.
3. The Interplay between Cooperation and Competition in Business Networks: The Case of Ericsson in Brazil Leite. URL: <http://oru.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1356558&dsid=-8188> (accessed 14 February 2020).
4. Brandenburger Adam M., Barry J. Nalebuff Barry J. (2008). Coopetition: kooperativ konkurrieren Mit der Spieltheorie zum Geschdftserfolg. URL: [http://spieltheorie.de/Docs/Coopetition01\\_Inhalt.pdf](http://spieltheorie.de/Docs/Coopetition01_Inhalt.pdf) (accessed 14 February 2020).

5. Ming-Ger Chen (1996). Competitor analysis and interfirm rivalry: toward a theoretical integration. pp. 100-134.
6. Ford D., Hakansson H. Competition in business networks Work in Progress Paper. IMP Conference, Rome, Oslo. URL: <https://www.impgroup.org/uploads/papers/7950.pdf> (Accessed 14 February 2020)
7. The 5 Clustering Algorithms Data Scientists Need to Know. URL: <https://towardsdatascience.com/the-5-clustering-algorithms-data-scientists-need-to-know-a36d136e> (accessed 14 February 2020).
8. Porter Maykl E. (1997). Stratehiya konkurentsiyi. Metodyka analizu haluzey i diyal'nosti konkurentiv.
9. Life Sciences Clusters in Europe. URL: <https://blog.kpmg.ch/life-sciences-clusters-in-europe-and-their-attractiveness-for-foreign-direct-inv> (accessed 14 February 2020).
10. Sahaidak-Nikitiuk R.V., Demchenko N.V., Kozyryeva O. V. (2015). Organizational and methodological framework for pharmaceutical clusters formation and development. *Ekonomika ta upravlinnya natsional'nyim hospodarstvom*. s. 149-154.
11. Goncharuk A., Getman M. Benchmarking to improve a strategy and marketing in pharmaceuticals. URL: [https://www.researchgate.net/publication/263337806\\_Benchmarking](https://www.researchgate.net/publication/263337806_Benchmarking) (accessed 14 February 2020).
12. Trziszka T., Transfer technologii w oparciu o model Klastra NUTRIBIOMED -URL: <http://docplayer.pl/6128215-Transfer-technologie-w-oparciu-o-model-klastera-nutribiomed.htm> (accessed 14 February 2020).
13. Top 10 European Biopharma Clusters. URL: <https://www.genengnews.com/a-lists/top-10-european-biopharma-clusters-5/> (accessed 11 February 2020).
14. An Update on What's New in the French Biotech Industry. URL: <https://www.labiotech.eu/features/what-is-the-landscape-of-biotech-industry-in-france/> (accessed 12 February 2020).
15. Zahal'nodostupna informatsiyna baza danykh NKTSPFR Ukrainy. URL: [www.smida.gov.ua](http://www.smida.gov.ua) (accessed 10 February 2020).

**Мных О. Б.**

**Левицкая М. Е.**

Национальный университет «Львовская политехника»

## РАЗВИТИЕ СОКОНКУРЕНЦИИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СОЗДАНИЯ КЛАСТЕРА В СФЕРЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ

### Резюме

Исследованы особенности развития процессов соконкуренции в условиях изменения рыночной среды. Раскрыты сущностные характеристики сочетания конкуренции и сотрудничества, что расширяет возможности укрепления конкурентных позиций участников кластера и развития отношений «наука – бизнес – государство». Проведен обзор зарубежного и отечественного опыта внедрения политики кластеризации экономики в сфере фармацевтической индустрии и определены основные ее причины. На примере отечественных фармацевтических предприятий на основе регрессионных моделей определены наиболее весомые факторы, определяющие конечные результаты их деятельности. Приведена схема построенного кластера с использованием метода Варда, осуществлены объяснения и обобщения полученных результатов исследования и определены направления дальнейших научных исследований.

**Ключевые слова:** конкуренция, соконкуренция, рыночная среда, кластер, метод Варда, моделирование, регрессия, фармацевтическое предприятие, фармацевтическая индустрия, инновационная активность, результат.

**Mnykh Olga**

**Levitska Marta**

Lviv Polytechnic National University

## DEVELOPMENT OF CO-COMPETITION AND MODELING OF CLUSTER CREATION PROCESSES IN PHARMACEUTICAL INDUSTRY

### Summary

It was researched the features of process development of co-competition as a business-strategy of the market agents in the conditions of changing market environment. The reasons that stimulate the processes of combining competition and cooperation to achieve the strategic goals of development and weakening of the effects of severe restrictions in the external environment are identified. It was revealed the essential characteristics of the combination of competition and cooperation are revealed, which expands the possibilities of strengthening the competitive positions of the cluster participants and the development of science-business-state relations. Foreign and domestic experience in implementing the policy of economic clustering in the pharmaceutical industry is generalized, and the main features and prerequisites for cluster formation were determined. The classification features of the established European clusters of the pharmaceutical industry were submitted in the article, the directions of innovative development of those clusters and new common opportunities for creating value for society are defined. The most significant factors that determine the final results of the activities of the 15 domestic pharmaceutical companies surveyed for 2005-2018 were determined on the basis of the regression models. A rapid positive trend in intangible assets and other operating expenses that include, in particular, research and development costs were identified. The results of the research have shown a high direct correlation between sales figures and gross sales revenue (scale effect), the significant impact of sales costs and sales dynamics. The main financial and economic indicators, which were carried out clustering of domestic pharmaceutical companies, were: assets, equity, net sales revenue, net profit, cost of sales, selling expenses, intangible assets. The clustering was done using IBM SPSS. Clustering resulted in five clusters. The chart of the constructed cluster using the Vard method is presented. The results of the research work were explained and summarized. Directions of further scientific researches were determined.

**Keywords:** competition, co-competition, market environment, cluster, Varda method, modeling, regression, pharmaceutical enterprise, pharmaceutical industry, innovation activity, result.