



Отримано: 11 лютого 2022 р.

Прорецензовано: 22 лютого 2022 р.

Прийнято до друку: 28 лютого 2022 р.

e-mail: karpyak.anastasiya@gmail.com

DOI: 10.25264/2311-5149-2022-24(52)-32-38

Карп'як А. О., Рибицька О. М. Кластерний аналіз елементів бізнес-моделей ІТ-підприємств України. Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Економіка»: науковий журнал. Острог: Вид-во НаУОА, березень 2022. № 24(52). С. 32–38.

УДК: 005.511:303.722.4

JEL-класифікація: F10, F17, F20

ORCID-ідентифікатор: <https://orcid.org/0000-0001-9920-9944>

ORCID-ідентифікатор: <https://orcid.org/0000-0002-2394-355X>

Карп'як Анастасія Орестівна,

аспірантка кафедри менеджменту і міжнародного підприємництва,
НУ «Львівська політехніка»

Рибицька Ольга Мар'янівна,

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики
НУ «Львівська політехніка»

КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ ЕЛЕМЕНТІВ БІЗНЕС-МОДЕЛЕЙ ІТ-ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ

Стаття присвячена аналізуванню окремих елементів бізнес-моделей українських ІТ підприємств з огляду створення ними цінності для отримувачів цифрових послуг та продуктів. Здійснена кластеризація даних та проаналізовано результати за напрямками: спектр галузей індустрії; спектр надаваних підприємствами послуг; масштаб підприємств; частка клієнтської бази за категоріями фінансового обороту, середня вартість години праці. Сформовано групи підприємств близьких за названими елементами бізнес-моделей та проведено аналізування зв'язків між цими елементами. Теоретично обґрунтовано висновки про позитивний вплив існуючих в Україні нормативно-правових документів щодо системи оподаткування та правових відносин між працівниками та роботодавцями.

Ключові слова: Бізнес-модель, кластеризація, ІТ підприємство, цінність підприємства, менеджмент підприємства.

Anastasiya Karpyak,

graduate student of the Department of Management and International Entrepreneurship, Lviv Polytechnic National University

Olga Rybytska,

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Lviv Polytechnic National University

CLUSTER ANALYSIS OF UKRAINE'S IT-ENTERPRISES BUSINESS MODELS' COMPONENTS

The article analyzes the elements of business models of Ukrainian IT companies in the context of the digital services recipients' value development with. The results of data clustering in the following directions are gathered and analyzed: the range of industries; range of services provided by enterprises; scale of enterprises; share of customer base by categories of financial turnover. Clustering is performed by the k-means method, the optimal number of clusters is determined by the methods elbow and silhouette. All selected categories were divided into five clusters. The centroids of clusters were determined and the analysis of companies close to centroids in all the indicated directions was carried out. Clustering by indicators of the percentage of types of provided services and the percentage of industries was carried out with the inclusion of the value of variance. Thus, clustering reflects not only the proximity of enterprises in the predominance of certain types of services or sectors of the economy, but also the breadth of the range of services covered and the diversity of the customer base. Groups of enterprises close to these elements of business models were formed and a comparative analysis of companies affiliation to clusters by categories was conducted. The enterprises from the formed groups are analyzed taking into account the declared cost of an hour of work and the share of the customer base by categories of financial turnover. Regularities have been established between the share of the company's employees registered in Ukraine, the share of the customer base by categories of financial turnover and the average hourly labour costs, as well as the advantages in providing certain types of services. It is concluded that hourly labour costs are significantly lower and the predominance in the client base of small and medium-sized businesses in medium and small enterprises with a high proportion of Ukrainian team members. The results of the study can be useful for adjusting the business models of IT companies, as well as to justify the negative consequences of possible changes in the existing legal relations in Ukraine between employees and employers in the field of IT.

Keywords: Business model, clustering, IT enterprise, enterprise value, enterprise management.



Постановка проблеми. Проблеми опису та класифікації моделей ІТ-підприємств, як драйверів економічної трансформації, загалом пов'язані з глобалізацією виробничих процесів, можливостями цифрової економіки, у тому числі віддаленої роботи, виконанням певних підзадач у глобальній розробці цифрового продукту. Мультикомандна система, можливість тимчасової роботи, широке використання такої форми зайнятості, як ФОП (фізична особа-підприємець), дедалі більше розвивають уявлення про персонал. Компанія створює цінність для споживача, забезпечує його конкурентоспроможність та дбає про розвиток внутрішнього середовища [1]. Різноманітні і часто індивідуальні бізнес-моделі значно ускладнюють їх порівняльний аналіз і класифікацію за конкретними ознаками. Автори даної роботи пропонують дослідження залежностей між спектром надаваних послуг, клієнтською базою та середньою вартістю години праці.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Означенню терміну «бізнес-моделі» чи «моделі бізнесу», зокрема ІТ, у своїх працях приділяли увагу багато науковців [1-6]. Вітчизняні економісти М. І. Бублик [7], О. Є. Кузьмін [8], О. В. Пирог [9], Н. О. Шпак [10] та інші, також працюють над дослідженням сутності концепцій бізнес-моделей, моделей функціонування та адміністрування компаній, зокрема ІТ, факторів, які формують цінність українських компаній.

Означення бізнес-моделі, зазвичай сфокусовані на цінності підприємства, тобто на корисності щодо споживача (клієнта), а також на описі внутрішніх процесів.

Отже, у науковій літературі [1-6] в якості поняття бізнес-моделі використовують як опис принципів майбутнього функціонування підприємства, яке створюється з метою отримання прибутку, так і опис сукупності методів ведення бізнесу розвиненої компанії. У пропонованому дослідженні здійснено аналізування окремих елементів бізнес-моделей існуючих на українському ринку ІТ підприємств, які виокремлено в якості сегментів у канві бізнес-моделі (Business Model Canvas) [5, с. 14]. А саме: ключові партнери, ключові ресурси та сегменти споживачів [5, с. 15].

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження полягає в застосуванні методів кластерного аналізу з метою виявлення взаємозв'язків між факторами, які формують цінність українських ІТ підприємств, зокрема між масштабом компаній (кількість працівників та частка зареєстрованих в Україні членів команд) та системою створення цінності (цільова клієнтська база та види послуг). Завдання дослідження: збір та аналіз даних; кластеризація підприємств за окремими показниками; опис компаній-центроїдів отриманих кластерів; групування ІТ підприємств за схожістю їх модельних елементів. У якості ключових факторів успішності обраної моделі обрано масштаб підприємства з врахуванням частки працівників, зареєстрованих в Україні та вартість години праці.

Виклад основного матеріалу. Ринок інформаційних технологій інтегрований у глобальні процеси. Кордонів між замовниками та надавачами цифрового продукту фактично не існує. Ця обставина, з одного боку, розширює можливості, а з іншого – суттєво збільшує конкуренцію і можливість «загубитись» у масовому потоці пропозиції аналогічних послуг чи продуктів. Залучення кваліфікованих та творчих працівників стає дедалі гострішою проблемою для ІТ-компаній. Тобто ключовими ресурсами з огляду на національний ринок є працівники ІТ-компаній, зареєстровані в Україні, а також спектр та якість надаваних ними послуг. Ключовими партнерами ІТ підприємств є, очевидно, підприємства, які видають продукт для різних галузей індустрії. Співпраця з крупним світовим бізнесом та надання цифрових послуг широкому спектру індустрій є гарантією росту галузі інформаційних технологій кожної країни.

У статті зосереджена увага на 256 ІТ-брендах, про які зібрано дані з відкритих джерел щодо вище зазначених складових бізнес-моделей підприємств. Інформацію зібрано на основі даних платформ DOU, LinkedIn, Clach та офіційних веб-сайтів ІТ-компаній. Опрацьовано та досліджено такі показники українських ІТ-компаній, як: масштаб підприємства (кількість працівників та частка зареєстрованих в Україні членів команд); спектр надаваних послуг та спектр галузевої спрямованості (з врахуванням дисперсій розподілу у відсотках від загального спектру окремих видів послуг та галузей індустрії відповідно). На основі зібраних даних була проведена кластеризація ІТ-підприємств.

Кластеризація – це поділ набору об'єктів на підмножини (кластери), які не перетинаються, так, що кожен кластер містить найбільш подібні об'єкти. Об'єкти, які істотно відрізняються, належать до різних кластерів. У роботі застосовано метод k-середніх [11], який мінімізує спотворення за рахунок розподілу даних між підмножинами (областями), які не перетинаються та ідентифікуються своїми центроїдами. Його основні переваги – простота та гарантована збіжність протягом кількох ітерацій. Вибір кількості кластерів здійснювався на основі порівняння результатів методів ліктя та оцінки силуєту,

Кластеризація відносно масштабу (кількість працівників в цілому та відсоток працівників, які зареєстровані в Україні) дала наступний результат (оптимальна кількість кластерів за описаними методами – 5) (Рис.1): 0 кластер – малі та середні підприємства (7–3509 працівників) із високим відсотком (60 – 100%) працівників, що працюють в Україні, до кластеру ввійшли 250 компаній; 1 кластер: компанії-гіганти



(42121 – 50304 працівників) з низьким відсотком (0,29 – 22,1 %) українських членів команд; кластер складають 3 компанії: ЕРАМ (50304 працівників; 22,096% українських), Cargemini (41791; 2,99%) та Jabil (42121; 0,29%); 2 кластер – середні та малі за розміром компанії (10 – 7107 працівників) із невисоким відсотком (7 – 60%) українських членів команд; кластер складають 46 компаній; 3 кластер – великі компанії (10582-16597 працівники) із середнім відсотком (26 – 87%) українських членів команд; кластер складають 3 компанії: SoftServe (10582 працівників, з них 87,06% українських), GlobalLogic (16597; 33,52%), Luxoft (13060; 26,01%); 4- кластер – великі компанії (21636 – 26310 працівників) з мізерним відсотком (0,05 – 3,34%) українських членів команд; кластер складають 2 компанії: Infineon Technologies (26310; 0,05%), Ubisoft (21636; 3,34%).

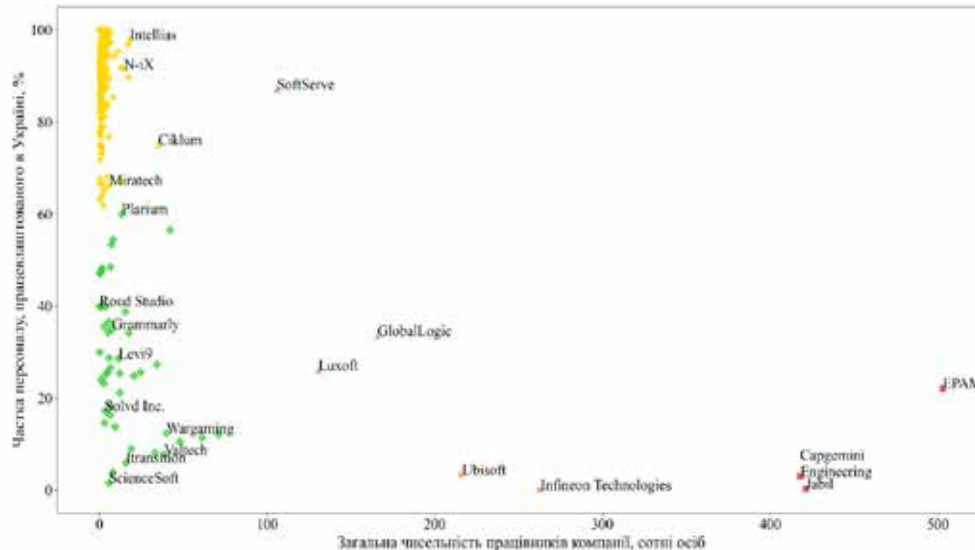


Рис. 1. Кластеризація ІТ підприємств в Україні за масштабом (кількість працівників та частка зареєстрованих в Україні членів команд) станом на листопад 2021 року*

*дослідження авторів на основі джерел [12], [13]

Відповідно до проведеного поділу на п'ять кластерів, отримано наступну кластеризацію відносно фокусування ІТ-підприємств на основних галузях економіки (всього 20 галузей плюс одна під назвою "інші види" [13]), для яких вони виробляють продукт або надають послуги, а також міри розсіяння спектру індустрій (дисперсії): 0 кластер – 68 компаній, що мають дуже широкий спектр галузей з рівномірним розподілом на 6–10 напрямків: фінансові послуги, інформаційні технології, медицина, бізнес послуги, електронна комерція, роздрібна торгівля, освіта, медіа та інші індустрії; 1 кластер – 78 компанії з достатньо широким спектром (4–6) галузей, спеціалізація на окремих напрямках є рівномірною та становить не більше 40% на галузях: фінансові послуги, бізнес послуги, медицина, освіта, роздрібна торгівля, інформаційні технології, е-комерція; 2 кластер – 50 компаній з середньою розкидом (3–5 галузей індустрії) із акцентом на одну (до 60%) з галузей: фінансові послуги, медицина, інформаційні технології, освіта, е-комерція; 3 кластер – 12 вузько орієнтованих компаній з клієнтською базою, яка належить 2–3 галузям, зокрема: фінансові послуги, е-комерція, інформаційні технології, ігрова індустрія, інші індустрії; 4 кластер – 9 компаній, які сформувавши клієнтську базу на 90–100% з однієї з галузей: е-комерція, інформаційні технології, фінансові послуги, освіта чи ігрова індустрія. Зокрема бізнес у галузі інформаційних технологій виступає клієнтом для більше, ніж 93 українських ІТ підприємств: Vector Software на 100%, Apriorit – 80%, MWDN MobiDev, JatApp, LITSLINK, 482.solutions – 50%, SoftServe – 45%, AMC Bridge, PettersonApps, Quantum – 40%, по 14, 32 та 34 підприємства відповідно з показниками 30–35%, 20–25% та 10–20%. (Рис. 2).

Клієнтами великої кількості (більше 130) ІТ підприємств України є бізнес, що надає фінансові послуги. Частка фінансової індустрії, яка є клієнтом українських ІТ-підприємств, становить від 6 до 100%. Зокрема, з часткою 100% та 80% співпраці з банківським сектором зафіксовано по одній компанії, а саме Boosty Labs та Django Stars відповідно; 75% та 70% співпраці відповідає компаніям JustCoded та Miratech і Chatbots.Studio; дві компанії eTeam та Sombra з 60% та KindGeek, 5 компаній IdeaSoft.io, LeverageUX Design Agency, Ardas, Brander Studio – з 50% та Team Harbour – з 45% відповідно, а також сім компаній Softjourn, 4IRE, Relevant Software, Merehead, Geniusee, Cleveroad, S-PRO з 40%. Близько 110 компаній в якості клієнтів на 10% – 35% обирають бізнес, який здійснює фінансові операції.

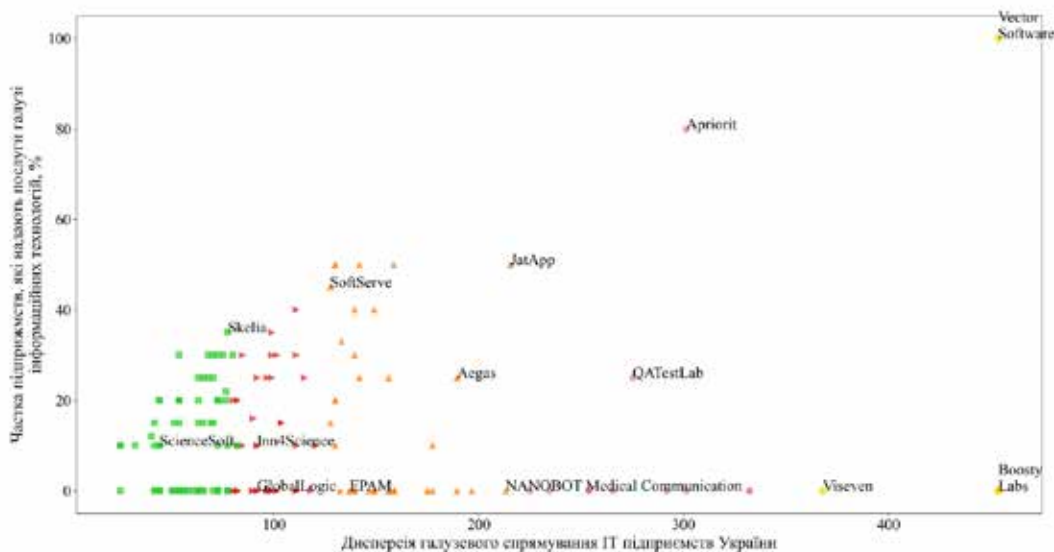


Рис. 2. Кластеризація ІТ підприємств в Україні за галузевим спрямуванням станом на листопад 2021 року*

*дослідження авторів на основі джерела[13]

Бізнес, пов'язаний з медициною є одним з найбільш частих клієнтів у 116-ти українських ІТ підприємств, хоча немає жодної компанії, яка б приділяла цій галузі 100% співпраці. Найбільш фокусованою на медицину (90%) є компанія Viseven. 65% клієнтів NANOBOT Medical Communication є медичні компанії, на 50-55% співпрацюють з медичним бізнесом такі компанії як Devox Software, CodeIT, eKreative, You are launched, Intellectsoft. По 16, 47 та 40 ІТ підприємств приділяють співпраці з медициною відповідно 30–35%, 20–28%, 10–15%.

Також було зібрано дані профільних файлів українських ІТ підприємств, розміщених на платформі [13], з метою аналізування їх сервісної спрямованості. На основі методів ліктя та силуету отримано результат про найбільш ефективний поділ на п'ять кластерів (Рис.3).

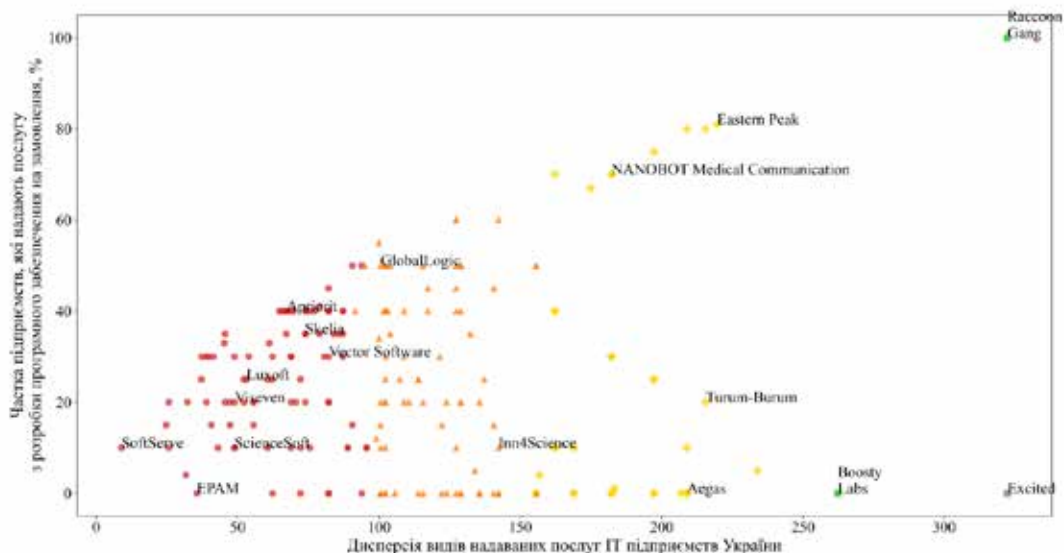


Рис. 3. Кластеризація ІТ підприємств України за видами надаваних послуг станом на листопад 2021 року*

*дослідження авторів на основі джерела [13]



Отримано наступну кластеризацію видів ІТ-підприємств України за сервісною спрямованістю (всього 29 видів послуг та одна позиція, об'єднана назвою "інші види послуг"): 0 кластер – компанії, що мають широкий спектр сервісної спрямованості (від 5 до 16 видів послуг) з акцентом на один із сервісів (до 50%): розробка програмного забезпечення на замовлення, веб-розробка, розробка мобільного додатку; 1 кластер – компанії, що мають досить вузький спектр сервісної спрямованості (від 2 до 4 сервісів) з акцентом на один із сервісів (до 60%): веб-розробка або розробка програмного забезпечення на замовлення, розробка мобільного додатку, штучний інтелект, блокчейн, розробка доповненої та віртуальної реальності, веб-дизайн, розробка електронної комерції; 2 кластер – компанії, що спеціалізуються на наданні 2–4 допоміжних сервісів при концентрації до 85% на одному з сервісів: веб-розробка, розробка програмного забезпечення на замовлення, веб дизайн, блокчейн, штучний інтелект, розробка мобільного додатку; 3 кластер – компанії з високою концентрацією сервісної спрямованості, що становить 90 – 100%, які спеціалізуються на: розробці доповненої та віртуальної реальності, тестуванні додатків, штучному інтелекті, розробці мобільних додатків, блокчейні, електронній комерції, веб-розробці, бізнес-консалтингу, контент-маркетингу; 4 кластер – компанії, що на 100% сконцентровані на дизайні інтерфейсів.

На основі проведених кластеризацій, у роботі здійснено групування компаній за схожістю. Компанії вважаються схожими, якщо вони одночасно входять в один і той самий кластер за різними параметрами. В результаті такого групування було отримано 22 групи компаній, три з яких чисельністю більше 20 компаній у групі. Також виокремилось 8 груп, в які входять від 5 до 19 компаній-учасниць та 11 груп з чисельністю учасників до 4 компаній включно.

Згідно з отриманими результатами належності компаній до певного кластеру зроблено такі висновки:

Найбільш чисельними є групи підприємств, які надають дуже широкий спектр послуг широкому та дуже широкому спектру індустрій, тобто належать до 0 та 1 кластеру стосовно фокусу індустрій та 0 та 1 кластеру стосовно фокусу сервісів. Характерною рисою є відсутність зв'язку із масштабом цих компаній. Зокрема, до цих груп належить, GlobalLogic (1 – 1 кластери відповідно) з чисельністю працівників 16597 (33,52% українських) та Adoriasoft (0 – 1 кластери) із 31 членом команди (67,74% українських працівників). Проте компанії-гіганти (EPAM, SoftServe) до цієї групи не входять. Зауважимо, що відповідні дані про ряд компаній-гігантів, які у багатьох джерелах позиціонують себе як українські (з мізерним відсотком українських працівників), є відсутніми на платформах [12], [13]. Тому у наступних описах вони відсутні. Це такі компанії, як Infineon, Ubisoft, Carpgemini, Jabil та Luxoft.

Такі крупні міжнародні компанії, як EPAM (50304, з них 22,1% українських членів команд), SoftServe (10582, 87,06% відповідно), а також ряд підприємств з 0 кластеру (малі та середні за кількістю працівників та високим відсотком українських членів команди), а саме: 482.solutions, AMC Bridge, Agiliway, Andersen Lab, Brander Studio, Intellectsoft, MWDN, Svitla Systems, inVerita, надають широкий спектр послуг (0 кластер стосовно фокусу сервісів), проте концентрують співпрацю з невеликою кількістю індустрій (20-45% на кожну), тобто належать до 2 кластеру стосовно фокусу індустрій. Зокрема, EPAM сконцентрована на наданні послуг таким індустріям, як бізнес послуги (35%), споживчі товари та послуги (35%), SoftServe – на інформаційних технологіях (45%) та медицині (20%).

Функціонує достатньо багато підприємств, які надають найширшому спектру індустрій найвужчий спектр послуг та навпаки (кластери 0–3, 1–3, 0–4, 3–0, 3–1, 4–1).

Вагомим чинником успішності бізнес-моделі є залучення до клієнтської бази компаній з великими фінансовими оборотами. На основі поданої на платформі Clutch [13] інформації в розділі «Client focus», було отримано дані щодо фінансового обороту компаній-клієнтів, що замовляють послуги в ІТ-підприємств. За методологією Clutch, всі компанії-клієнти, що замовлять послуги у ІТ-підприємств, за річним оборотом поділені на категорії – крупний бізнес (Enterprise, >\$1B), середній бізнес (Midmarket; \$10M – \$1B) та малий бізнес (Small Business; <\$10M).

За результатами проведеного дослідження отриманих кластерів підприємств та їх співставлення з часткою клієнтської бази відповідних сегментів, а також з вартістю години робочого часу (дані оприлюднені компаніями самостійно у профільних файлах на платформі Clutch [13]), автори статті дійшли висновку, що найвище оцінюється година праці переважно у компаніях, які фокусуються на виконанні замовлень для підприємств сегменту Enterprise, це – більшість компаній, що ввійшли до 3 та 4 кластеру щодо масштабу, а саме: ImageX, Customertimes Corp, Grid Dynamics, GlobalLogic. Це – крупні ІТ-компанії з невеликим відсотком працівників, зареєстрованих в Україні.

Дещо меншим є прибуток у компаній кластеру, що паритетно фокусуються як на замовленнях компаній Enterprise, так і на замовленнях сегменту компаній Midmarket. Частка українських працівників у компаніях цього кластеру становить в середньому 75%, що є значно вищим показником.



Найнижче оплачуваною виявилась діяльність найбільш чисельної групи компаній, які фокусуються на компаніях-замовниках сегменту Small Business. Ці компанії вийшли до кластеру, частка українських працівників у яких в середньому складає 92%. Для виходу на ринок замовлень від компаній Enterprise, компаніям з високою часткою працівників з України, потрібно демпінгувати ціни на свої послуги. Проте суттєво нижчі ціни на виробництво цифрового продукту українськими фахівцями завдяки нижчій вартості життя та ліберальній системі оподаткування ФОП-ів залишає ІТ галузь найвище оплачуваною та такою, яка має ресурси для розвитку та зростання.

Висновки. Перевагою українських ІТ підприємств є ліберальна система оподаткування та можливість уникнення укладання трудових відносин з її працівниками. Це дає конкурентну перевагу, знижуючи вартість якісних цифрових рішень для клієнтів, що розширює клієнтську базу за рахунок середніх та малих замовників. Проте значного фінансового успіху ІТ підприємства досягають здебільшого у співпраці з крупним бізнесом.

Також авторами виявлена недоцільність широкого розпорощення спектру надаваних послуг. Оптимальним є фокусування на невеликій кількості послуг, особливо таких, як розробка програмного забезпечення на замовлення, веб-розробка, штучний інтелект, розробка мобільного додатка або на усі 100% – UX/UI дизайн.

Перспективу розробок автори бачать у подальшому дослідженні внутрішніх елементів бізнес-моделей, які спрямовані на забезпечення росту цінності ІТ підприємств України для зовнішніх клієнтів, а також дослідження зовнішніх чинників з метою побудови нечіткої бізнес-моделі [14] впливів законодавчого поля та освітнього середовища на темпи росту ІТ галузі в Україні.

Література:

1. Козуб В.О., Чернишова Л.О., Пліш І. М. (2019) Особливості еволюційного розвитку бізнес-моделей міжнародних компаній. *Проблеми економіки*, 1, 12–19. <<https://doi.org/10.32983/2222-0712-2019-1-12-19>> (2022, лютий, 18)
2. Kozub V.O., Chernyshova L.O., Plish I.M. Osoblyvosti evoliutsiynoho rozvytku biznes-modeley mignarodnykh kompaniy [Features of evolutionary development of business models of international companies]. *Problemy ekonomiky* [Problems of the economy]. 1, 12–19 <<https://doi.org/10.32983/2222-0712-2019-1-12-19>> (2022, February, 18). [in Ukrainian].
3. Zott C. & Amit R. (2010). Business Model Design: An Activity System Perspective. *Long Range Planning*, # 43 (Issues 2 – 3), 216–226. <<https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.004>> (2022, February, 18). [in English].
4. Afuah, A., & Afuah, A. (2014). Business Model Innovation: Concepts, Analysis, and Cases (1st ed.). Routledge. <<https://doi.org/10.4324/9780203584583>>
5. Chesbrough H. & Rosenbloom R S. (2002). The Role of the Business Model in Capturing Value from Innovation: Evidence from Xerox Corporation's Technology Spin-Off Companies. *Industrial and Corporate Change*. 11(3). 529–555. <https://www.researchgate.net/publication/247989217_The_Role_of_the_Business_Model_in_Capturing_Value_from_Innovation_Evidence_from_Xerox_Corporation's_Technology_Spin-Off_Companies> (2022, February, 18). [in English].
6. Остервальдер, А., & Піньє, І. (2012). Побудова бізнес-моделей: Настільна книга стратега та новатора. Альпіна Паблішер.
7. Osterwalder A., & Pigneur, Y. (2010). Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers (Vol. 1). John Wiley & Sons.
8. Magretta J. (2002). Why Business Models Matter. *Harvard Business Review*. № 80(5). <http://designblog.uniandes.edu.co/blogs/dise2102pc/files/2013/08/Why_Business_Models_Matter2.pdf> (2022, February, 18). [in English]
9. Bublyk M., & Rybytska O., & Karpiak A., & Matseliukh Y. (2018). Structuring the Fuzzy Knowledge Base of the IT Industry Impact Factors. *IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)*. 21-24. <https://www.researchgate.net/publication/328815306_Structuring_the_Fuzzy_Knowledge_Base_of_the_IT_Industry_Impact_Factors> (2022, February, 18). [in English]
10. Кузьмін О. Є., Фешчур Р. В., Скибінський О. С., Дрималовська Х. В. (2015). Особливості диверсифікації підприємств як чинник забезпечення їх інноваційно-технологічного розвитку. *Бізнес Інформ*. (7). 194-201. : <http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2015_7_31> (2022, лютий, 18)
11. Kuzmin O.E., Feshchur R.V., Skybinskiy O.S., Drymalovska Kh.V. (2015). Osoblyvosti dyversyfikaciyi pidpryemstv yak chynnyk zabezpechennia ich innovatsiyno-technologichnogo rozvytku [Features of enterprise diversification as a factor in ensuring their innovation and technological development]. *Biznes Inform* [Business Inform]. (7). 194-201. <http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2015_7_31> (2022, February, 18). [in Ukrainian].
12. Pyrog, O., & Poritska, A. (2020). The formation of digital business factors. *Economics, Entrepreneurship, Management*. 1 (7). 10-17. <<https://doi.org/10.23939/eem2020.01.010>> (2022, February, 18). [in English].
13. Shpak N., Odrekhyvskiy M., Doroshkevych K., & Sroka W. (2019). Simulation of innovative systems under Industry 4.0 conditions. *Social Sciences*. 8(7), 202. <<https://doi.org/10.3390/socsci8070202>> (2022, February, 18). [in English].



11. Сивоголовко Е.В. (2011). Методы оценки качества четкой кластеризации. *Компьютерные системы в образовании*. (4). 14-30. <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-kachestva-chyotkoy-klasterizatsii> (2022, February, 18). [in Russian].

Sivogolovko E.V. (2011). Metody ocenki katcestva chetkoi klasterzatcyi [Methods for assessing the quality of clear clustering]. *Kompjuternye systemy v obrazovanije* *Компьютерные системы в образовании* [Computer systems in education]. (4). 14-30. <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-kachestva-chyotkoy-klasterizatsii> (2022, February, 18). [in Russian].

12. Електронна платформа linkedin.com. Дані з 256 профільних файлів ІТ компаній <<https://careers.linkedin.com/>> (2021, листопад, 15-25).

Electronic platform linkedin.com. Data from 256 profile files of IT companies (<https://careers.linkedin.com/>) (2021, November, 15-25). [in English].

13. Дані з 256 профільних файлів ІТ компаній на платформі clutch.co <<https://clutch.co>> (2021, листопад, 15-25).

Data from 256 profile files of IT companies on the platform clutch.co <<https://clutch.co>> (2021, November, 15-25). [in English].

14. Заяц В.М., Рибицька О.М., Заяц М.М. (2019). Підхід до оцінки значення та кількості інформації в системах масового обслуговування на основі розпізнавання образів і теорій нечітких множин. *Cybern Syst Anal.* (55). 638–648. <<https://doi.org/10.1007/s10559-019-00172-1>>

Zaiats V.M., Rybytska O.M., Zaiats M.M. (2019). Pidkhdid do otsinky znachennia ta kilkosti informatsii v systemakh masovoho obsluhovuvannia na osnovi rozpiznavannia obraziv i teorii nechitkykh mnozhyn [An Approach to Assessment of the Value and Quantity of Information in Queueing Systems Based on Pattern Recognition and Fuzzy Sets Theories]. *Cybern Syst Anal.* (55), 638–648. <https://doi.org/10.1007/s10559-019-00172-1> (2022, February, 18). [in Ukrainian].