

УДК 330.13:338.2

Карпінський Борис Андрійович

*доктор економічних наук, професор,
професор кафедри публічного адміністрування та управління бізнесом
Львівський національний університет імені Івана Франка*

Karpinsky Borys

*Doctor of Economics, Professor,
Professor of the Department of Public Administration and Business Management
Ivan Franko National University of Lviv*

ORCID: 0000-0001-5996-7724

Карп'як Анастасія Орестівна

*аспірантка кафедри менеджменту і міжнародного підприємництва
Національного університету «Львівська політехніка»*

Karpyak Anastasiya

*Graduate Student of the Department of
Management and International Entrepreneurship
Lviv Polytechnic National University*

ORCID: 0000-0001-9920-9944

**ОСНОВИ МАСШТАБНОЇ ЦІННОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ЗАСАДАХ
КЛАСТЕРИЗАЦІЇ
FUNDAMENTALS OF SCALE VALUE OF INFORMATION AND
TECHNOLOGICAL ENTERPRISES ON THE BASIS OF
CLUSTERIZATION**

Анотація. У дослідженні вперше виділено масштабну цінність на окремих стадіях розвитку через кластеризацію. Зазначено, що серед різних

типів масштабів, які стосуються безпосередньо економічних вимірів найбільш об'ємно виразним є державний сектор економіки (ДСЕ), оскільки саме через його оцінювання коректно встановлюють ефективність використання економічних ресурсів держави. Зокрема, масштабність ДСЕ можливо оцінювати з двох позицій: 1) через показники запасів і потоків; 2) через абсолютні та відносні величини. Конкретизовано, що обсяг державної власності є запасом ресурсів, яким володіє держава; обсяг державних доходів і витрат є потоком засобів, які мобілізуються та витрачаються державою за досліджуваний період.

Запропоновано та обґрунтовано, що масштаб результативності від діяльності переплітається із потребами, які у своїй основі формують масштабну цінність. Масштабна цінність (МЦ) – це міра можливості задоволення потреби, виходячи з загальноприйнятих ціннісних пріоритетів (орієнтирів) чи важливих саме для даної особистості потенційних або реалізованих запитів (сподівань). Причому МЦ може виступати на різних ієрархічних рівнях: від окремої особи до держави чи їх сукупностей. МЦ – це цінність у активному розвитку, коли вона втягує у власний окіл дії запити додаткових споживачів, виховуючи й загострюючи в них прояв її першопричинності.

Вперше виділено в МЦ й місце державотворчого патріотизму нації (кількісною ознакою котрого виступають податки), оскільки при цьому в мотиві громадянина щодо його МЦ, чітко проявляється прагнення не просто сплачувати податки, а власними зусиллями творити цивілізовану державу. Властиво прояв позитивної зміни МЦ платника податків впливає й на цінові параметри адміністрування податків, оскільки вони знижуються, забезпечуючи підвищення ефективності використання бюджетних ресурсів.

Вибір кількості кластерів у системі інформаційно-технологічних (ІТ) підприємств щодо оцінювання МЦ в них здійснювався на основі порівняння

результатів, отриманих методом ліктя та оцінки силуету, забезпечуючи можливості управління. Зазначено, що похибка кластеризації і число ітерацій за ціннісного підходу в системі аналізу ІТ підприємств залежить від початкового вибору центроїдів, виходячи з цього провадився запуск k-середніх кілька разів з різними початковими кандидатами в центроїди. Запропоновано алгоритм вибору стратегіологічних напрямків розвитку ІТ сфери, на основі МЦ та процесу кластеризації.

Ключові слова: *масштаб, цінність, масштабна цінність, інформаційно-технологічні підприємства, кластеризація, державотворчий патріотизм нації, податки, ціннісний підхід, стратегіологічний розвиток.*

Summary. *The study for the first time highlighted the scale value at certain stages of development through clustering. It is noted that among the various types of scales that relate directly to the economic dimensions, the public sector of the economy (PSE) is the most extensive, because it is through its evaluation that the efficiency of the state's economic resources is correctly established. In particular, the scale of PSE can be assessed from two positions: 1) through indicators of stocks and flows; 2) through absolute and relative values. It is specified that the volume of state ownership is a stock of resources owned by the state; the amount of government revenues and expenditures is the flow of funds that are mobilized and spent by the state for the period under study.*

It is proposed and substantiated that the scale of performance is intertwined with the needs, which basically form a scale value. Scale value (SV) is a measure of the possibility of meeting a need, based on generally accepted value priorities (benchmarks) or important for a given individual potential or realized requests (expectations). Moreover, the SV can act at different hierarchical levels: from an individual to the state or their aggregates. SV is a value in active development, when it draws into its own environment the demands of additional consumers, educating and exacerbating in them the manifestation of its root cause.

For the first time, the place of state-creative patriotism of nation (a quantitative feature of which are taxes) was singled out in SV, because the citizen's motive for his SV clearly shows the desire not just to pay taxes, but to create a civilized state. In fact, the manifestation of a positive change in the taxpayer's SV also affects the price parameters of tax administration, as they are reduced, providing increased efficiency in the use of budget resources.

The choice of the number of clusters in the system of information technology (IT) enterprises for the evaluation of SV in them was made on the basis of comparing the results obtained by the method of the elbow and the assessment of the silhouette, providing management capabilities. It is noted that the clustering error and the number of iterations of the value approach in the system of analysis of IT enterprises depends on the initial choice of centroids, based on this launch of k-means several times with different initial candidates for centroids. An algorithm for selecting strategic directions for the development of the IT sphere, based on SV and the clustering process, is proposed.

Key words: *scale, value, scale value, information technology enterprises, clustering, state-creative patriotism of nation, taxes, value approach, strategiologic development.*

Постановка проблеми. Динамічно зростаюча потреба споживача у масштабному використанні інформаційних технологій обумовлює й адекватну увагу в розгляді того, що ж її організовує, формує та розвиває, а саме: інформаційно-технологічних підприємств. Зазначимо, об'єктивність наслідкових причин розробки й повсюдної реалізації інформаційних технологій обумовлена як зростаючим значенням цих технологій в кожній галузі діяльності людства, так і реальних можливостях наповнення державної казни. Так, саме через застосування сучасного інструментарного апарату на основі інформаційних технологій можливо забезпечити повноцінне використання обчислювальних потужностей комп'ютерів для

виконання багатопараметричних розрахунків, обробки, аналізу і прогнозування даних безпосередньо в режимі реального часу, забезпечуючи тим й оптимальність прийняття управлінських рішень у різних сферах буття. Водночас, споживач через вільне поширення інформації про продукт у ринковому середовищі отримує прозорий доступ до його якісних і цінових меж, формуючи загальні споживчі потреби, настрої та споживчу його цінність. Нині звужується межа між традиційним технологічним виробництвом та інформаційними технологіями, оскільки безпосередньо виробництво на них базується, активно змінюючи масштаб продукування виробів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Достатньо різноплановою проблематикою дослідження ринкового простору та сутнісному відображенню особливостей менеджменту підприємства, споживчої цінності і прояву результативності інформаційно-технологічних (ІТ) підприємств, у своїх працях приділена увага низки вчених та практиків [1-13]. Зокрема, вітчизняні дослідники – Бублик М. І. [9-10], Будинський Р. З. [6], Зибін С. В. [3], Карпінська О. Б. [5], Кузьмін О. Є. [6], Мріхіна О. Б. [10], Рибицька О. М. [9], Поріцька А. І. [6], Чухрай Н. І. [10], Ши́ра Т. Б. [5] й зарубіжні вчені – Sheet J. N., Newman B. I., Gross B. L. [13], Montani D., Perrini F., Gervasio D., Pulcini A. [11], Ranjan K. R., Read S. [12] та інші, також детально розглядали важливі ознаки функціонування ІТ сфери у світі та Україні, зокрема, через функції менеджменту й оцінювальні значення конкурентоспроможності компаній та чинників, що впливають на їхню ринкову цінність.

Водночас, ринкові тенденції, темпи розробки нових інформаційних технологій та потреби наповнення ними споживчого сегменту відчутно залежать від програмних заходів на ієрархічних рівнях щодо удосконалення та подальшої конкретизації категорії цінності у системі функціонування ІТ підприємств, зокрема, в частині виділення впливу ціннісної масштабності

самих підприємств на їх розвиток, виходячи й з галузевої спрямованості, забезпечуючи тим реалістичність прийняття управлінських рішень.

Мета статті: на основі аналізу сутнісного наповнення щодо масштабності та цінності сформувані основи як категорії масштабної цінності ІТ підприємств, так і інструментарій її оцінювання на засадах кластеризації з врахуванням концепційних можливостей ціннісного підходу.

Виклад основного матеріалу. Основи формування масштабної цінності інформаційно-технологічних підприємств у ринковому просторі. За своєю сутністю, масштаб (мірило) – відношення (порівняння) розмірів об'єкта до інших номінальних значень. Масштаб можливо розглядати на різних територіально-господарських рівнях: від окремого індивідуума до держави.

Зокрема, серед різних типів масштабів, що стосуються безпосередньо економічних вимірів найбільш об'ємно виразним є державний сектор економіки (ДСЕ), оскільки через його оцінювання коректно встановлюють ефективність використання економічних ресурсів держави. Так, масштабність ДСЕ можливо оцінювати з двох позицій: 1) через показники запасів і потоків; 2) через абсолютні та відносні величини. Загалом, обсяг державної власності є запасом ресурсів, яким володіє держава; обсяг державних доходів і витрат є потоком засобів, які мобілізуються та витрачаються державою за досліджуваний період.

Об'єктивно, що кількісні параметри ДСЕ будуть залежати від результатів діяльності державних підприємств. До оціночних абсолютних показників масштабу в ДСЕ відносять: обсяги виробництва продукції, капіталовкладень, вартість основних фондів, державних витрат, урядових видатків, кількість підприємств, кількість зайнятих, тощо. Водночас для міжтериторіальних порівнянь у якості вагової оцінки масштабів ДСЕ

(включно з його стратегіологічним розвитком) часто виступають їх відносні аналоги (табл. 1).

Таблиця 1

Інструментарій вагової оцінки масштабів державного сектору економіки

Показник	Сутнісне наповнення показника (через питому вагу)	Розрахункова формула	Умовні позначення
Ресурсний масштаб ДСЕ	Вага ДСЕ в загальній чисельності зайнятих. Розглядається ступінь поглинання ДСЕ робочої сили (K_1)	$K_1 = I_g / L$	L_g – кількість зайнятих в ДСЕ; L – загальна кількість зайнятих в економіці держави
Масштаб державної власності ДСЕ	Вага ДСЕ у загальному обсязі основних засобів. Розглядається ступінь поглинання ДСЕ активів (K_2)	$K_2 = A_g / A$	A_g – вартість основних засобів у ДСЕ; A – вартість основних засобів в економіці держави
Масштаб результативності ДСЕ	Вага продукції та послуг ДСЕ у валовому внутрішньому продукті – ВВП (K_3)	$K_3 = D / Y$	D – додана вартість, вироблена і реалізована ДСЕ в поточних цінах; Y – ВВП у поточних цінах
Масштаб рівня концентрації	Вага ДСЕ в загальній кількості підприємств. Розглядається частка державної власності в економіці (K_4)	$K_4 = K_g / K$	K_g – кількість підприємств у ДСЕ; K – кількість усіх офіційно зареєстрованих підприємств у державі
Стратегіологічний розвиток ДСЕ	Вага інвестицій в ДСЕ у загальному обсязі інвестицій. Розглядається стратегіологічний потенціал ДСЕ (K_5)	$K_5 = I_g / I$	I_g – обсяг інвестицій в ДСЕ; I – загальний обсяг інвестицій в економіку держави

Джерело: сформовано авторами за [8, с. 321]

Зокрема, за даними Міністерства економіки України [7] масштаб результативності ДСЕ (в контексті його питомої ваги), у 2010 р. – 9,2%, а у 2020 р. – 8%, тобто скоротився у цьому інтервалі на 13%, обумовлюючи й подальші масштабні тенденції у впливі держави на економічну ситуацію.

Так, зниження частки ВВП, яка перерозподіляється через державний сектор з відповідним нарощуванням ефективності видатків державного сектору можуть стати для України масштабними драйверами розвитку.

Масштаб загальної економічної ситуації в Україні у цьому інтервалі наведено в табл. 2–3.

Таблиця 2

**Динаміка масштабу результативності економіки України:
2010–2020 роки**

Роки	ВВП	Доходи		Капітальні інвестиції		Податкові надходження	
	млн грн	млн грн	% від ВВП	млн грн	% від ВВП	млн грн	% від ВВП
2010	1082569	314506,3	28,7	180575,5	16,7	265757,8	24,5
2011	1316600	398553,6	30,3	241286	18,3	303480,7	23,1
2012	1408889	445525,3	31,6	273256	19,4	360567,2	25,6
2013	1454931	442788,7	30,4	249873,4	17,2	353968,1	24,3
2014	1566728	456067,3	29,1	219419,9	14,0	367511,9	23,5
2015	1979458	652031	32,9	273116,4	13,8	507635,9	25,6
2016	2383182	782859,5	32,8	359216,1	15,1	650781,6	27,3
2017	2982920	1016970	34,1	448461,5	15,0	828158,8	27,8
2018	3558706	1184291	33,3	578726,4	16,3	986348,5	27,7
2019	3978400	1289849	32,4	623978,9	15,7	1070322	26,9
2020	4194102	1376700	32,8	419836,7	10,0	1136700	27,1

Джерело: сформовано авторами

Таблиця 3

**Динаміка масштабу результативності економіки України на особу
(2010–2020 роки)**

Роки	Населення, на 1 січня; млн осіб	ВВП	Доходи	Капітальні інвестиції	Податкові надходження
		грн			
2010	46,0	23553,10	6842,61	3928,72	5782,01
2011	45,8	28760,23	8706,13	5270,73	6629,33
2012	45,6	30873,94	9763,10	5988,04	7901,35
2013	45,6	31939,30	9720,30	5485,33	7770,47
2014	45,4	34489,52	10039,74	4830,25	8090,31
2015	42,9	46109,72	15188,48	6362,00	11824,93
2016	42,8	55733,26	18308,01	8400,65	15219,22
2017	42,6	70047,08	23881,21	10531,10	19447,42
2018	42,4	83958,68	27940,35	13653,59	23270,40

2019	42,2	94379,55	30599,08	14802,65	25391,23
2020	41,6	100848,12	33103,06	10095,07	27332,21

Джерело: розраховано авторами

Водночас, масштаб результативності від діяльності переплітається із потребами, які у своїй основі формують масштабну цінність. *Масштабна цінність (МЦ)* – це міра можливості задоволення потреби, виходячи з загальноприйнятих ціннісних пріоритетів (орієнтирів) чи важливих саме для даної особистості потенційних або реалізованих запитів (сподівань). Причому МЦ може виступати на різних рівнях: від окремої особи до держави чи їх сукупностей. На рівні особи до власної масштабної цінності можна віднести: здоров'я, щастя, любов, прагнення жити, добро, їжа, сон, житло тощо. Знову такі прості й дохідливо знайомі власні масштабні цінності в інтегральному вираженні суспільства формують вже загальну масштабну цінність: здоров'я нації, щаслива держава, демократія, гуманізм, миролюбність тощо. МЦ – це цінність у активному розвитку, коли вона втягує в свій окіл дії запити додаткових споживачів, виховуючи й загострюючи в них прояв її першопричинності. МЦ – це вигода, яка володіє тенденцією на розгортання, забезпечуючи внутрішнє зростання та виробництво продукту із широкими за обсягом потребами за забезпечення якісних параметрів. Зокрема, золото має МЦ через: обмеженість у природі, красу у виробках, довготривалість зберігання, легкість в обмінні (як грошовий еквівалент) тощо. Володіння масштабною своєю використанням із красою виробів обумовлює його ціннісно стійку перевагу.

Доцільно зазначити, що поняття МЦ має дещо відмінне звучання, коли маємо на увазі цінність та споживчу цінність. Так, виходячи з філософських означень, *цінність* – це поняття яке вказує на людську, соціальну і культурну значимість певних явищ і предметів діяльності, тобто це специфічний термін, що позначає належне та бажане, на відміну від реального, дійсного. Загалом, вчення про природу цінностей, їх структуру

та місце в життєдіяльності людини називається аксіологією. Дане вчення з'ясовує якості й властивості предметів, явищ, процесів, здатних задовільнити потреби, інтереси, запити і бажання людей. Прийнято, що сумарна економічна цінність підприємства визначається величиною його річного загального економічного потенціалу в грошовому еквіваленті. Водночас, під корпоративними цінностями підприємства мається на увазі система основних принципів, на яких ґрунтується його діяльність. Через відповідні принципи саме корпоративні цінності допомагають виробити культуру спілкування з учасниками бізнесу, закріпити етичні норми, до яких необхідно прагнути, виходячи із ситуаційних умов.

Вже виходячи з ринкових передумов Дж. Шет, Б. Ньюман і Б. Гросс зазначали, що споживча цінність – це багатовимірне явище цінностей (до нього входять: функціональна, соціальна, емоційна, епістемічна, умовна цінності), результатом прояву якого є ринковий вибір споживачів на користь продуктів чи послуг певних компаній [13].

Властиво можна підкреслити, що споживча цінність (вартість) або корисність продукту є конкретизованим, однак суб'єктивним показником, оскільки залежить від порівняльної властивості товару задовольняти потребу споживача, тобто через неї (результат) відбувається задоволення цієї потреби.

З цієї ж позиції, зокрема, *споживча цінність інформаційного продукту* – це здатність задовольняти споживача набором інформації (інформаційним товаром чи послугами, інформаційними показниками) з метою забезпечення його потреби й використання в конкретних випадках чи прийняття ним рішень, і яка може бути подана в матеріальній чи нематеріальній формах. Означена цінність може зростати у залежності від рівня підготовки споживача до її використання, оскільки непідготовлений споживач може навіть нівелювати реальні переваги інформаційного

продукту, тобто обмежувати його споживчу цінність, а з тим й ефективність прийнятих управлінських рішень.

Для характеристики ринкового простору, що пов'язаний з цінностями та інформаційними технологіями запропоновано використовувати ціннісний підхід.

Ціннісний підхід в системі функціонування ринку інформаційних технологій – це інтегральний метод поєднання різнопланових ціннісних інтересів споживача (користувача) і виробника (розробника) у ринковому середовищі щодо конкретного інформаційного продукту через задоволення: споживача – його потреби; виробника – сформованості товарної пропозиції з виходом на ринковий простір, отримання відповідного прибутку, виплати дивідендів акціонерам, вчасності податкових надходжень у державний та місцеві бюджети. Доцільно підкреслити, що безпосереднім виробником ІТ може бути як реальне виробництво, так і окремий виконавець (зокрема, програміст) – розробник інформаційного продукту із своєю цінністю.

Зазначимо також, на відміну від того, що метою технології матеріального виробництва є виробництво матеріальної продукції, то для забезпечення мети інформаційної технології першочерговим стає виробництво даних для їх аналізу людиною та прийняття на їх основі конкретних рішень. Виходячи з цього, характерною ціннісною рисою ринку інформаційних технологій є нематеріальність кінцевого продукту (послуги), хоча й може отримуватись при цьому якісно нова інформація із врахуванням зростаючих вимог до неї зі сторони користувачів, обумовлюючи логічну потребу в забезпеченні її достовірності, оперативності отримання, ефективності щодо зростання капіталу, продуктивності праці і підвищення продуктивності факторів виробництва у конкретному просторово-часовому проміжку.

Властиво, виходячи з наведеного: формування МЦ стає дієвим орієнтиром для стратегічного менеджменту в системі функціонування й

ринку інформаційних технологій (ІТ), оскільки через забезпечення нарощування МЦ фірми в ринку у виграші стають всі його учасники. Зокрема, держава отримує відповідну віддачу через податкову домінанту щодо МЦ. Окрім того, податки є кількісним вимірником й фактичного державотворчого патріотизму нації (ДТПН) щодо конкретизації реальної участі (нинішніх та майбутніх) платників податків у забезпеченні фінансової складової життєзабезпечення й розвитку держави [1-2; 4, с. 30-33, 147].

Оскільки тіньова економіка приводить до зниження податкових надходжень, а властиво вони забезпечують належне фінансове функціонування держави, то виходячи з означеного, наскільки сформовано та забезпечено у конкретних платників податків масштаб патріотичного розуміння національної важливості безпосереднього фінансового внеску у становлення і розвиток фінансової складової держави об'єктивно залежать подальші її фінансові можливості виконувати свої управлінські функції (зокрема через дієву систему поведінкових фінансів з їх раціональністю й ірраціональністю щодо фінансових рішень).

Зокрема, в середньому (за експертними даними Світового банку) у тіньовому сегменті економіки світу знаходиться від 18% до 35% ВВП, а це значить, що сумарна тіньова економіка у 2020 р. становила (в грошовому еквіваленті) не менше 23,7 трлн дол. США. Практично приймаючи активні мотивні заходи у поведінкових фінансах та системі ДТПН можливо відчутно знизити рівень тінізації світової економіки (лише 1% цього в глобальному вимірі це до 80 млрд дол. США додаткових бюджетних поступлень), оскільки при цьому в мотиві громадянина щодо його МЦ, чітко проявляється прагнення не просто сплачувати податки, а власними зусиллями творити цивілізовану державу. Прояв позитивної зміни МЦ платника податків впливає й на цінові параметри адміністрування податків, оскільки вони знижуються.

Охоплення багатьох сторін діяльності людини чи організаційних структур різного рівня ієрархії інформаційними технологіями обумовлює й розширення уваги до них не лише через МЦ потреб в їх належному функціонуванні, а й у їхньому стратегіологічному розвитку [4, с. 460; 5].

Класстеризація в системі оцінювання масштабної цінності ІТ підприємств. Властиво глобальний ринковий простір пов'язується також з активною діяльністю виробників продукції: підприємств. Розміри цих підприємств можуть впливати на можливості виховання й забезпечення потреб й МЦ. Для порівняльного розгляду цього впливу через розміри (масштабний прояв) доцільно використовувати методи класстеризації.

Зазначимо, що загальну проблему класстеризації можна сформулювати так: задану множину з n векторів, кожен з яких має розмірність d , необхідно розбити на підмножини (за заданим критерієм оптимізації). Зазвичай критерієм оптимізації є мінімізація спотворення, тому для означеного пропонується застосувати метод k -середніх [5-6].

Класстеризація за методом k -середніх розподіляє вхідний набір n векторів за k кластерами S^j ($j=1,2,\dots,k$), з кожним із яких пов'язаний центроїд $c_j = (c_{1j}, c_{2j}, \dots, c_{dj})$. Позначимо $S = \{x\}$ множину потужності n вхідних векторів $x = (x_1, x_2, \dots, x_d)$. Нехай $D(x, c)$ – відстань між вектором x та центроїдом c . У цьому дослідженні використано незважену Евклідову відстань:

$$D^2(x, c) = \sum_{i=1}^d (x_i - c_i)^2.$$

Позначимо множину центроїдів, отриманих на ітерації t , $Sc^{jt} = \{c^{jt}\}$.

Алгоритм класстеризації k -середніх у його звичайному варіанті описують так:

1. Встановлюємо $t = 0$ і задаємо початкове розташування центроїдів Sc^{j0} .

2. Для заданої множини центроїдів Sc^{jt} виконуємо дії, зазначені в пунктах 2.1 та 2.2, і отримуємо поліпшену множину центроїдів Sc^{jt+1} :

2.1. Знаходимо таке розбиття S^j , що розподіляє вихідний набір n вхідних векторів за k кластерами S^j ($j=1,2,\dots,k$) та задовольняє умову $S^j = \{x : D(x, c^r) \leq D(x, c^s) \quad r \neq s\}$.

2.2. Обчислюємо центроїд c^{jt} для кожного кластера S^j ($j=1,2,\dots,k$), щоб отримати нову множину центроїдів Sc^{jt+1} за

формулою $c_s^j = \frac{1}{m_j} \sum_{i=1}^{m_j} x_{si}^j$, $s=1,\dots,d$, де m_j – кількість векторів, що

належать кластеру S^j .

3. Обчислюємо сумарне спотворення $E^2 = \sum_{x \in S} D^2(x, c)$ для Sc^t . Якщо

воно відрізняється від отриманого на попередній ітерації на достатньо малу величину, припиняємо процес. В іншому випадку присвоюємо $t \rightarrow t+1$ та повертаємося до кроку 2.

Похибка кластеризації і число ітерацій за ціннісного підходу залежить від початкового вибору центроїдів, тому звичайною практикою є запуск k -середніх кілька разів з різними початковими кандидатами в центроїди. Використання методу дозволяє забезпечити мінімізацію за рахунок розподілу даних між підмножинами (областями), які не перетинаються, та репрезентуються елементом-центроїдом і «відстанню» решти елементів кластеру від центроїда. Переваги методу, насамперед, простота та гарантована збіжність протягом кількох ітерацій.

У даній роботі вибір кількості кластерів в системі інформаційно-технологічних підприємств України щодо оцінювання МЦ в них здійснювався на основі порівняння результатів, отриманих методом ліктя та оцінки силуету [14].

Зазначимо, що визначення за методами кластеризації у конкретних випадках прояву МЦ має свої особливості. Зокрема, означене підтверджено через розмір компаній-замовників ІТ послуг й часткою українських працівників у компаніях-виконавцях, виходячи з кластерного аналізу. Дані щодо частки проєктів, отриманих від замовників різного масштабу, було прокластеризовано. На основі методів ліктя та силуету (рис. 1) отримано результат про найбільш ефективний поділ на 6 кластерів.

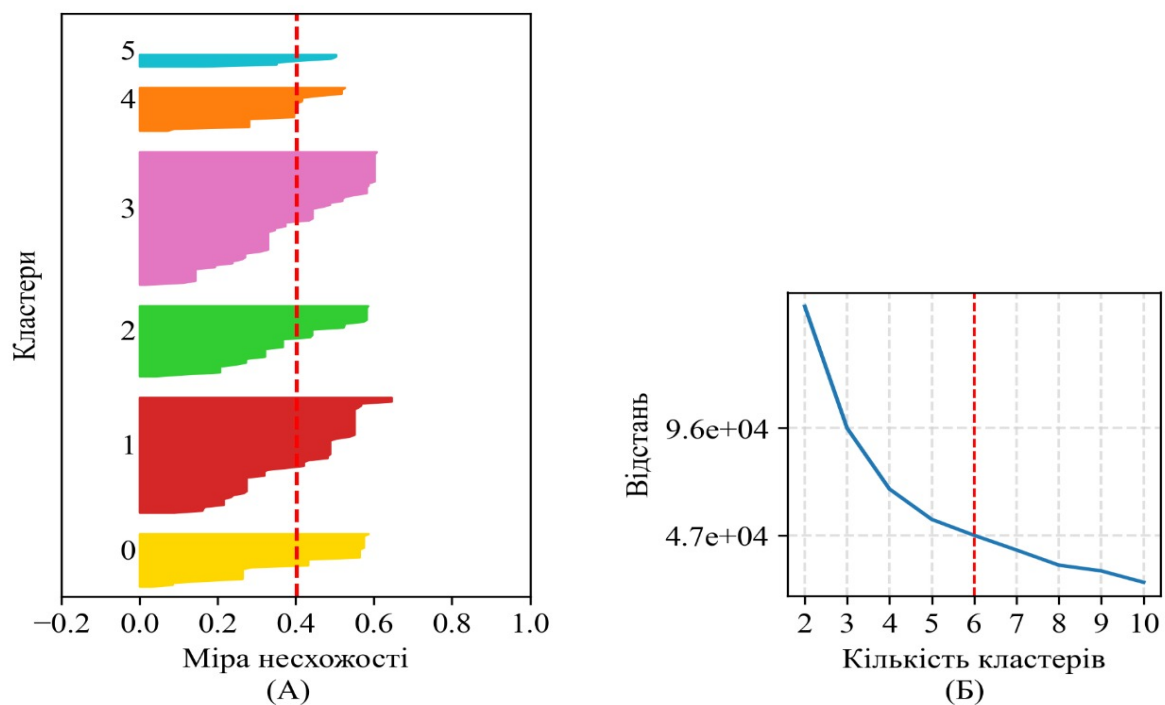


Рис. 1. Визначення оптимальної кількості кластерів за показниками фінансового обороту компаній-замовників в ІТ підприємствах України на основі методів силуету (А) та ліктя (Б)

Джерело: власна розробка

На результати за використання методу кластеризації було накладено дані щодо частки фахівців, зареєстрованих в Україні, а також усереднені фінансові показники щодо вартості години робочого часу фахівців, що працюють у компаніях-виконавцях конкретного проєкту.

Алгоритм вибору стратегіологічних напрямків розвитку ІТ сфери, на основі масштабної цінності та процесу кластеризації. Виходячи з

наведених результатів кластеризаційного спрямування щодо МЦ запропоновано також алгоритм вибору стратегіологічних напрямків розвитку ІТ індустрії на засадах ціннісного підходу, з метою підвищення економічної ефективності конкретного ІТ підприємства на глобальному ринку. Так, означену ціннісну оцінку щодо напрямків розвитку ІТ сфери пропонуємо здійснювати за наступним алгоритмом:

1. Здійснити цілеспрямований аналіз найбільш ефективних (оплачуваних) галузей ІТ на глобальному товарному ринку.

2. Провести узагальнений аналіз новітніх трендів та наукових досліджень у галузі ІТ на глобальному ринку.

3. Залучити до проведення комплексного аналізу ключові організації, які займаються збором даних та аналізом сфери ІТ-галузі. В Україні до таких організацій відносять: Міністерство цифрової трансформації України, Державна служба статистики України, Асоціація «ІТ-Ukraine», платформа DOU.ua, Офіс ефективного регулювання BRDO (*Better Regulation Delivery Office – BRDO*), локальні ІТ-кластери.

4. На основі отриманих даних провести ціннісну оцінку стратегіологічних (перспективних) напрямків ІТ індустрії. Ціннісну оцінку доцільно проводити за наступними показниками:

- затребуваність напрямку на глобальному ринку;
- обсяг необхідних інвестицій;
- наявність людського капіталу для виконання потенційних задач;
- можливість залучення людського капіталу ззовні;
- спроможність освітньої галузі (як формальна, так і неформальна освіта) підготувати необхідних спеціалістів;
- відповідність запропонованої діяльності нормам чинного законодавства.

5. На основі проведеного аналізу менеджмент компанії повинен обрати стратегіологічні напрямки розвитку ІТ індустрії, якими доцільно

зайнятись з врахуванням особливостей МЦ. Розгляд перспективного напрямку пропонується здійснити за алгоритмом аналізу кожного параметру оцінки:

- Чи задовільняє ринок потреби?
- Якою є оцінка введення змін, необхідних для задоволення параметру? Чи доцільно ці зміни здійснювати?
- Яким додатковим параметрам повинна відповідати запропонована зміна?

6. У випадку, якщо ІТ підприємство визначає один або кілька перспективних напрямків розвитку, які відповідають усім параметрам з позиції ціннісного підходу, то передбачається поетапне втілення запропонованих змін.

Алгоритм вибору стратегіологічних напрямів розвитку ІТ сфери на глобальному товарному ринку за включення процесу МЦ та кластеризації наведено на рис. 2.

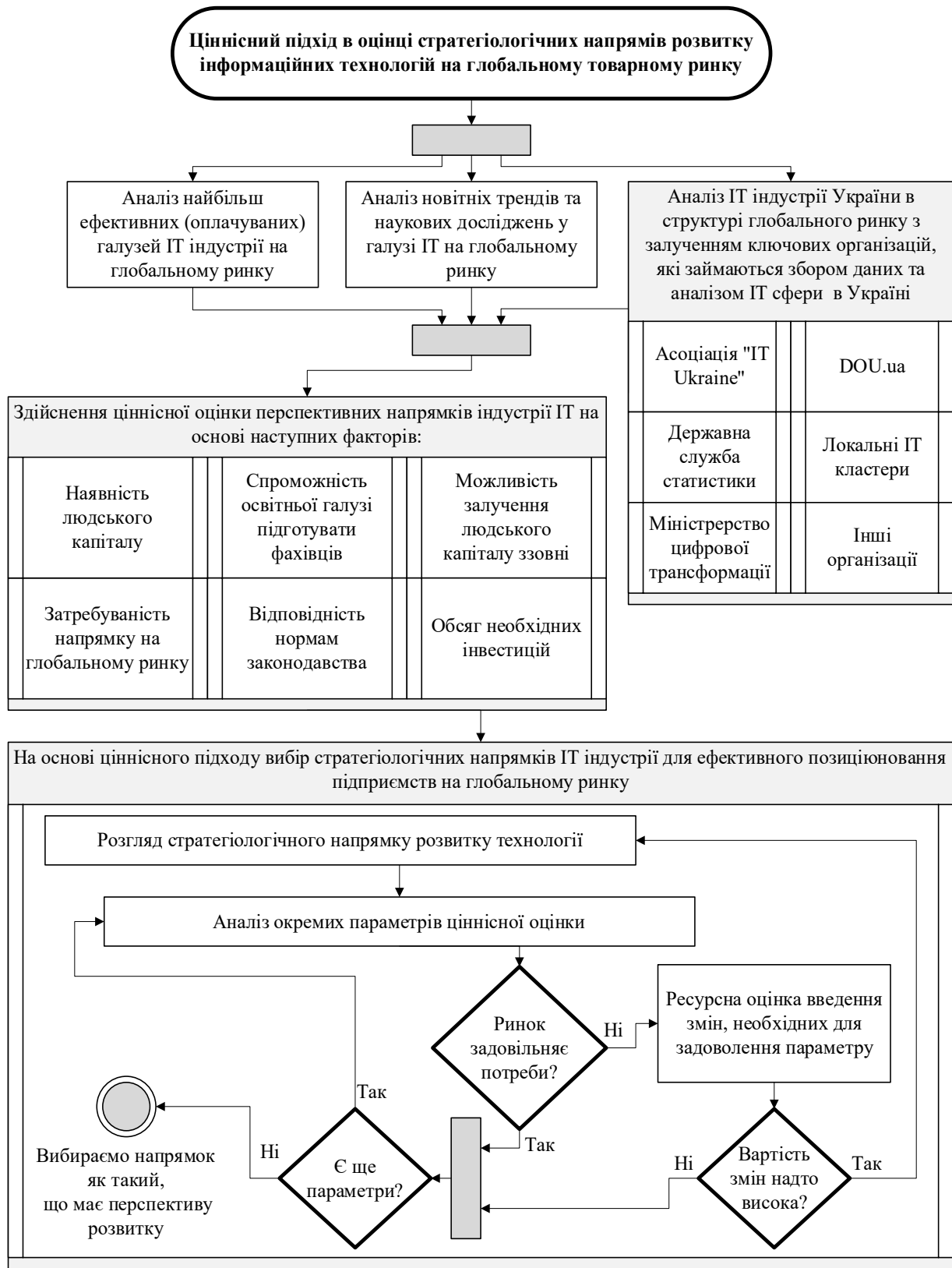


Рис. 2. Алгоритм вибору стратегіологічних напрямів розвитку ІТ індустрії на основі масштабної цінності, кластеризації та ціннісного підходу

Джерело: власна розробка

Оптимальний вибір структури кластерних блоків з позиції масштабної цінності та стратегіологічних напрямів розвитку ІТ індустрії об'єктивно залежить й від подальших їх можливостей переводити потенційну домінанту щодо ціннісного підходу у реальний випуск високотехнологічної інформаційної продукції. Розвиток окремих сегментів даної індустрії на засадах забезпечення МЦ, споживчої цінності може також залежати від здатності організаційних структур приймати зважені управлінські рішення, які йдуть на користь як бюджету, так і безпосереднім користувачам в умовах ризиків та взаємовпливів за дії глобального середовища.

Висновки. Виділення основ масштабної цінності інформаційно-технологічних підприємств дозволяє обґрунтовано підходити до їх створення та визначення можливостей розвитку. Водночас, розбиття всієї сукупності інформаційно-технологічних підприємств на окремі кластерні одиниці та дослідження їх результативності доводить, що з їх концентрованим виглядом отримуємо структури, які ефективніше піддаються сучасним управлінським тенденціям у ринковому просторі. Означене важливо за швидких змін як ситуації у виробничій сфері, так і потребах й запитах споживачів.

Фундаментальною перевагою українських ІТ підприємств на сучасному інформаційному ринку є кваліфікований персонал, досить ліберальна система оподаткування та певна можливість уникнення укладання трудових відносин з її працівниками. Означене суттєво підвищує стартові й розвиткові можливості та формує активну конкурентну перевагу, оскільки призводить до зниження вартості отримання якісних цифрових рішень для клієнтів, додатково розширюючи клієнтську базу за рахунок середніх та малих замовників. Окрім того, кластеризація з врахуванням масштабної цінності ІТ підприємств вказує й на те, що значного фінансового успіху дані підприємства досягають здебільшого у реальній співпраці з крупним бізнесом.

Алгоритм вибору стратегіологічних напрямів розвитку ІТ індустрії на основі МЦ, кластеризації та ціннісного підходу забезпечує прозорість й оптимальність порівняльного розподілу інформаційно-технологічних підприємств та оптимізує процес прийняття заходів з модернізації управління в них з врахуванням особливостей і тенденцій розвитку.

При процесах формування масштабної цінності та кластеризаційного порівняльного розрізу доцільно враховувати також темпи розвитку освітньої сфери щодо підготовки фахівців, які зможуть розвивати ІТ індустрію на окремих етапах ринкового простору у динаміці, оскільки навіть незначне відставання в темпах підготовки з використанням сучасних програмних засобів обмежує загальну продуктивність праці та не дозволяє отримувати адекватні зусиллям податкові надходження у державний та місцеві бюджети.

Література

1. Буряк П. Ю., Карпінський Б. А., Залуцька Н. С. Податковий контроль в Україні : В 2-х т. Т. I. Попередній контроль : монографія. Львів : Простір-М, 2007. 400 с. (Серія "Фінансові стратегії").
2. Буряк П. Ю., Карпінський Б. А., Залуцька Н. С., Осідач О. Б. Податковий контроль в Україні : В 2-х т. Т. II. Контрольно-перевірочний процес : монографія. Львів : Простір-М, 2007. 420 с. (Серія "Фінансові стратегії").
3. Зибін С. В. Методологія інформаційно-аналітичної підтримки систем обробки інформації для прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності : дис. ... д-ра тех. наук за спеціальністю 05.13.06 «Інформаційні технології». Державний університет телекомунікацій, Київ, 2018. 405 с. URL: https://dut.edu.ua/uploads/p_86_96944839.pdf
4. Карпінський Б. А. Державотворчий патріотизм нації: податкова домінанта інвестиційного зростання. Монографія. Львів : Колір ПРО,

2018. 480 с. (Серія „Держава і стратегіологія”).
5. Карпінський Б. А., Карпінська О. Б., Ши́ра Т. Б. Стратегіологія оцінювання інноваційно-технологічного потенціалу підприємства на засадах державотворчого патріотизму нації. *Теорія, методологія і практика господарсько-фінансової діяльності підприємств*. Монографія. Полтава : ПП «Астроя», 2019. С. 133–142.
 6. Кузьмін О. Є., Будинський Р. З., Поріцька А. І. Стан управління проектами підприємств у цифровому бізнесі в умовах Євроінтеграції. Харків: УПА, 2020. 267 с.
 7. Питома вага державного сектору в економіці. URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&id=3f9cbf0b-24bf-48f8-8360-04d559e41d60&tag=UpravlinniaDerzhavnimSektoromEkonomikiIs>
 8. Тенюх З. І. Методичні підходи до визначення масштабів державного сектору економіки. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.13. С. 320–327.
 9. Bublyk M., Rybytska O., Karpiak A., Matseliukh Y. Structuring the Fuzzy Knowledge Base of the IT Industry Impact Factors. «*2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)*». 2018. P. 21–24. URL: <https://doi.org/10.1109/STC-CSIT.2018.8526760>
 10. Chukhray N., Shakhovska N., Mrykhina O., Bublyk M., Lisovska L. Methodical Approach to Assessing the Readiness Level of Technologies for the Transfer. In: Shakhovska N., Medykovskyy M.O. (eds) *Advances in Intelligent Systems and Computing IV. CSIT 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2020. V. 1080. Springer, Cham. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-33695-0_19.
 11. Montani D., Perrini F., Gervasio D., Pulcini A. The Importance of «Contextualisation» in Small and Medium-Sized Firms Valuation: Evidences

- from an Italian Case Study. *International Journal of Business and Management*. 2018. V. 13, № 1. P. 70–84. URL: <https://doi.org/10.5539/ijbm.v13n1p70>
12. Ranjan K. R., Read S. Value co-creation: concept and measurement. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 2016. V. 44(3). P. 290-315. URL: <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0397-2>
13. Sheth J. N., Newman B. I., Gross B. L. Why We Buy What We Buy: A Theory of Consumption Values. *Journal of Business Research*. 1991. № 22. P. 159–170. URL: [http://dx.doi.org/10.1016/0148-2963\(91\)90050-8](http://dx.doi.org/10.1016/0148-2963(91)90050-8)
14. Ukraine IT Report 2021. IT Ukraine Association. 53 p. URL: <https://drive.google.com/file/d/1LujaT9pHEGhgpRRojfnlZgQikkyiIlbE/view>

References

1. Buryak, P. YU., Karpins'kyy, B. A., & Zaluts'ka, N. S.(2007). *Podatkovyy kontrol' v Ukrayini : V 2-kh t. T. I. Poperedniy kontrol' [Tax control in Ukraine: In 2 volumes. Vol. I. Preliminary control]*. L'viv : Prostir-M. 400 p. (Seriya „Finansovi stratehiyi”) [in Ukrainian].
2. Buryak, P. YU., Karpins'kyy, B. A., Zaluts'ka, N. S., & Osidach, O. B. (2007). *Podatkovyy kontrol' v Ukrayini : V 2-kh t. T. II. Kontrol'no-perevirochnyy protses [Tax control in Ukraine: In 2 volumes. Vol. II. Control and verification process]*. L'viv : Prostir-M. 420 p. (Seriya „Finansovi stratehiyi”) [in Ukrainian].
3. Zybin, S. V. (2018). *Metodolohiya informatsiyno-analitychnoyi pidtrymky system obrobky informatsiyi dlya pryynyattya rishen' v umovakh ryzyku ta nevyznachenosti [Methodology of informational and analytical support of information processing systems for decision-making under conditions of risk and uncertainty]* : dys. ... d-ra tekhn. nauk za spetsial'nistyu 05.13.06 «Informatsiyni tekhnolohiyi». Derzhavnyy universytet telekomunikatsiy,

- Kyyiv. 405 p. URL: https://dut.edu.ua/uploads/p_86_96944839.pdf [in Ukrainian].
4. Karpins'kyy, B. A. (2018). *Derzhavotvorchyy patriotyzm natsiyi: podatkova dominanta investytsiynoho zrostannya [State-creative patriotism of nation: tax dominant of investment growth]*. L'viv : Kolir PRO. 480 p. (Seriya „Derzhava i stratehiolohiya”) [in Ukrainian].
 5. Karpins'kyy, B. A., Karpins'ka, O. B., & Shyra, T. B. (2019). Stratehiolohiya otsynuvannya innovatsiyno-tekhnologichnoho potentsialu pidpryyemstva na zasadakh derzhavotvorchoho patriotyzmu natsiyi. [Strategy of assessing the innovation and technological potential of the enterprise on the basis of state-creative patriotism of nation]. *Teoriya, metodolohiya i praktyka hospodars'ko-finansovoyi diyal'nosti pidpryyemstv – Theory, methodology and practice of economic and financial activities of enterprises*, (pp. 133–142). Poltava: PP «Astraya» [in Ukrainian].
 6. Kuz'min, O. Ye., Budyns'kyy, R. Z., & Porits'ka, A. I. (2020). *Stan upravlinnya proektamy pidpryyemstv u tsyfrovomu biznesi v umovakh Yevrointehratsiyi [The state of project management of enterprises in digital business in the context of European integration]*. Kharkiv: UIPA. 267 p. [in Ukrainian].
 7. Pytoma vagma derzhavnogho sektoru v ekonomici. [The share of the public sector in the economy]. URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&id=3f9cbf0b-24bf-48f8-8360-04d559e41d60&tag=UpravlinniaDerzhavnimSektoromEkonomikiIs> [in Ukrainian].
 8. Tenjukh, Z. I. (2013). Metodychni pidkhody do vyznachennja masshtabiv derzhavnogho sektoru ekonomiky [Methodological approaches to determining the size of the public sector]. *Naukovyj visnyk NLTU Ukrajiny. Vyp. 23.13. C. 320–327* [in Ukrainian].
 9. Bublyk, M., Rybytska, O., Karpiak, A., & Matseliukh, Y. (2018). Structuring the Fuzzy Knowledge Base of the IT Industry Impact Factors. «2018 IEEE

- 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)», 21–24. URL: <https://doi.org/10.1109/STC-CSIT.2018.8526760>.*
10. Chukhray, N., Shakhovska, N., Mrykhina, O., Bublyk, M., & Lisovska, L. (2020). Methodical Approach to Assessing the Readiness Level of Technologies for the Transfer. In: Shakhovska N., Medykovskyy M.O. (eds) *Advances in Intelligent Systems and Computing IV. CSIT 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, V. 1080*. Springer, Cham. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-33695-0_19.
 11. Montani, D., Perrini, F., Gervasio, D., & Pulcini, A. (2018). The Importance of «Contextualisation» in Small and Medium-Sized Firms Valuation: Evidences from an Italian Case Study. *International Journal of Business and Management, V. 13, № 1*. 70–84. URL: <https://doi.org/10.5539/ijbm.v13n1p70>
 12. Ranjan, K. R., & Read, S. (2016). Value co-creation: concept and measurement. *Journal of the Academy of Marketing Science, V. 44(3)*. 290-315. URL: <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0397-2>
 13. Sheth, J. N., Newman, B. I., & Gross, B. L. (1991). Why We Buy What We Buy: A Theory of Consumption Values. *Journal of Business Research, 22*. 159–170. URL: [http://dx.doi.org/10.1016/0148-2963\(91\)90050-8](http://dx.doi.org/10.1016/0148-2963(91)90050-8)
 14. Ukraine IT Report (2021). IT Ukraine Association. 53 p. URL: <https://drive.google.com/file/d/1LujaT9pHEGhgprRojfnlZgQikkyiIlbE/view>