

УДК 519.2:339.9:004

DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2020-3-47>**Ткачова О.К.***кандидат наук з державного управління,
доцент кафедри комп'ютерних наук та
інженерії програмного забезпечення
Університету митної справи та фінансів***Лебідь О.Ю.***кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри комп'ютерних наук та
інженерії програмного забезпечення
Університету митної справи та фінансів***Tkachova Oksana***PhD in public administration, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Computer Science and
Software Engineering
University of Customs and Finance***Lebid' Oksana***PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Computer Science and
Software Engineering
University of Customs and Finance*

ВИКОРИСТАННЯ ЕКОНОМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЕКСПОРТУ ІТ-ПОСЛУГ В УКРАЇНІ

USE OF ECONOMETRIC MODELS FOR ANALYSIS OF IT SERVICES EXPORTS IN UKRAINE

АНОТАЦІЯ

Розвиток інформаційних технологій у всьому світі, безперечно, свідчить про збільшення частки ІТ-галузі в структурі ВВП високорозвинутих країн. Щорічно світовий обсяг ринку інформаційних технологій зростає на 10%. Сьогодні українська ІТ-галузь є однією з пріоритетних в економіці країни. Вона є другим експортним напрямом в Україні за обсягом надходжень. Відповідно, спостерігається збільшення доходів від експорту послуг галузі інформаційних технологій порівняно з іншими секторами економіки. У статті проведено дослідження в галузі інформаційних технологій України. Розглянуто динаміку доходів від експорту ІТ-послуг в економіку України, рівень залучених фахівців та компаній протягом 2010–2019 рр. Побудовано економетричні моделі для проведення аналізу та прогнозування експорту ІТ-послуг в Україні.

Ключові слова: ІТ-індустрія, ІТ-послуги, інформаційні технології, експорт, економетричні моделі, прогноз.

АННОТАЦИЯ

Развитие информационных технологий во всем мире, бесспорно, свидетельствует об увеличении доли ИТ-отрасли в структуре ВВП высокоразвитых стран. Ежегодно мировой объем рынка информационных технологий растет на 10%. Сегодня украинская ИТ-отрасль является одной из приоритетных в экономике страны. Она является вторым экспортным направлением в Украине по объему поступлений. Соответственно, наблюдается увеличение доходов от экспорта услуг в области информационных технологий по сравнению с другими секторами экономики. В статье проведено исследование в области информационных технологий Украины. Рассмотрены динамика доходов от экспорта ИТ-услуг в экономику Украины, уровень привлеченных специалистов и компаний в течение 2010–2019 гг. Построены эконометрические модели для анализа и прогнозирования экспорта ИТ-услуг в Украине.

Ключевые слова: ИТ-индустрия, ИТ-услуги, информационные технологии, экспорт, эконометрические модели, прогноз.

ANNOTATION

The development of the information technology industry around the world undoubtedly indicates an increase in the share of the IT industry in the GDP structure of highly developed countries. Every year the global volume of the information technology market grows by 10%. Today, the Ukrainian information technology industry is one of the priority sectors of Ukraine's economy. It is the second largest export destination in Ukraine. Accordingly, there is an increase in revenues from exports of information technology services compared to other sectors of the economy. Therefore, the issue of analysis and forecasting of the development of IT industry in Ukraine remains relevant. In order to analyze the IT services sector of the country, the position of Ukraine in the world rankings was analyzed by indicators related to the IT sector as a whole. According to the rating of the World Economic Forum in 2019 compared to 2018, the information technology industry in Ukraine lost ground in its main indicators: Global Competitiveness Index, Network Readiness Index, level of the infrastructure, Global Innovation Index. The volume of exports of the Ukrainian information technology industry has grown significantly (growth rate averages 20.7% per year. According to the State Statistics Committee, the total volume of services in the field of information and communication technologies includes telecommunications services, computer services, information services. The article is devoted to research on information technology industry of Ukraine. The main factors influencing the formation of climate for the development of information technology in the country are identified. The dynamics of revenues from the exports of IT services to the economy of Ukraine, the level of specialists and companies during 2010-2019 are considered. The authors propose forecasting and analysis of exports of IT services to the economy of Ukraine by building econometric models. The obtained models have a high coefficient of determination and are adequate according to Fisher's criterion. This makes it possible to take into account the forecasts of these indicators for these models for future periods.

Key words: IT industry, IT services, information technology, exports, econometric models, forecast.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Індустрія інформаційних технологій (ІТ) зростає з неймовірною швидкістю в усьому світі. ІТ, безперечно, є не тільки рушійною силою соціально-економічного розвитку країни, а й потужним драйвером подальшого зростання економіки. Останнім часом спостерігається збільшення частки ІТ-галузі в структурі ВВП усіх високорозвинутих країн. Зростання світового обсягу ІТ-ринку становить 10% щорічно за темпу зростання світової економіки на 3–4%. Українська ІТ-індустрія суттєво виросла за останні десять років, а зі своєю серйозною науковою базою вона має значний потенціал для подальшого збільшення доходів від експорту. Сьогодні українська ІТ-галузь є одним із пріоритетних секторів економіки України. Вона є другим експортним напрямом в Україні за обсягом надходжень (\$4,5 млрд у 2019 р.) [1], налічує близько 180 тис високопрофесійних фахівців і понад 4 тис компаній. Однак є низка чинників, що стримують розвиток ІТ, тому актуальним залишається питання аналізу та прогнозування розвитку ІТ-галузі в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спираються автори. Увага вчених до інформаційної сфери зростає у мірі розвитку ІТ, особливо з початком надання ІТ-послуг. Теоретичною основою дослідження проблем розвитку сфери інформаційних технологій, інформатизації суспільства та її впливу на економіку України стали праці як зарубіжних, так і вітчизняних учених, серед яких: В. Биков, Л. Наконечна, Л. Федулова, О. Бабанін, С. Войтко, В. Глухов, А. Маслов, А. Могилова, С. Пиріг, Дж. Сакс, М. Портер, М. Жалдак, В. Іванов, С. Мельниченко, Р. Бухт, Р. Хікс, Дж. Болдвін, Е. Бринджолфсон, Дж. Гейтс, Р. Інклаар, Н. Карр, М. Катсуно, К. Мотохаші, К. Ерроу та ін.

Незважаючи на достатньо велику кількість наукових публікацій із проблематики розвитку сфери інформаційних технологій, на нашу думку, й досі не вистачає комплексного аналізу стану та перспектив розвитку, прогнозування показників ІТ-галузі України.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою дослідження є висвітлення сучасного стану розвитку ІТ-сфери, ринку ІТ-послуг в Україні та побудова економетричних моделей для його аналізу та прогнозування.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Законодавчою основою для розвитку ІТ-сектору є низка важливих документів щодо питань розвитку та застосування інформаційних технологій у країні. Насамперед це закони України «Про освіту» (зокрема, питання дистанційного навчання), «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України», «Концепція розвитку електронного урядування в Україні до 2020 року», «Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки», «Доктрина інформаційної безпеки України», Постанова НБУ «Про затвердження Положення про організацію заходів із забезпечення інформаційної безпеки в банківській системі України» та ін. [2].

Проаналізуємо позиції України у світових рейтингах за показниками, що стосуються ІТ-сфери у цілому (табл. 1). За даними рейтингу Всесвітнього економічного форуму, за рівнем впровадження технологій Україна посідала 57-е (2019 р.) та 60-е (2016 р.) місце [3–5]. За Індексом глобальної конкурентоспроможності місце країни знизлося на дві позиції порівняно з 2018 р. – 85-е місце, поруч із Намібією та Грецією. За Індексом мережевої готовності, який є комплексним показником, що характеризує рівень розвитку інформаційно-комунікаційних технологій у країнах світу, Україна займає 64-е місце (2016 р.), між Шрі-Ланкою та Південною Африкою. Причинами такої низької позиції є політичне і регуляторне середовище (113-е місце), низька ефективність українського законодавства (120-е місце), рівень судової системи (131-е місце), проблеми із захистом інтелектуальної власності (120-е місце). За індексом розвитку ІКТ, що визначається на основі 11 показників, які охоплюють доступ до ІКТ, використання і навички у сфері ІКТ, у 2017 р. Україна зайняла 79-е місце.

Для виміру інвестиційної привабливості країн світу найбільш авторитетним рейтингом для міжнародних інвесторів є Doing Business, що проводиться з 2003 р. серед 190 країн, які ранжуються за 10 показниками ведення. У 2019 р. у цьому рейтингу Україна посіла 71-е місце та піднялася на 78-е місце за показником «міжнародна торгівля» (рис. 1). На жаль, як бачимо, Україна поступається країнам Організації економічного співробітництва та розвитку за всіма індикаторами міжнародної торгівлі Doing Business – 2019 і майже за всіма – країнам Європи та Центральної Азії [6].

Таблиця 1

Показники глобальних індексів розвитку сфери ІТ в Україні

Показники	2018	2019	зміна
Рівень впровадження технологій (WEF)	57	57	0
Індекс глобальної конкурентоспроможності (WEF)	83	85	-2
Рівень інфраструктури (WEF)	77	78	-2
Індекс мережевої готовності (WEF)	64	-	-
Глобальний індекс інноваційності (INSEAD, WIPO)	43	47	-4

Джерело: складено авторами за даними [3–5]

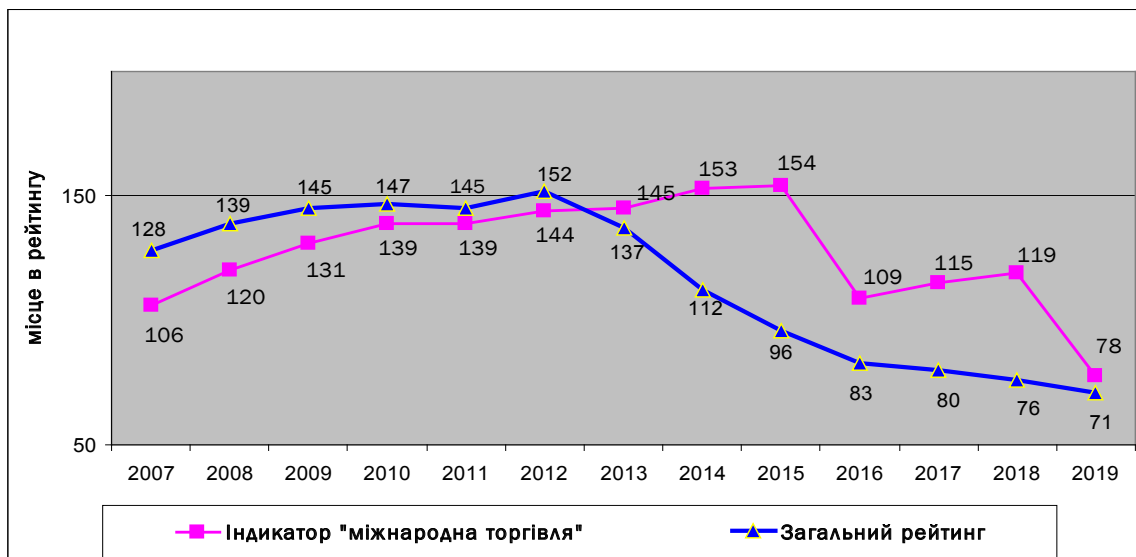


Рис. 1. Динаміка позиції України у міжнародному рейтингу Doing Business

Джерело: створено авторами на основі [7]

До основних чинників, що формують сприятливий клімат для розвитку ІТ в державі, належать: організаційно-правовий (рівень управління на рівні органів виконавчої влади, законодавча база, судова система); політичний (стабільна політична ситуація в країні, рівень довіри суспільства до влади); економічний (стан економіки країни, динаміка росту ВВП, розмір внутрішнього та зовнішнього боргів, рівень тіньової економіки); людський потенціал країни (наявність професійних ресурсів, освіта та наука); технічний (технологічна готовність, Інтернет, розвинута інфраструктура); податковий (фіскальна політика, рівень оподаткування, пільги); соціальний (рівень охорони здоров'я і медичного обслуговування, соціальний захист населення); фінансовий (доходність бюджету, розмір відсоткової ставки за кредитами, сума вкладів на душу населення); міжнародні відносини (міжнародний рейтинг країни, співпраця з міжнародними організаціями); розвиток ринкової економіки (наявність вільної конкуренції, рівень інфляції, наявність ринку збуту); загальні умови господарювання (екологічна безпека, розвиток галузей виробництва).

В Україні за останні 10 років спостерігаються високі темпи зростання в ІТ-сфері. Варто відзначити стрімке зростання кількості ІТ-фахівців із 25 тис осіб (2012 р.) до 180 тис (2019 р.) [8]. До кінця 2020 р. в українській ІТ-галузі прогнозується залучення близько 200 тис програмних інженерів. Майже 44% із них працюють фрілансерами (найвищий показник у Європі). За офіційними даними [10], близько половини компаній зареєстровано в Києві. Значне представництво мають також Харків, Дніпро, Львів та Одеса.

При цьому одним із найбільш розвинутих напрямів ІТ-сфери в Україні є аутсорсинг. ІТ-аутсорсинг – це часткова або повна передача

робіт із підтримки, обслуговування та модернізації ІТ-інфраструктури компаніям, що спеціалізуються на абонентському обслуговуванні організацій і мають штат фахівців різної кваліфікації. Ринок ІТ-аутсорсингу в Україні формують близько 1000 аутсорсингових компаній, п'ять з яких входять до списку «ТОП-100 лідерів аутсорсингу» [10]. Вони стали головними експортерами ІТ-послуг і отримали міжнародне визнання ще в 2012 р. [1]. У 2017 р. Україна зайняла 24-е місце серед 55 найбільш перспективних для аутсорсингу країн.

Нині важко підрахувати загальну кількість компаній в ІТ-секторі, оскільки багато ІТ-компаній, а саме компаній, що надають технологічні послуги, стартапів та продуктових компаній, мають свої головні офіси за кордоном. За даними останнього звіту Асоціації ІТ, усього в Україні на ринку працює близько 4 тис компаній, із них 2 300 активні на ринку праці [1]. Кількість персоналу в експорті ІТ-послуг на початок 2019 р. – 159 687 технічних фахівців, приріст – 26% [8]. Високі темпи зростання української ІТ-індустрії свідчать про значний потенціал для збільшення доходів від експорту порівняно з іншими секторами економіки. Українська ІТ-галузь сьогодні успішно конкурує на світовому ринку й є надійним джерелом валютних надходжень.

Обсяг експорту української ІТ-індустрії суттєво виріс (темпи зростання становлять у середньому 20,7% на рік (рис. 1)). За даними Держкомстату [9], загальний обсяг послуг у сфері ІКТ включає телекомунікаційні, комп'ютерні, інформаційні послуги (табл. 2).

Дохід від експорту ІТ-послуг у 2018 р., за даними Держслужби статистики, становив 1,578 млрд дол. США, приріст – 20% порівняно з попереднім роком (табл. 2).

Згідно з даними Національного банку України, надходження від експорту ІТ-послуг

Таблиця 2

Динаміка обсягів експорту послуг у сфері інформаційно-комунікаційних технологій в Україні в 2010–2019 рр.

Роки	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Телекомунікаційні послуги, млн дол. США	319,2	339,2	326,6	344,6	370,3	352,6	253,9	190,5	157,7	110,6
Комп'ютерні послуги, млн дол. США	255,3	382,2	646,8	931,5	1102,0	997,3	1145,1	1311,8	1633,2	1927
Інформаційні послуги, млн дол. США	97,6	139,3	140,1	201,1	203,2	235,7	245,2	258,5	324,1	395,5
Всього, млн дол. США	672,1	860,8	1113,5	1477,2	1675,6	1585,6	1644,1	1760,8	2115,0	2433,1

Джерело: складено авторами за даними [9]

у 2019 р. становлять ще вищі показники – 3,48 млрд дол. США [1], що становить 22% від експорту послуг. У 2018 р., за даними НБУ, цей показник становив 3,204 млрд дол. США, приріст – 29% порівняно з 2017 р.

Аналізуючи сферу ІТ-послуг в Україні, варто враховувати різницю між надходженнями і доходом, а також перебування частини бізнесу в тіні.

Відповідно, зростає і значимість ІКТ-послуг у структурі експорту країни (рис. 3). Так, частка експорту ІКТ-послуг у структурі експорту Укра-

їни протягом 2012–2019 рр. стрімко зростає – з 6,2% до 16,0% (третє місце у структурі експорту, у 2018 р. – друге місце у структурі експорту).

Основними експортними ринками є ЄС (Велика Британія, Кіпр, Німеччина, Нідерланди, Ірландія, Швеція), США, РФ, Швейцарія, Норвегія, Ізраїль, Канада, та Південна Корея (рис. 4). Згідно з даними [1], у 2017 р. Україна займає 0,1% світового ІТ-ринку, а структура виглядає так: 83% – апаратне забезпечення, 7% – програмне забезпечення, 10% – ІТ-послуги.

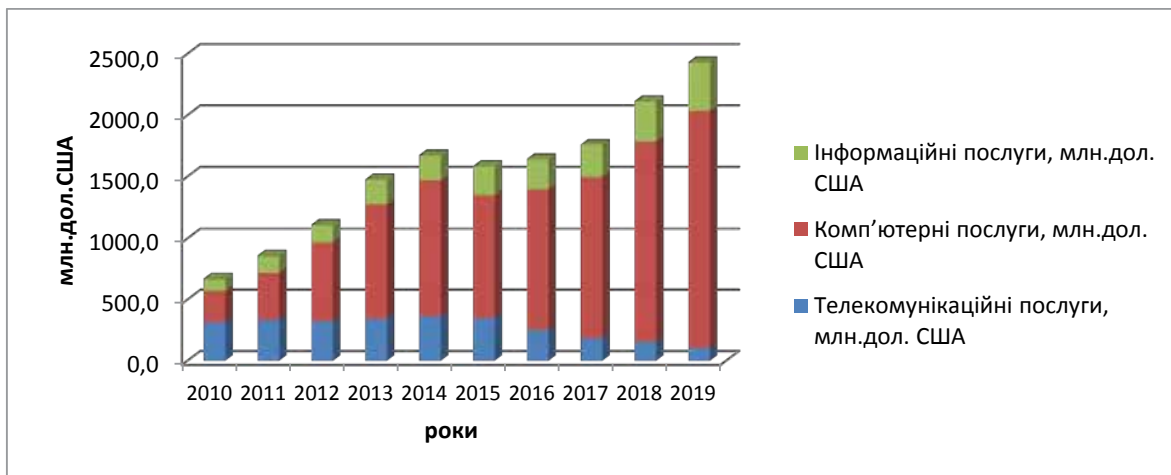


Рис. 2. Експорт послуг з України у сфері інформаційно-комунікаційних технологій у 2010–2019 рр.

Джерело: складено авторами за даними [9]

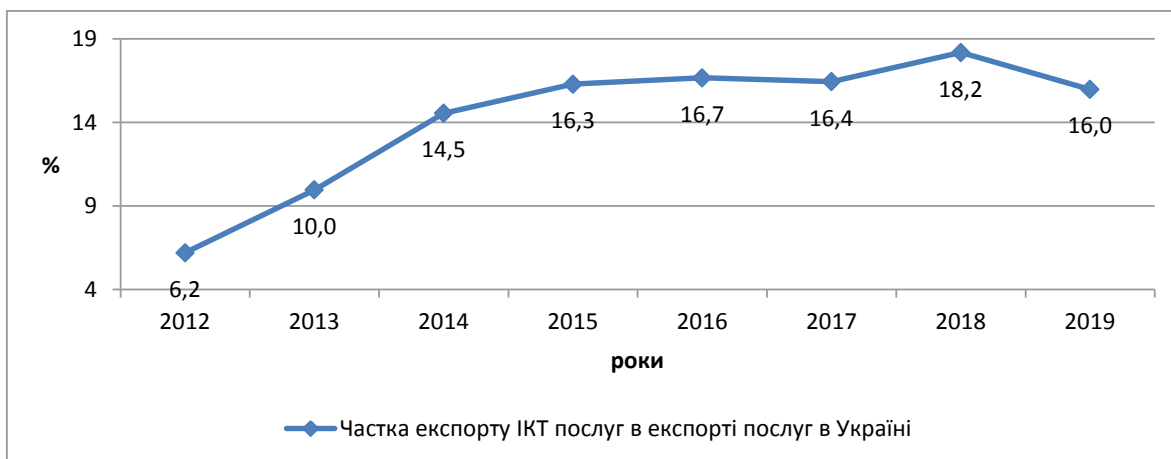


Рис. 3. Динаміка частки експорту ІКТ-послуг в експорті послуг України у період 2012–2019 рр.

Джерело: складено авторами за даними [9]

Прогнозування виступає основою розроблення довго- та середньотермінових прогнозів щодо економічних показників. Застосовуючи прогнозування, маємо можливість отримати обґрунтований висновок щодо можливого стану, шляхів подальшого розвитку та термін досягнення бажаного стану, у тому числі в ІТ-сфері. Найбільш розробленим та доступним серед сукупності методів прогнозування вважається метод екстраполяції, заснований на поширенні у майбутнє тенденцій минулого. Використання екстраполяції у прогнозуванні обсягів експорту ІКТ-послуг ґрунтується на припущенні про існування зв'язку між часом (періодом, роком) та обсягом експорту послуг ІТ-сфери, що може бути виражено за допомогою відповідних рівнянь. Застосовуючи економетричний аналіз, побудуємо моделі для прогнозування та аналізу розвитку ринку ІКТ-послуг в Україні. Вихідні дані економетричного моделювання обсягів експорту послуг в інформаційно-комунікаційних технологіях в Україні в 2010–2019 рр. подано у табл. 2.

Побудуємо економетричні моделі до обсягів експорту послуг інформаційно-комунікаційних технологій в Україні. Для побудови моделі обсягів експорту телекомунікаційних послуг в Україні позначимо через X – номер періоду, а через Y – обсяги експорту телекомунікаційних послуг протягом 2010–2019 рр., млн дол. США, як це подано у табл. 2. Для вибору найкращої застосуємо вбудовані можливості Microsoft Excel. Додамо на графік лінію тренду (рис. 5), перевіривши її на достовірність та адекватність за допомогою коефіцієнта детермінації та критерію Фішера.

Отриманий тренд указує на тенденцію (напряму) розвитку даного показника (рис. 5). На рис. 5 видно, що експорт підкоряється нелінійній залежності у вигляді поліноміального рівняння в 4-му ступені. Коефіцієнт детермінації на рівні 0,9688 вказує на те, що майже 97% даних можна описати через таку залежність, і тільки 3% даних по прямим іноземним інвес-

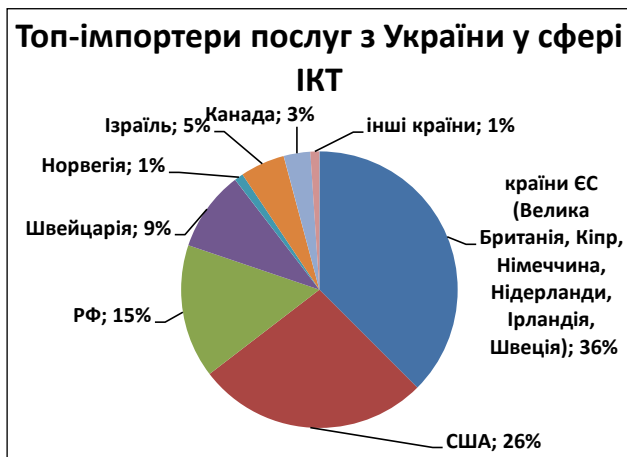


Рис. 4. Основні імпортери послуг у сфері ІКТ з України (2019 р.)

Джерело: складено авторами за даними [9]

тиціях такому закону не підкоряються. За допомогою критерію Фішера було встановлено адекватність моделі, що дає змогу отримати прогнозне значення показника.

Таким чином, для обсягів експорту телекомунікаційних послуг в Україні отримано таку економетричну модель:

$$y = 0,411 \cdot x^4 - 8,7367 \cdot x^3 + 54,964 \cdot x^2 - 114,66 \cdot x + 392,79, \quad (1)$$

де x – номер періоду; y – значення обсягу експорту телекомунікаційних послуг в Україні, млн дол. США.

Рівнянням (1) далі скористаємося для прогнозування та аналізу: обсяг експорту телекомунікаційних послуг у 2020 р. (за $x = 11$) отримаємо на рівні 171,08 млн дол. США, що вказує на зростаючу тенденцію. Прогноз на 2021 р. (за $x = 12$) становитиме 357,16 млн дол. США.

На основі даних табл. 2 та графіку залежності (рис. 6) спрогнозуємо експорт комп'ютерних послуг. Для побудови моделі обсягів експорту комп'ютерних послуг в Україні позначимо через

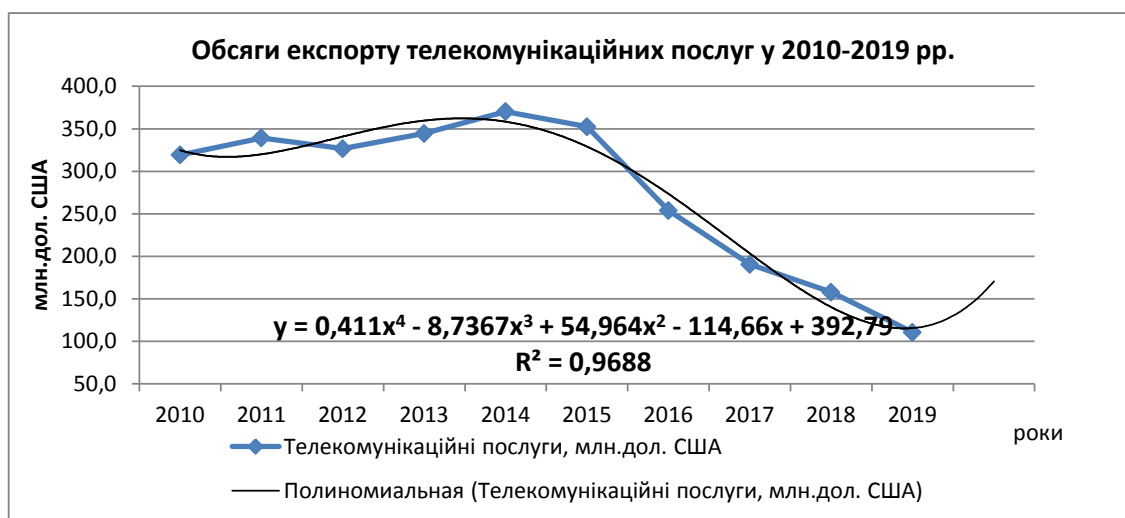


Рис. 5. Поліноміальна модель обсягів експорту телекомунікаційних послуг в Україні протягом 2010–2019 рр., млн дол. США



Рис. 6. Поліноміальна модель обсягів експорту комп'ютерних послуг в Україні протягом 2010–2019 рр., млн дол. США

X – номер періоду, а через Y – обсяги експорту комп'ютерних послуг протягом 2010–2019 рр., млн дол. США, як це подано у табл. 2. З аналізу даних (рис. 6) бачимо, що незначне падіння показника експорту комп'ютерних послуг в 2015 р. не порушує загальної зростаючої тенденції, що може вказувати на наявність нелінійної залежності між роками (періодами) та значеннями показника. Коефіцієнт детермінації на рівні 0,97 указує на те, що 97% даних можна описати через лінійну залежність, а 3% даних показника закону не підкоряються.

Таким чином, для обсягів експорту комп'ютерних послуг в Україні отримано так економетричну модель:

$$y = 0,46739 \cdot x^3 - 75,078 \cdot x^2 + 500,88 \cdot x - 244,99 \quad (2)$$

За моделлю (2) спрогнозуємо обсяг експорту комп'ютерних послуг у 2020 р. (за $x = 11$) на рівні 2 401,2 млн дол. США, а в 2021 р. – на рівні 3 030,8 млн. дол. США. Варто зазначити, що обсяг експорту інформаційних послуг в Україні підкоряється поліноміальній залежності (рис. 7). Коефіцієнт детермінації на рівні 0,9536 указує на те, що майже 95% даних можна описати через таку залежність. Таким чином, отримати прогнозне значення обсяг експорту інформаційних послуг можна отримати за моделлю:

$$y = 1,4853 \cdot x^2 + 12,334 \cdot x + 99, \quad (3)$$

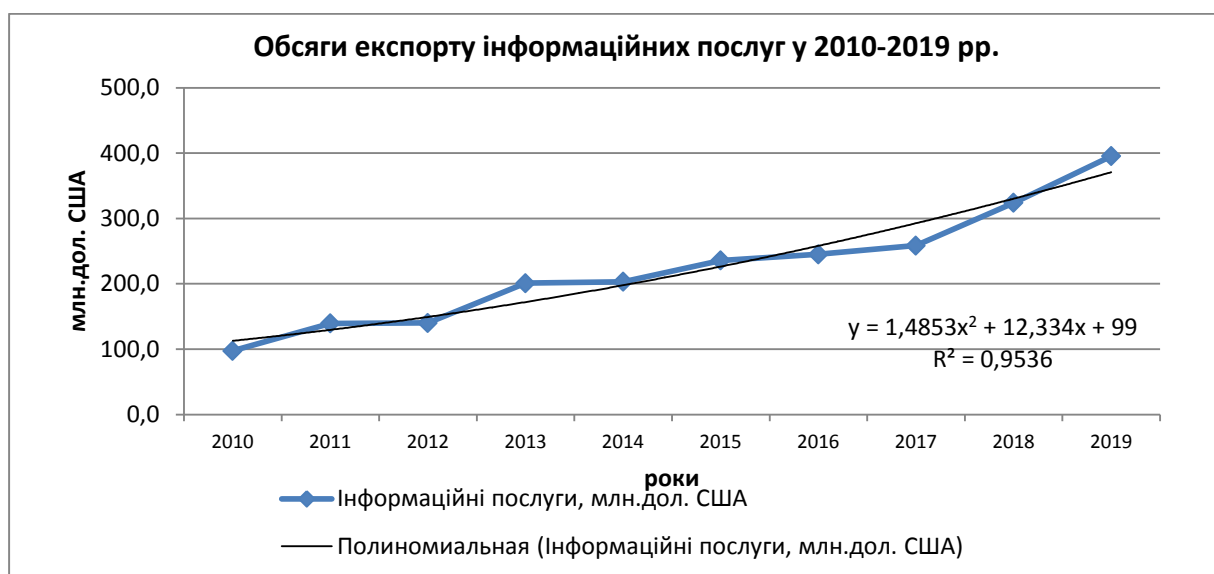


Рис. 7. Поліноміальна модель для обсягів експорту інформаційних послуг в Україні за період 2010–2019 рр., млн. дол. США

де x – номер періоду; y – значення обсягу експорту інформаційних послуг в Україні, млн. дол. США.

Моделлю (3) далі скористаємося для прогнозування обсягу експорту інформаційних послуг у 2020 р. (414,4 млн дол. США) та на 2021 р. (460,89 млн дол. США).

Висновки з цього дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Український ІТ-ринок – це переважно експортоорієнтована галузь економіки, спрямована на збільшення продаж обсяг експорту ІТ-послуг із розроблення програмного забезпечення та різноманітних R&D-проектів. Побудовано економіметричні моделі обсягів експорту телекомунікаційних, комп'ютерних та інформаційних послуг. Отримані моделі мають високий показник коефіцієнта детермінації й адекватні за критерієм Фішера, що дає змогу приймати до уваги прогнози зазначених показників на 2020–2021 рр. Завадити таким прогнозам можуть, насамперед, такі чинники: ситуація з людським капіталом (кваліфікована молодь має залишатися в державі), державна та фіскальна політика держави (відсутність підтримки та пільгових умов для розвитку ІТ-індустрії), світова економічна криза.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Розвиток української ІТ-індустрії: аналітичний звіт експертів Асоціації «ІТ Ukraine» та Офісу ефективного регулювання (BRDO). URL: <https://brdo.com.ua/> (дата звернення: 25.05.2020).
2. Законодавство України. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws> (дата звернення: 25.05.2020).
3. World Economic Forum. URL: <http://reports.weforum.org/global-enabling-trade-report-2016/enabling-trade-rankings/> (дата звернення: 25.05.2020).
4. The Global Innovation Index (GII) 2019: Report. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019.pdf (дата звернення: 25.05.2020).
5. Global Competitiveness Report 2019. World Economic Forum. Available at: <https://www.weforum.org/reports/how-to-end-a-decade-of-lost-productivity-growth> (accessed: 25 May 2020).
6. Tkachova O. K. (2019). Analiz, ocinka ta modeljuvannja rozvytku lohistyčnoji systemy Ukrainy [Suchasni protsesy transformatsii u biznesi ta vyrobnytstvi: teoriia, metodolohiia, praktyka]. Dnipro: Porohy, pp. 390–400. Available at: <http://nmetau.edu.ua/ru/mdiv/i2031/p1820> (in Ukrainian)
7. Doing Business (2019). Available at: <http://russian.doingbusiness.org> (accessed: 25 May 2020).
8. Skilky IT-spetsialistiv v Ukraini: +29 000 za rik zghidno z Miniustom. Available at: <https://dou.ua/lenta/articles/how-many-devs-in-ukraine-2018/> (in Ukrainian)
9. Ofitsiynyi sait Depzhkomstatu Ukrainy. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua> (accessed: 25 May 2020).
10. The World Bank Group. Path for Ukraine's Economic Growth: Technology Upgrading (2019). Available at: <http://documents.worldbank.org/> (accessed: 25 May 2020).

REFERENCES:

1. Rozvytok ukraïnskoi IT-industrii: analitychnyi zvit ekspertiv Asotsiatsii «IT Ukraine» ta Ofisu efektyvnoho rehuliuвання BRDO (2018). Available at: <https://brdo.com.ua/> (accessed: 25 May 2020).
2. Zakonodavstvo Ukrainy. Available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws> (accessed: 25.05.2020).
3. World Economic Forum (2019). Available at: <http://reports.weforum.org/> (accessed: 25 May 2020).
4. Global Innovation Index (GII) 2019. Report. Available at: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019.pdf (accessed: 25 May 2020).
5. Global Competitiveness Report 2019. World Economic Forum. Available at: <https://www.weforum.org/reports/how-to-end-a-decade-of-lost-productivity-growth> (accessed: 25 May 2020).
6. Tkachova O. K. (2019). Analiz, ocinka ta modeljuvannja rozvytku lohistyčnoji systemy Ukrainy [Suchasni protsesy transformatsii u biznesi ta vyrobnytstvi: teoriia, metodolohiia, praktyka]. Dnipro: Porohy, pp. 390–400. Available at: <http://nmetau.edu.ua/ru/mdiv/i2031/p1820> (in Ukrainian)
7. Doing Business (2019). Available at: <http://russian.doingbusiness.org> (accessed: 25 May 2020).
8. Skilky IT-spetsialistiv v Ukraini: +29 000 za rik zghidno z Miniustom. Available at: <https://dou.ua/lenta/articles/how-many-devs-in-ukraine-2018/> (in Ukrainian)
9. Ofitsiynyi sait Depzhkomstatu Ukrainy. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua> (accessed: 25 May 2020).
10. The World Bank Group. Path for Ukraine's Economic Growth: Technology Upgrading (2019). Available at: <http://documents.worldbank.org/> (accessed: 25 May 2020).