

МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У БАНКІВСЬКОМУ СЕКТОРІ

©2021 БІТНЕР І. В., В'ЯЗОВИЙ С. М., МОРОЗОВА Н. Л.

УДК 336.025
JEL: C50; C53; G21

Бітнер І. В., В'язовий С. М., Морозова Н. Л. Моделювання розвитку сучасних цифрових інноваційних технологій у банківському секторі

Метою статті є дослідження впровадження інноваційних технологій на прикладі комерційного банку шляхом розробки моделі імітації розвитку сучасних цифрових технологій банку з використанням апарату системної динаміки – для оцінки масштабу та швидкості процесів цифрових технологій у рамках удосконалення теорії прийняття рішень процесів створення, просування та реалізації на ринку. Побудовано концептуальну схему моделювання розвитку банківських цифрових технологій, що містить п'ять поетапних блоків і передбачає розробку моделі імітації розвитку сучасних цифрових технологій у банківській сфері та аналіз сценаріїв у рамках побудованої імітаційної моделі для підвищення результативності діяльності. Побудована модель дозволяє дати оцінку ефективності комерціалізації цифрових технологій залежно від реалізації внутрішніх управлінських рішень і впливу факторів зовнішнього середовища, а також масштабу та швидкості процесів дифузії інновацій. Проведені імітаційні експерименти за окремими сценаріями стимулюючого та дестимулюючого впливу внутрішніх і зовнішніх факторів та параметрів доводять, що на обсяги попиту на банківські цифрові технології значно впливають внутрішні фактори, тому банківська установа повинна постійно підвищувати значення даних факторів та бути самою ініціатором змін та інноваційних рішень. На основі виявлених закономірностей і зв'язків моделі імітації отримані результати, що характеризують протікання процесу впровадження сучасних цифрових технологій. Імплементация результатів моделювання дозволить банкам ще на стадії прийняття управлінського рішення визначити економічну доцільність впровадження інновацій і використання тих чи інших цифрових технологій в їх практичній діяльності.

Ключові слова: цифрові інноваційні технології, імітаційні експерименти, моделювання розвитку банківських цифрових технологій.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-5-74-81>

Рис.: 4. **Табл.:** 1. **Бібл.:** 20.

Бітнер Ірина Володимирівна – кандидат економічних наук, доцент, доцент, кафедра банківського бізнесу та фінансових технологій, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: ivp142917@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0269-5670>

Researcher ID: P-1817-2015

В'язовий Сергій Михайлович – аспірант кафедри банківської справи та фінансових технологій, Університет банківської справи (вул. Січових Стрільців, 11, Львів, 79007, Україна)

E-mail: vazowo@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9504-0483>

Морозова Надія Леонідівна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту, бізнесу та професійних комунікацій, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: nadiya.morozova@karazin.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4082-2960>

Researcher ID: <https://publons.com/researcher/2335770/nadiya-morozova/>

UDC 336.025
JEL: C50; C53; G21

Bitner I. V., Viazoviy S. M., Morozova N. L. Modeling the Development of Modern Digital Innovative Technologies in the Banking Sector

The article is aimed at studying the introduction of innovative technologies on the example of a commercial bank by developing a model of simulation of the development of modern digital technologies of bank using a system dynamics apparatus in order to assess the scale and speed of digital technologies processes in terms of improving the theory of decision-making processes for creation, promotion and implementation in the market. A conceptual modeling scheme for the development of banking digital technologies is built, containing five phased blocks and involving the development of a model for simulating the development of modern digital technologies in the banking sector together with analyzing scenarios within the framework of the built simulation model to improve the performance. The built model allows to evaluate the efficiency of the commercialization of digital technologies depending on the implementation of internal managerial decisions and the impact of external environmental factors, as well as the scale and speed of innovation diffusion processes. The conducted simulation experiments under separate scenarios of stimulating and destimulating influence of the internal and external factors and parameters prove that the volumes of demand for banking digital technologies are significantly influenced by internal factors, so the banking institution must constantly increase the significance of these factors and be the initiator of changes and innovative solutions. On the basis of the detected regularities and connections of the simulation model, the results characterizing the conduct of the process of introduction of modern digital technologies are obtained. The implementation of modeling results will allow banks at the stage of making a managerial decision as to the economic feasibility of introducing the innovations and using certain digital technologies in their practical activities.

Keywords: digital innovative technologies, simulation experiments, modeling the development of banking digital technologies.

Fig.: 4. **Tabl.:** 1. **Bibl.:** 20.

Bitner Iryna V. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Banking and Financial Technologies, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: ivp142917@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0269-5670>

Researcher ID: P-1817-2015

Viazoyi Serhii M. – Postgraduate Student of the Department of Banking and Financial Technologies, University of Banking (11 Sichovykh Striltsiv Str., Lviv, 79007, Ukraine)

E-mail: vazowo@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9504-0483>

Morozova Nadiia L. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management, Business and Professional Communications, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: nadiya.morozova@karazin.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4082-2960>

Researcher ID: <https://publons.com/researcher/2335770/nadiya-morozova/>

Розвиток сучасної світової банківської системи протікає в умовах стрімкої конкуренції та кризових явищ на фінансових національних і міжнародних ринках. Зміна курсу соціально-економічної політики України, різкий розвиток економіки, євроінтеграційні наміри – все це дає банківській системі нові завдання – підвищення конкурентоспроможності українських банків, покращення нормативно-правового та конкурентного середовища, пошук ефективних механізмів поліпшення системи банківського менеджменту, запровадження стандартів діяльності та професійної поведінки на ринку, підвищення суспільної довіри до банків [2; 5].

Сьогодні вітчизняні банки втрачають велику кількість клієнтів, однією з причин чого є невиважена нечітка політика щодо їх залучення, обслуговування й утримування [16]. Другою причиною вважається недостатня залученість банків до впровадження інновацій та застосування сучасних проактивних методик управління [11; 12]. Однак бурхливий розвиток ринків і підвищення рівня конкуренції на ньому примушують банки оволодівати новими підходами для підвищення ефективності своєї діяльності, проводити пошук додаткових напрямів для отримання конкурентних привілеїв, зокрема за допомогою запровадження сучасних цифрових інноваційних технологій обслуговування клієнтів, нових послуг і продуктів.

Сучасні цифрові технології є результатом інноваційного процесу, який передбачає перетворення наукового знання, наукових ідей, винаходів у віртуальну реальність (нововведення), що змінює суспільство [3; 8]. Основою інноваційного процесу є створення, впровадження та поширення сучасних цифрових технологій, особливостями яких є науково-технічна новизна, їх практичне застосування та комерційна реалізованість задля того, щоб мати змогу задовольнити нові потреби суспільства [4].

На загальний рівень інтенсивності впровадження інноваційних технологій впливають [8; 17]:

- ★ стан зовнішнього середовища, у якому цифрові технології мають місце (тип ринку, характер конкурентної боротьби, практика державного регулювання, ступінь освіти, організаційні форми кооперації виробництва та науки тощо);
- ★ стан внутрішнього середовища окремих господарських та організаційних систем (фінан-

совий і матеріально-технічний потенціал, використання цифрових технологій, зв'язки із зовнішнім середовищем та ін.);

- ★ специфіка інтенсивності впровадження сучасних цифрових технологій як об'єкта управління.

І. В. Бархатов [3], М. Березовська, В. С. Вікулов [5], А. В. Кох, О. В. Кузьменко [12], Є. М. Смольянінова, В. С. Просалова, А. М. Ткаченко [15] та інші у своїх роботах вивчали цифрові технології як один із головних факторів стабільності та забезпечення конкурентоспроможності в банківській сфері [10]. Однак більша увага має приділятися дослідженню розвитку банківських сучасних цифрових технологій, їх класифікації та моделюванню процесів розвитку новітніх технологій банківської сфери, рівню їх впливу на результативність та ефективність діяльності, що і є *метою* даної роботи.

У банківській галузі під сучасними цифровими інноваційними технологіями розуміється економічна реалізація нової банківської послуги або продукту, удосконалення вже існуючого, а також упровадження нової маркетингової, технологічної, організаційної або управлінської техніки ділової практики ведення бізнесу [3; 7].

Упровадження сучасних цифрових інноваційних технологій і створення на їх основі банківських інновацій спрямоване на досягнення певного позитивного стратегічного економічного ефекту. Такий ефект передбачає [19]: збільшення фінансового прибутку банку; залучення нових клієнтів; розширення ринкової частки банку; зменшення витрат.

Упровадження системи сучасних цифрових інноваційних технологій банківського обслуговування – це сукупність нових банківських продуктів і технологій створення, засобів запровадження та просування їх на ринку, форм сервісного обслуговування, технічного та функціонального супроводу, а також їх взаємозв'язків [4; 12].

Слід зазначити, що перелік сучасних цифрових банківських продуктів не може вважатися постійною величиною, тому що має особливість змінюватися кожний період часу. Також швидкість розвитку та впровадження інноваційних технологій значною мірою залежать від науково-технічного прогресу в ін-

ших індустріях економіки, особливо у сфері ІТ [6; 7]. Тому на даний період часу найпоширенішими цифровими технологіями в банківських галузях виступають операції та угоди, засновані на комунікаційних та Інтернет-технологіях. Банківська система має величезне розповсюдження бізнес-вебсервісів завдяки використанню Інтернет-технологій, що отримало назву дистанційного банківського обслуговування. Дистанційне банківське обслуговування (ДБО) – спосіб надання банківських послуг на підставі бажань клієнта, переданих ним віддалено, з використанням комунікаційних технологій та Інтернету, а саме [10; 17]:

- ✦ інтернет-банкінг;
- ✦ мобільний банкінг;
- ✦ обслуговування через контакт-центри банку, за допомогою банкоматів та інших пристроїв банківського обслуговування.

Поширення сучасних цифрових інноваційних технологій – це інформаційний процес, швидкість і форма якого залежить від: стратегії використання цифрових технологій підприємства; характеристик ринкової системи та її підсистем, де будуть запроваджені сучасні цифрові технології; потужності комунікаційних каналів; способів передачі інформації та особливостей її сприйняття господарюючими суб'єктами, їх можливостей до практичного використання цієї інформації; технічних і споживчих властивостей сучасних цифрових технологій [6; 19]. Це спричинено тим, що, зокрема, банківські інститути, які діють у реальному економічному середовищі, можуть також виявляти різноманітне ставлення до пошуку цифрових технологій і різну можливість до їх реалізації.

Одним із найважливіших факторів поширення будь-яких цифрових інноваційних технологій є їх взаємодія з відповідним соціально-економічним оточенням різного рівня ієрархії, важливим елементом якого вважаються конкуруючі технології [14].

Сучасні цифрові банківські технології – процес, який передбачає, що нововведення розповсюджуються по комунікаційних каналах між учасниками банківської та оточуючих систем у часі [6; 15]. Тому дослідження розвитку сучасних цифрових технологій у банківській сфері, як забезпечуючого фактора економічного розвитку та інструмента забезпечення фінансової безпеки комерційного банку, сьогодні є дуже актуальною та важливою проблемою, що потребує вивчення та вдосконалення управлінських технологій.

У даній роботі пропонується дослідження впровадження інноваційних технологій на прикладі комерційного банку шляхом розробки моделі імітації [1; 9] розвитку сучасних цифрових технологій банку з використанням апарату системної динаміки, з метою оцінки масштабу та швидкості процесів цифрових технологій у рамках удосконалення теорії прийняття рішень процесів створення, просування та реаліза-

ції на ринку. Для дослідження процесу розвитку сучасних цифрових інноваційних технологій у роботі пропонується концептуальна схема моделювання процесу розвитку банківських цифрових технологій, в основу якої покладено інструментальний базис загальної теорії економічного розвитку [18] та розвитку організацій [14] (рис. 1).

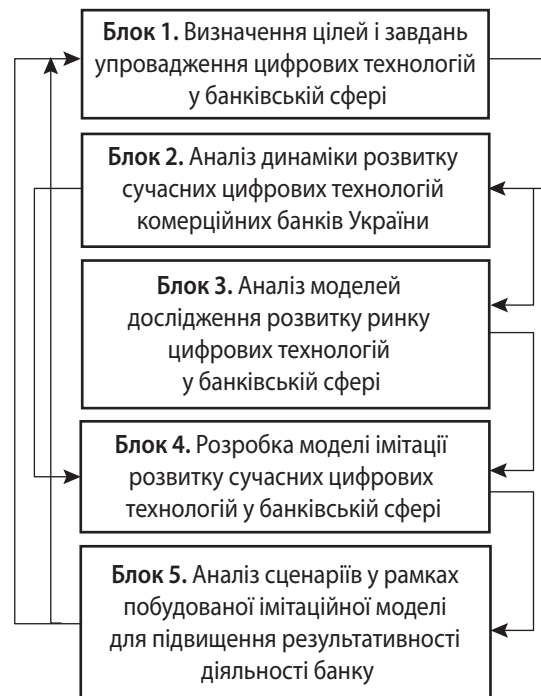


Рис. 1. Концептуальна схема моделювання динаміки розвитку банківських цифрових технологій

З часом економічний ефект від впровадження сучасних цифрових технологій знижується, причому скороченню періоду реалізації цих технологій сприяє високий рівень насиченості ринку. Таким чином, можна стверджувати, що з часом цінність і значущість інноваційних технологій зменшується [6]. Разом із тим, заходи щодо підвищення якості виробництва та реалізації новітньої продукції здатні пролонгувати її комерційне виробництво (і цикл дифузії), підвищити вартість товару та сервісного супроводу [13].

При зростанні прибутку інноватора має тенденцію збільшуватися також обсяг фінансування подальших дослідницьких розробок, робіт з покращення якісних, експлуатаційних та інших груп характеристик сучасних цифрових технологій, розвитку комунікаційних каналів реалізації продукції. Тим самим виробник завдяки зростанню ринкової привабливості та ціни продукції за рахунок цифрових технологій забезпечує збільшення доходу.

Формалізація й оцифровка виявлених закономірностей процесу розвитку сучасних інноваційних технологій і принципів взаємодії учасників інноваційного процесу в банківській сфері здійснено з використанням інструментарію програми VensimPLE [20]. Поточкову діаграму причинно-наслідкових взаємозв'язків моделі імітації наведено на рис. 2.

Характеристика змінних моделі імітації сценаріїв розвитку сучасних цифрових технологій у банківській сфері

Назва змінної	Опис змінної
Intensity of information	Інтенсивність інформування
The recipient/limit ratio	Відношення реципієнт/границя
Quantity of orders (demand)	Кількість замовлень (попит)
Reuse of modern digital technologies	Повторне використання сучасних цифрових технологій
Number of recipients	Кількість реципієнтів
Rate of implementation	Темп упровадження
Operation costs	Вартість експлуатації
Implementation losses	Втрати при впровадженні
Capacity	Потужності
Required amount of digital technology	Необхідна кількість використання цифрових технологій
Implementation experience	Досвід упровадження
Degree level of digital technologies uncertainty	Ступінь невизначеності цифрових технологій
Income of the innovator	Дохід інноватора
Economic benefits of implementation	Економічний ефект від впровадження
Funding	Обсяг фінансування
External funding	Обсяг зовнішнього фінансування
Costs for testing	Витрати на апробацію
Degree level of diffusion damping	Ступінь затухання дифузії
The final period of diffusion	Остаточний період дифузії
Sales profit of modern digital technologies	Прибуток від реалізації сучасних цифрових технологій
Total profit	Сукупний прибуток
Total cost	Загальні витрати

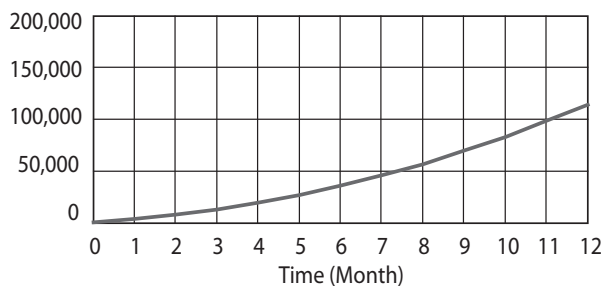
таки при стимулюючому впливі факторів внутрішнього середовища значення величини попиту більше, ніж за сценарієм S4. Це свідчить про те, що на обсяги попиту на банківські цифрові технології значно впливають внутрішні фактори, тому банківська установа повинна постійно підвищувати значення даних факторів і самою бути ініціатором змін та інноваційних рішень.

ВИСНОВКИ

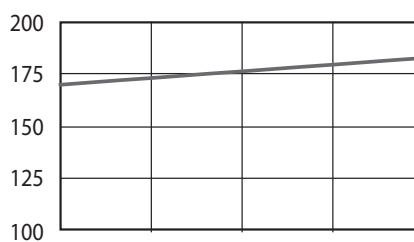
Розвиток сучасних інформаційних технологій, глобалізація фінансових ринків, розширення асортименту банківських послуг, консолідація капіталу – все це визначило значні інноваційні зміни в діяльності комерційних банків, які повинні постійно протидіяти негативному впливу зовнішнього середовища й адаптуватися до його швидкозмінливих умов, тому питання впровадження передових інноваційних рішень посідають головне місце в забезпеченні фінансово-економічної безпеки комерційного банку. При цьому важливим фактором забезпечення попиту на впровадження інноваційних цифрових технологій є стан зовнішнього та внутрішнього середовища діяльності комерційного банку. На основі виявлених закономірностей і зв'язків моделі імітації отримано такі результати, що характеризують протікання процесу

впровадження сучасних цифрових технологій: кількість замовлень від потенційних реципієнтів (споживачів) залежить від ціни інноваційної продукції, яка, своєю чергою, багато в чому визначається витратами на її виробництво, темпом впровадження на підприємствах-реципієнтах і насиченістю ринку, а також новизною застосовуваних цифрових технологій.

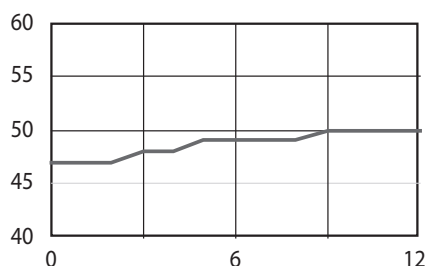
Таким чином, зовнішні фактори в сукупності з факторами внутрішнього середовища значно впливають на функціонування комерційного банку. Усі фактори тісно пов'язані та впливають один на одного. Тому необхідно аналізувати всі ці фактори в сукупності, щоб забезпечити прийняття адекватного рішення. Обов'язковими умовами забезпечення впровадження інноваційних технологій є безперервна діагностика та моніторинг середовища (можливі загрози, а також дифузія сучасних цифрових технологій). Отже, побудована сценарна імітаційна модель може бути адаптована для будь-якого банку, а також для будь-якого типу банківських інновацій. Імплементация результатів моделювання дозволить банкам ще на стадії прийняття управлінського рішення визначити економічну доцільність упровадження інновацій і використання тих чи інших цифрових технологій в їх практичній діяльності. ■



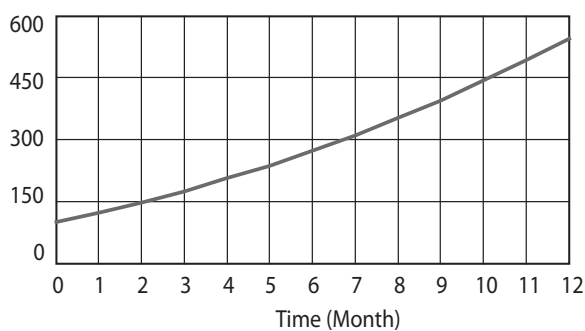
Динаміка попиту



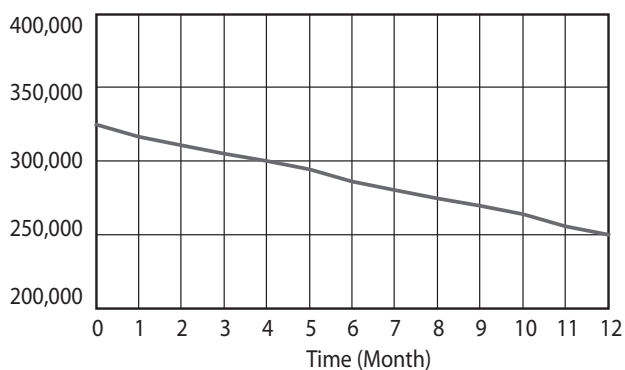
Динаміка кількості реципієнтів



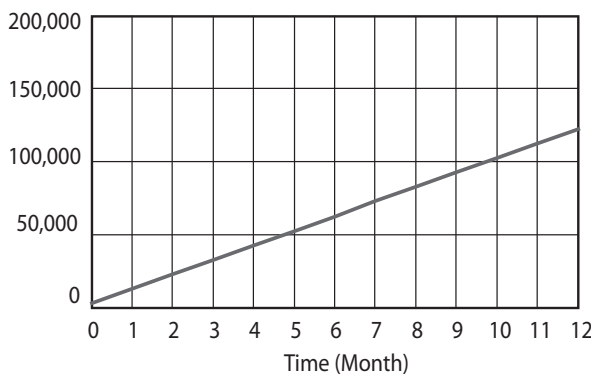
Повторне використання інноваційних технологій



Динаміка кількості імітаторів



Динаміка сукупного прибутку



Динаміка загальних витрат

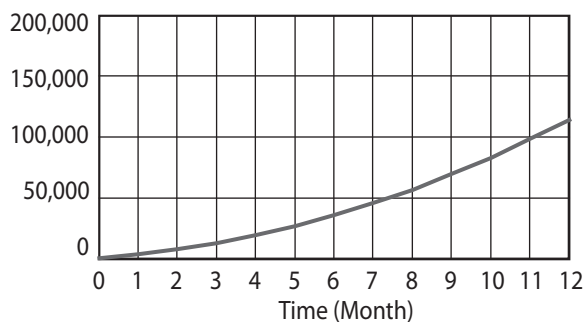
Рис. 3. Динаміка зміни показників за сценарієм S1 (стимулюючий вплив факторів внутрішнього та зовнішнього середовища)

ЛІТЕРАТУРА

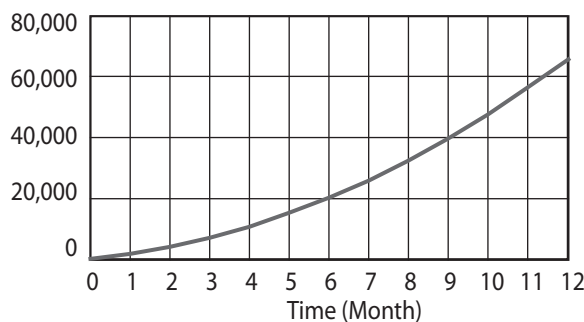
1. Акопов А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата. М. : Юрайт, 2014. 390 с.
2. Андрушків І. П., Надієвць Л. М. Діджиталізація в банківському секторі: світовий та вітчизняний досвід. *Проблеми економіки*. 2018. № 4. С. 195–200. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2018-4-195-200>
3. Бархатов И. В. Особенности инновационных банковских услуг. *Вестник Челябинского государственного университета*. 2011. № 34. С. 130–135.
4. Бенько М. М. Модель інноваційного розвитку обліку, аналізу і контролю. *Економіка. Управління. Інновації. Серія «Економічні науки»*. 2014. № 1. URL: http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuov/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z2

11D=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILE=&2_S21STR=eui_2014_1_11

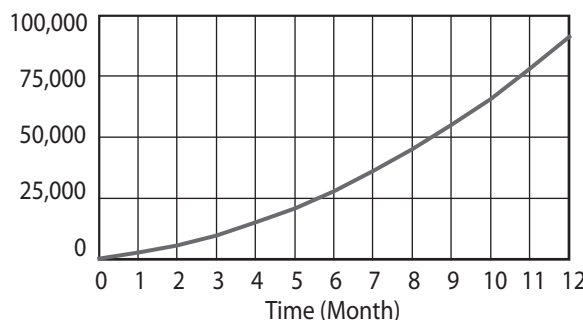
5. Викулов В. С. Концептуальный подход к разработке инновационных стратегий коммерческого банка. *Финансовый менеджмент*. 2010. № 5. С. 106–121.
6. Гареев Т. Ф. Диффузия новых технологий. *Вестник Академии управления «ТИСБИ»*. 2004. № 4. С. 73–77.
7. Гернего Ю. Формування інноваційного процесу: теоретичний підхід. *Ринок цінних паперів України*. 2016. № 5–6. С. 15–20. URL: <http://securities.usmdi.org/PDF/971.pdf>
8. Довгаль О. А., Довгаль Г. В. Глобальний інноваційний простір: передумови, специфіка й інструменти формування. *Проблеми економіки*. 2017. № 1. С. 15–20. URL: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2017-1_0-pages-15_20.pdf



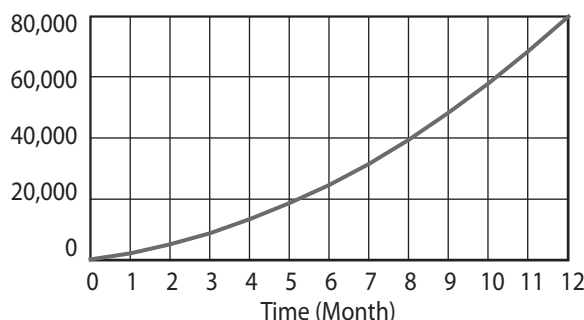
Динаміка попиту (S1)



Динаміка попиту (S2)



Динаміка попиту (S3)



Динаміка попиту (S4)

Рис. 4. Порівняльна динаміка зміни попиту на впровадження інноваційних цифрових технологій за сценаріями

- Емельянов А. А., Власова Е. А., Дума Р. В. Имитационное моделирование экономических процессов : учеб. пособие. М. : Финансы и статистика, 2002. 368 с.
- Інновації українських банків: смартфони, годинники і селфі. URL: <https://www.svb.ua/news/innovatsii-ukrainskikh-bankiv-smartfoni-godinniki-i-selfi>
- Карчева Г. Т., Булиндін Д. В., Кліщук Ю. В., Старинська М. Ю. Проблеми та перспективи розвитку банківської системи України. *Фінансовий простір*. 2018. № 1. С. 32–39. URL: <https://ofp.cibs.ubs.edu.ua/files/1801/18kgtbsu.pdf>
- Кузьменко О. В., Овчаренко В. О. Тенденції розвитку сучасних банківських технологій. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2019. Вип. 24. Ч. 2. С. 98–103.
- Пілюшенко В. Л., Харченко О. С. Напрями вдосконалення управління інноваціями на основі логістичної функції дифузії інновацій. *Держава та регіони. Серія «Економіка та підприємництво»*. 2011. Вип. 3. С. 228–231.
- Пригожин А. И. Методы развития организаций. М. : МЦФЭР, 2003. 864 с.
- Ткаченко А. М., Маменко К. І. Вимірювання фінансової безпеки банківської системи. *Стратегія і механізми регулювання промислового розвитку*. 2009. № 1. С. 333–346. URL: http://eir.zp.edu.ua/bitstream/123456789/6548/1/Tkachenko_Measuring.pdf
- Ткаченко Ю. В., Зверук Л. А. Сучасні технології як основа інноваційної моделі розвитку банківського бізнесу. *Економічна теорія та право*. 2018. № 2. С. 26–41. DOI: 10.31359/2411-5584-2018-33-2-26
- Шевчук Т. В. Проблеми та особливості розвитку цифрових банківських технологій. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики*. 2015. Вип. 1. С. 249–255. DOI: <http://dx.doi.org/10.18371/fcapter.v1i1.18.46549>
- Шумпетер Й. А. Теория экономического развития. М. : Прогресс, 1982. 455 с.
- Frame W. S., White L. J. Technological Change, Financial Innovation, and Diffusion in Banking. NYU Working Paper. 2014. No. 451/33549. URL: http://w4.stern.nyu.edu/research/technological_change_and_fin_innovation_in_banking.pdf
- Vensim. URL: <https://vensim.com/free-download/>

REFERENCES

- Akopov, A. S. *Imitatsionnoye modelirovaniye* [Simulation Modeling]. Moscow: Yurayt, 2014.
- Andrushkiv, I. P., and Nadiievets, L. M. "Didzhytalizatsiia v bankivskomu sektori: svitovyi ta vitchyzniani dosvid" [Digitalization in the Banking Sector: International and Domestic Practices]. *Problemy ekonomiky*, no. 4 (2018): 195-200. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2018-4-195-200>
- Barkhatov, I. V. "Osobennosti innovatsionnykh bankovskikh uslug" [Features of Innovative Banking Services]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 34 (2011): 130-135.
- Benko, M. M. "Model innovatsiinoho rozvytku obliku, analizu i kontroliu" [Model of Innovative Development of Accounting, Analysis and Control]. *Ekonomika. Upravlinnia. Innovatsii. Seriia «Ekonomichni nauky»*,

- no. 1 (2014). http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&S21P03=FILA=&S21STR=eui_2014_1_11
- Dovhal, O. A., and Dovhal, H. V. "Hlobalnyi innovatsiinyi prostir: peredumovy, spetsyfika i instrumenty formuvannia" [Global Innovation Space: Prerequisites, Specifics and Tools of Formation]. *Problemy ekonomiky*, no. 1 (2017): 15-20. https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2017-1_0-pages-15_20.pdf
- Frame, W. S., and White, L. J. "Technological Change, Financial Innovation, and Diffusion in Banking". *NYU Working Paper*. No. 451/33549 (2014). http://w4.stern.nyu.edu/research/technological_change_and_fin_innovation_in_banking.pdf
- Gareyev, T. F. "Diffuziya novykh tekhnologiy" [Diffusion of New Technologies]. *Vestnik Akademii upravleniya «TISBI»*, no. 4 (2004): 73-77.
- Herneho, Yu. "Formuvannia innovatsiinoho protsesu: teoretichni pidkhid" [Formation of Innovative Process: Theoretical Approach]. *Rynok tsinnykh papieriv Ukrainy*, no. 5-6 (2016): 15-20. <http://securities.usmdi.org/PDF/971.pdf>
- "Innovatsii ukrainskykh bankiv: smartfony, hodynnyky i selfi" [Innovations of Ukrainian Banks: Smartphones, Watches and Selfies]. <https://www.svb.ua/news/innovatsii-ukrainskikh-bankiv-smartfoni-godinniki-i-selfi>
- Karcheva, H. T. et al. "Problemy ta perspektyvy rozvytku bankivskoi systemy Ukrainy" [Problems and Prospects of Development of the Banking System of Ukraine]. *Finansovyi prostir*, no. 1 (2018): 32-39. <https://ofp.cibs.ubs.edu.ua/files/1801/18kgtbsu.pdf>
- Kuzmenko, O. V., and Ovcharenko, V. O. "Tendentsii rozvytku suchasnykh bankivskykh tekhnolohii" [Development Trends of Modern Banking Technologies]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnogo universytetu*, vol. 2, no. 24 (2019): 98-103.
- Piliushenko, V. L., and Kharchenko, O. S. "Napriamy vdoskonalennia upravlinnia innovatsiiami na osnovi lohystichnoi funktsii dyfuzii innovatsii" [Directions for Improving Innovation Management Based on the Logistics Function of Innovation Diffusion]. *Derzhava ta rehiony. Seriya «Ekonomika ta pidpriemnytstvo»*, no. 3 (2011): 228-231.
- Prigozhin, A. I. *Metody razvitiya organizatsiy* [Methods for the Development of Organizations]. Moscow: MTsFER, 2003.
- Shevchuk, T. V. "Problemy ta osoblyvosti rozvytku tsyfrovyykh bankivskykh tekhnolohii" [Problems and Development Features of Digital Banking Technologies]. *Finansovo-kredytna diialnist: problemy teorii ta praktyky*, no. 1 (2015): 249-255. DOI: <http://dx.doi.org/10.18371/fcaptop.v1i18.46549>
- Shumpeter, Y. A. *Teoriya ekonomicheskogo rozvitiya* [Economic Development Theory]. Moscow: Progress, 1982.
- Tkachenko, A. M., and Mamenko, K. I. "Vymiryuvannia finansovoi bezpeky bankivskoi systemy" [Vimiryuvannia Financial Security of the Banking System]. *Stratehiia i mekhanizmy rehulivannia promyslovoho rozvytku*, no. 1 (2009): 333-346. http://eir.zp.edu.ua/bitstream/123456789/6548/1/Tkachenko_Measuring.pdf
- Tkachenko, Yu. V., and Zveruk, L. A. "Suchasni tekhnolohii yak osnova innovatsiinnoi modeli rozvytku bankivskoho biznesu" [Modern Technologies as the Basis of the Innovational Model for Development of Banking Business]. *Ekonomichna teoriia ta pravo*, no. 2 (2018): 26-41. DOI: 10.31359/2411-5584-2018-33-2-26
- Vensim. <https://vensim.com/free-download/>
- Vikulov, V. S. "Kontseptualnyy podkhod k razrobotce innovatsionnykh strategiy kommercheskogo banka" [Conceptual Approach to the Development of Innovative Strategies for a Commercial Bank]. *Finansovyy menedzhment*, no. 5 (2010): 106-121.
- Yemelyanov, A. A., Vlasova, Ye. A., and Duma, R. V. *Imitatsionnoye modelirovaniye ekonomicheskikh protsessov* [Simulation of Economic Processes]. Moscow: Finansy i statistika, 2002.