

**Світлана Глущенко<sup>1</sup>,  
Сергій Івахненко<sup>2</sup>,  
Софія Демків<sup>3</sup>**

## **БАНКІВСЬКЕ КРЕДИТУВАННЯ В УКРАЇНІ ТА ЙОГО МОДЕЛЮВАННЯ МЕТОДАМИ СИСТЕМНОЇ ДИНАМІКИ**

*Визначено тенденції банківського кредитування підприємств та домогосподарств в Україні та змодельовано кредитні взаємозв'язки між суб'єктами економіки за допомогою методів системної динаміки. Відображено, що на кінець 2020 р. основними тенденціями в українському банківському секторі були: 1) збільшення динаміки рентабельності капіталу, стабільно високі ставки за кредитами-депозитам до 2019 р. та їх спадна динаміка в 2020 р.; 2) спадні тренди динаміки показників частки кредитів у активах комерційних банків та показника фінансової глибини кредитування української економіки; 3) переважання частки кредитів суб'єктів господарювання відносно кредитів домогосподарств у кредитному банківському портфелі; 4) швидші темпи зростання банківських кредитів домогосподарствам порівняно з темпами зростання кредитування суб'єктів господарювання; 5) у галузевому контексті найбільшу частку у кредитуванні бізнес-одиниць займає сфера торгівлі, а у кредитуванні домашніх господарств – споживче кредитування; 6) половину кредитного портфеля комерційних банків становлять короткострокові позики строком до одного року; 7) залишається високою частка непрацюючих кредитів у кредитному портфелі; 8) поступове скорочення недепозитних джерел серед зобов'язань комерційних банків їх перехід на майже повне фінансування за рахунок депозитних коштів клієнтів; 9) зростання частки короткострокового і скорочення частки довгострокового депозитного фінансування комерційних банків.*

*На основі методів системної динаміки авторами побудована модель, що дає змогу простежити взаємозв'язки між комерційними бан-*

<sup>1</sup> Глущенко, Світлана Василівна – канд. екон. наук, доцент кафедри фінансів, Національний університет "Кієво-Могилянська академія" (вул. Г. Сковороди, 2, Київ, 04070), ORCID: 0000-0003-2649-8540, e-mail: gluschenkosv@ukma.edu.ua

<sup>2</sup> Івахненко, Сергій Володимирович – д-р екон. наук, професор кафедри фінансів, Національний університет "Кієво-Могилянська академія" (вул. Г. Сковороди, 2, Київ, 04070), ORCID: 0000-0001-7788-8659, e-mail: ivakhnenkov@ukma.edu.ua

<sup>3</sup> Демків, Софія Андріївна – студентка магістерської програми 2 р.н., Національний університет "Кієво-Могилянська академія" (вул. Г. Сковороди, 2, Київ, 04070), e-mail: demkiv.sofia1997@gmail.com

ками та юридичними і фізичними особами, а також розраховувати прогностні обсяги банківських кредитів відповідно до попиту на кредити з боку суб'єктів господарювання і домогосподарства (зважаючи на максимальну величину кредитного навантаження) та пропозиції кредитних ресурсів комерційними банками.

З практичної точки зору характеристика тенденцій у банківському кредитуванні, моделювання взаємодії основних його учасників і визначення обсягів банківських кредитів з використанням методів системної динаміки допомагає виявити основні фактори, що впливають на попит та пропозицію банківських кредитних ресурсів на сучасному етапі розвитку України, та спрогнозувати майбутню динаміку кредитування.

**Ключові слова:** комерційні банки, банківські кредити, банківські депозити, кредитування бізнесу, кредитування домогосподарств, тенденції розвитку банківського сектора, моделі та методи системної динаміки

**Постановка проблеми, аналіз досліджень і публікацій.** Одним із ключових інструментів забезпечення економічного розвитку країни є банківське кредитування. Доступ до кредитних ресурсів з боку бізнес-одиниць та населення сприяє поживленню ділової активності та зростанню економіки. Тому актуальною і важливою є характеристика трендів банківського кредитування суб'єктів господарювання та домогосподарств в Україні, оцінка структури і динаміки кредитних послуг та чинників попиту/пропозиції кредитних ресурсів. Це є необхідним для розуміння поточних взаємозв'язків і майбутньої динаміки обсягів кредитної активності, їх впливу на банківську систему і перебіг економічних процесів в Україні загалом.

Слід зауважити, що існує велика кількість як фундаментальних, так і прикладних праць по тематиці банківського кредитування. Зазначена проблематика є об'єктом досліджень таких українських авторів, як: М. Савлук, А. Мороз, М. Пуховкіна, С. Науменкова, С. Міщенко, В. Лагутін, В. Козюк, В. Корнєєв, А. Пересада та ін. У їхніх працях висвітлюються фундаментальні базові питання щодо сутності кредиту і кредитного ринку; існуючих видів та форм кредитування на національному та світовому рівнях; джерел походження та шляхів мінімізації кредитних ризиків; діяльності та регулювання фінансової стійкості банківської системи загалом та ін.

З іншого боку сектор банківського кредитування постійно перебуває об'єктом прикладних аналітичних досліджень, у т.ч. таких авторів, як: С. Кораблін, Н. Юрків, Д. Гладких, В. Кремень, О. Кремень, Л. Гуляєва, О. Іршак, І. Лещук, Г. Забчук, Ю. Жежерун та ін. У їхніх публікаціях розглядаються питання стану банківського кредитування реального сектора, його розвитку та впливу на розвиток економіки України; сучасного стану банківського кредитування фізичних осіб, виявлення ризиків та перспектив його розвитку в Україні; ризиків та незахищеності кредиторів і позичальників в українському законодавчому полі та ін.

Разом із тим в ринковій економіці банківський сектор є динамічним за своєю суттю, а це означає, що має сенс відслідковувати тенденції його функціонування в будь-які періоди економічного розвитку, оскільки виклики, цілі, пріоритети діяльності тощо змінюються. Також, враховуючи мінливість розвитку економік

загалом і банківського сектора зокрема, моделювання і прогнозування динаміки зростання/спаду обсягів банківського кредитування теж має розвиватись, у т.ч. на базі поглиблення існуючих методик та застосування нових форм і методів моделювання й оцінки ситуації у секторі.

Зазначені вище аргументи обумовлюють актуальність та мету статті, що полягає у характеристиці трендів банківського кредитного сектора в Україні та моделюванні відносин банківського кредитування з боку його основних учасників із використанням методів системної динаміки.

**Виклад основного матеріалу.** Для оцінки стану банківського кредитування в Україні протягом останніх років розглянемо основні тренди функціонування банківського сектора. Насамперед упродовж 2014–2016 рр. банківська система України зазнала значної реструктуризації. Якщо на початок 2014 р. існувало 180 комерційних банків, то станом на початок 2021 р. їх залишилося 73 (рис. 1). Протягом 2014–2020 рр. 107 комерційних банків було виведено із фінансового ринку з метою очищення банківської системи від неплатоспроможних банків та банків із непрозорою діяльністю. Така політика НБУ позитивно вплинула на діяльність банківського сектора з точки зору його якості, прозорості та фінансової стійкості у довгостроковому періоді.

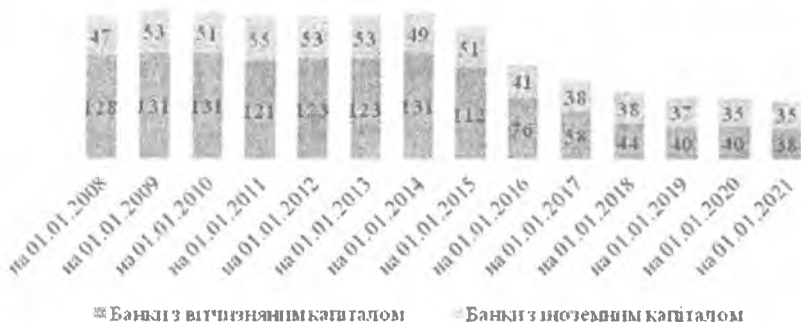


Рис. 1. Кількість комерційних банків в Україні з 2008 р. по 2020 р.

Джерело: складено авторами на основі даних [7].

Також слід зазначити, що на початок 2014 р. частка банків з вітчизняним капіталом становила 73% і, відповідно, з іноземним – 27%, тоді як на початок 2021 р. це співвідношення становило 52 та 48% відповідно [7]. Це свідчить про зниження конкурентоспроможності банків з вітчизняним капіталом через низьку капіталізацію, обмежений доступ до фінансових ресурсів, послаблення позицій у кредитній діяльності. Певною мірою це стало наслідком підвищення вразливості українського фінансового сектора до політико-економічної нестабільності в Україні та зовнішніх шоків.

По-друге, за винятком останніх двох років до 2018 р. в українській економіці спостерігався зростаючий тренд номінальних обсягів кредитування. Разом із тим серед активів комерційних банків кредити займали значну частку – від 78 до 70% до 2015 р., а протягом 2015–2020 рр. їх частка почала знижуватись і в 2020 р. становила вже 43% від усіх банківських активів (рис. 2). Водночас зростали частки банківських депозитів та вкладень у цінні папери, крім акцій (у першу чергу – ОВДП).

Також слід звернути увагу, що з 2009 р. спадну динаміку мав і показник закредитованості української економіки (фінансова глибина, ФГ). Причому це



Рис. 2. Динаміка обсягів банківських кредитів протягом 2006–2020 рр.

Джерело: складено авторами на основі даних [7].

спостерігалось як для показника загалом, так і в розрізі частки кредитів суб'єктам господарювання та частки кредитів домашнім господарствам по відношенню до ВВП (табл. 1).

Таблиця 1

Частка кредитів у ВВП України, в т.ч. у розрізі кредитування бізнесу та домашніх господарств протягом 2006–2020 рр.

Роки	Усього кредитів, млн грн	У т.ч. кредити суб'єктам господарювання, млн грн	У т.ч. кредити домашнім господарствам, млн грн	ВВП, млн грн	ФГ, %	ФГ для СГ, %	ФГ для ДГ, %
2006	245 230	160 503	82 010	565 018	43,40	28,41	14,51
2007	426 867	260 476	160 386	751 106	56,83	34,68	21,35
2008	734 022	443 665	280 490	990 819	74,08	44,78	28,31
2009	723 295	462 215	241 249	947 042	76,37	48,81	25,47
2010	732 823	500 961	209 538	1 079 346	67,90	46,41	19,41
2011	801 809	575 545	201 224	1 299 991	61,68	44,27	15,48
2012	815 142	605 425	187 629	1 404 669	58,03	43,10	13,36
2013	910 782	691 903	193 529	1 465 198	62,16	47,22	13,21
2014	1 020 667	778 841	211 215	1 586 915	64,32	49,08	13,31
2015	981 627	787 795	174 869	1 988 544	49,36	39,62	8,79
2016	998 682	822 114	163 333	2 385 367	41,87	34,46	6,85
2017	1 016 657	829 932	174 182	2 983 882	34,07	27,81	5,84
2018	1 073 131	859 740	201 102	3 560 596	30,14	24,15	5,65
2019	971 871	744 648	212 515	3 978 400	24,43	18,72	5,34
2020	948 386	724 157	206 471	4 194 102	22,61	17,27	4,92

Джерело: складено авторами на основі даних [7].

Структура кредитів комерційних банків (див. рис. 2, табл. 1) свідчить, що кредити суб'єктам господарювання значно переважають обсяг кредитів, наданих домашнім господарствам. Так, у 2007 р. кредитний портфель комерційних банків

на 61% становили кредити суб'єктам господарювання, на 37,6% – домашнім господарствам та 1,4% займали інші кредити. Станом на кінець 2019 р. 76,6% усіх кредитів були надані суб'єктам господарювання, 21,9% становили кредит домашнім господарствам та 1,5% – інші кредити. Загалом це свідчить, що саме кредитування юридичних осіб є суттєвою складовою у кредитних операціях українських комерційних банків.

Незважаючи, на те, що кредити суб'єктам господарювання у кредитному портфелі комерційних банків суттєво переважають, чисті гривневі кредити фізичним особам у зазначений період зростали швидшими темпами, ніж кредити суб'єктам господарювання. Зокрема, протягом 2017–2019 рр. темпи їх приросту коливалися на рівні близько 30% р/р. Разом із тим слід зауважити, що у грудні 2020 р. цей показник пригальмував до рівня 5,5% р/р, і, станом на березень 2021 р., приріст становив +8,2% р/р. Також попит на ці кредити дозволяє комерційним банками повільніше знижувати процентні ставки за ними, у той час як чисті гривневі кредити суб'єктам господарювання зменшилися на 6,2% за 2019 р. [8].

По-третє, у контексті строковості наданих кредитів (рис. 3) видно, що протягом 2006–2020 рр. частка середньострокових та довгострокових кредитів у загальній структурі кредитного портфеля зменшувалась, а обсяг кредитів, виданих на термін до одного року, навпаки, збільшувався. Так, у 2007 р. короткострокові кредити становили 31%, тоді як станом на кінець 2020 р. – зросли на 18 п.п. і становили 49% у загальному обсязі кредитів. Що стосується кредитів терміном на 1–5 років, то їх частка у 2007 р. становила 42%, а у 2020 р. – 33%. Частка довгострокових кредитів терміном понад п'ять років також зменшилася – із 27% у 2007 р. до 18% у 2020 р. Така тенденція свідчить про зростання попиту на кредитні ресурси для задоволення поточних потреб суб'єктів господарювання та домашніх господарств. Натомість попит на середньострокові та довгострокові кредитні кошти знизився.

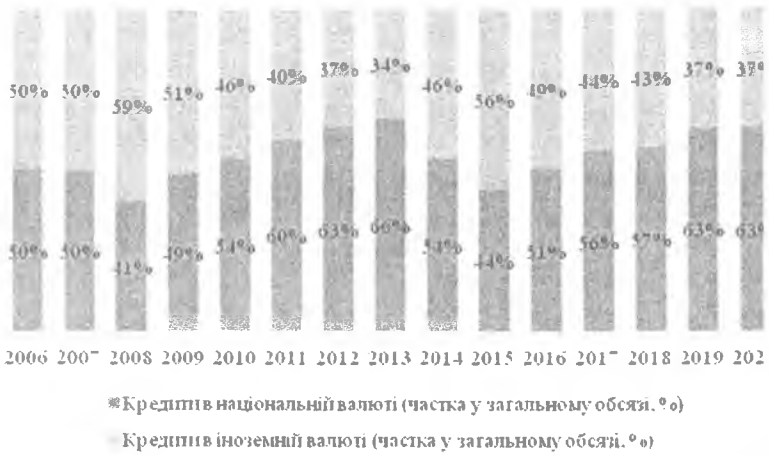


**Рис. 3. Динаміка структури банківських кредитів у розрізі термінів їх надання протягом 2006–2020 рр.**

Джерело: складено авторами на основі даних [7].

По-четверте, структура наданих банківських кредитів у валютному розрізі (рис. 4) свідчить, що частка кредитів у національній валюті зросла з 50% у 2006 р. до 63% у 2020 р., а частка кредитів, наданих в іноземній валюті, знизилася з 50% у 2006 р. до 37% у 2020 р. Помітно, що у кризові періоди – у 2008 р.

та 2015 р. різко зростала частка кредитів в іноземних валютах, що пояснюється девальвацією національної валюти. Волатильність обмінного курсу гривні до іноземних валют містить великий валютний ризик та позначилася різким коливанням попиту на кредити в іноземній валюті. Крім того, НБУ ввів заборону на видачу кредитів в іноземних валютах фізичним особам.



**Рис. 4. Динаміка структури банківських кредитів у розрізі валюти їх надання протягом 2006–2020 рр.**

Джерело: складено авторами на основі даних [7].

По-п'яте, в розрізі структури банківських кредитів, наданих суб'єктам господарювання за видами їх діяльності, можна констатувати таке (рис. 5). Станом на березень 2021 р. найбільший обсяг кредитних коштів був зосереджений у сфері оптової та роздрібної торгівлі (36% від усіх кредитів суб'єктам господарювання); 23% усіх кредитів, наданих юридичним особам, зосереджені у переробній промисловості; на сільське, лісове та рибне господарство припадало 8% усіх кредитів; на постачання електроенергії, газу, пари та операції – 10%; на опера-



**Рис. 5. Структура банківських кредитів суб'єктам господарювання у розрізі видів економічної діяльності, станом на березень 2021 р.**

Джерело: складено авторами на основі [7].

ції з нерухомим майном –7%; на сферу транспорту, складського господарства, поштової та кур'єрської діяльності –5%; на сферу будівництва – 3%; і по 1% – на фінансову та страхову діяльність та на сферу інформації та телекомунікацій.

Динаміка кредитування суб'єктів господарювання за видами економічної діяльності свідчить, що протягом останніх років кредитні ресурси найбільшою мірою зосереджені практично в тих самих галузях (табл. 2).

Таблиця 2

**Структура банківських кредитів суб'єктам господарювання  
у розрізі видів економічної діяльності, %**

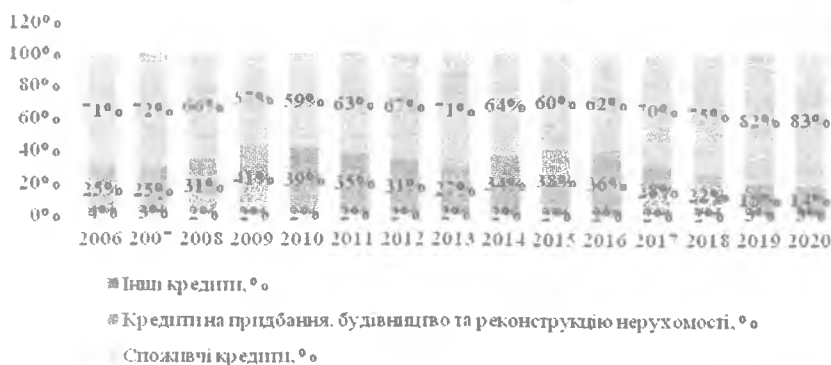
Економічна діяльність	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.
Оптова та роздрібна торгівля*	32,97	32,3	32,23	32,9	33,29	37,67
Сільське господарство, мисливство та надання пов'язаних з ними послуг	7,04	6,11	6,70	7,10	7,83	7,57
Виробництво харчових продуктів	5,95	6,56	6,77	6,95	7,76	7,84
Операції з нерухомим майном	8,98	9,56	9,88	8,60	7,75	7,03
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	4,28	3,99	4,84	6,30	6,71	7,55
Будівництво Будівель	6,32	4,58	4,25	3,93	3,41	2,08
Виробництво хімічних речовин і хімічної продукції	3,06	2,53	2,36	2,70	3,24	2,87
Наземний і трубопровідний транспорт	2,41	2,89	2,76	2,53	2,93	2,03
Металургійне виробництво	3,20	4,28	4,63	3,64	2,57	2,3
Інші	21,68	22,22	21,37	19,67	19,29	21,59

\* Крім торгівлі автотранспортними засобами та мотоциклами.

Джерело: складено авторами на основі даних [7].

Слід зазначити, що значно скоротилася частка надання кредитів на будівництво – від 6,3% у 2014 р. до 3% у 2020 р., тоді як обсяг кредитів, наданих на виробництво харчових продуктів, зріс із 6,0 до 7,8% у 2014 р. та 2019 р., відповідно, а обсяг кредитів на постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря зріс з 4,3 до 10% відповідно у 2014 р. та 2020 р.

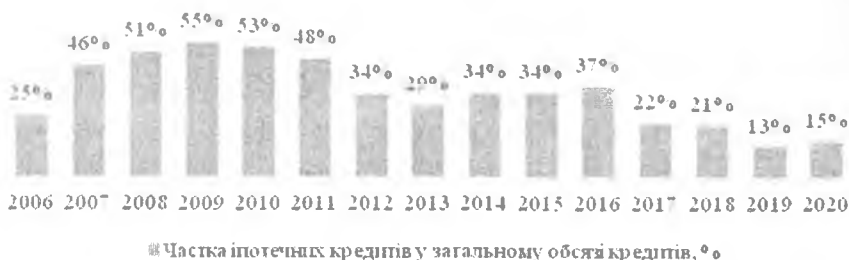
По-шосте, структура банківських кредитів, наданих домашнім господарствам за цільовим спрямуванням, свідчить, що протягом 2006–2020 рр. переважаючу частку займали споживчі кредити. Спостерігався тренд збільшення їх частки з 57 до 83% у 2020 р. (рис. 6).



**Рис. 6. Структура банківських кредитів домашнім господарствам за цільовим спрямуванням протягом 2006–2020 рр.**

Джерело: складено авторами на основі даних [7].

Іншу частину займали кредити на придбання, будівництво та реконструкцію нерухомості, – 25% у 2006 р. та 14% у 2020 р. Динаміка частки іпотечних кредитів домогосподарствам в Україні зображена на рис. 7.



**Рис. 7. Динаміка частки іпотечних кредитів у загальному обсязі кредитів, наданих домашнім господарствам за період 2006–2020 рр.**

Джерело: складено авторами на основі даних [7].

Бачимо, що протягом останніх років обсяги іпотечного кредитування знижувались. Частка іпотечних кредитів у загальному обсязі кредитів, наданих домашнім господарствам, у 2020 р. становила 15%, тоді як, наприклад, у 2009 р. цей показник дорівнював 55%. Більше того, співвідношення іпотечного портфеля в гривні до ВВП становить менше 1%, а, за даними учасників ринку, іпотекою фінансувалося менше 7% угод [9]. До причин такої низької частки іпотечного кредитування варто віднести: дефіцит платоспроможних позичальників з офіційно підтвердженими доходами; незахищеність фізичних осіб, які інвестують у житло на первинному ринку; повільне зниження процентних – ставок за іпотекою, зокрема, у грудні 2020 р. середня ставка іпотечного кредиту на вторинному ринку житла становила 14%, на первинному – 16,9% [10]. Але, незважаючи на невисоку частку житлової іпотеки в кредитуванні фізичних осіб, слід звернути увагу, що темпи приросту кредитів на придбання нерухомості у 2020 р. зростали швидше, ніж споживчі: +11.5% р/р на кінець грудня 2020 р.

У контексті характеристики сектора банківського кредитування в Україні виділимо також тренди у показниках діяльності самих банків, оскільки вони впливають на пропозицію кредитних ресурсів в економіку.



*Перше.* Варто підкреслити, що в 2019 р. комерційні банки працювали зі зростаючою прибутковістю, що була найвищою за весь період діяльності банківського сектора [8]. Така тенденція була зумовлена тим, що рентабельність капіталу банків зростала протягом 2017–2019 рр. і в 2019 р. сягала понад 30% (рис. 8). У цей період операційні доходи зросли на 41,7% рр., а операційні витрати – лише на 10,7% р/р, також рекордному прибутку сектора посприяла валютна переоцінка результату від торгових операцій державних банків. У 2020 р. зростаючі тренди прибутковості та рентабельності змінилися спадними, і до кінця 2020 р. рентабельність банків знизилася до рівня 19,2%. Це все ще достатньо високий показник, незважаючи на таке зниження, спровоковане в тому числі й рецесією у світі та в Україні останні два роки в умовах кризи – пандемії COVID-2019.

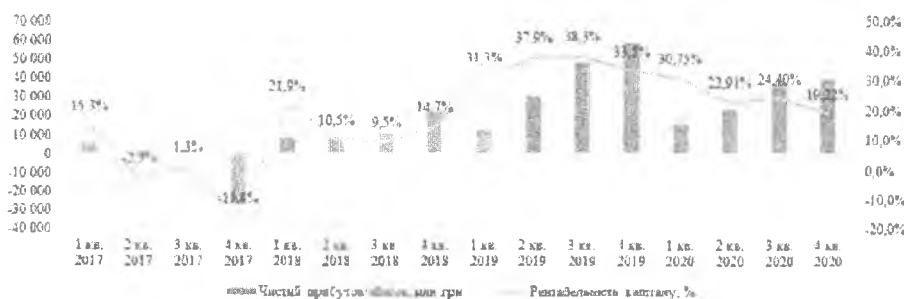


Рис. 8. Динаміка чистого прибутку/збитку банків та показника рентабельності капіталу протягом 2017–2020 рр.

Джерело: складено авторами на основі даних [7].

*Друге.* В частині вартості кредитних та депозитних коштів у банківському секторі спостерігалися такі тренди. Протягом останніх років – до 2019 р., для України середньозважена вартість кредитних ресурсів коливалася на рівні 14–17% річних, а вартість депозитів – на рівні 7–11,5% (рис. 9). Спадної динаміки щодо кредитних процентних ставок не спостерігалось, у тому числі через кредитні ризики з боку позичальників та їхню низьку платоспроможність і недостатню кількість надійних позичальників та проектів для кредитування; а також через недостатність довгострокових внутрішніх ресурсів комерційних банків, оскільки поширювалась тенденція щодо відкриття короткострокових депозитів та депозитів на вимогу [11, с. 93].

З 2019 р. розпочалося зниження облікової ставки з боку НБУ – до 6% на середину 2020 р., і, відповідно, процентні ставки комерційних банків за депозитами та кредитами також почали знижуватися. Слід звернути увагу, що у 2020 р. депозитні ставки знизилися значно більше за кредитні, а це означає, що поки що процентний спред (маржа) зберігається на звичному для банків рівні. Але з урахуванням того, що орієнтиром монетарної політики та розвитку кредитного сектора всетаки є удешевлення банківських кредитів, наслідком може стати зниження цієї маржі та зниження рентабельності банківського сектора у середньостроковій перспективі [8].

30

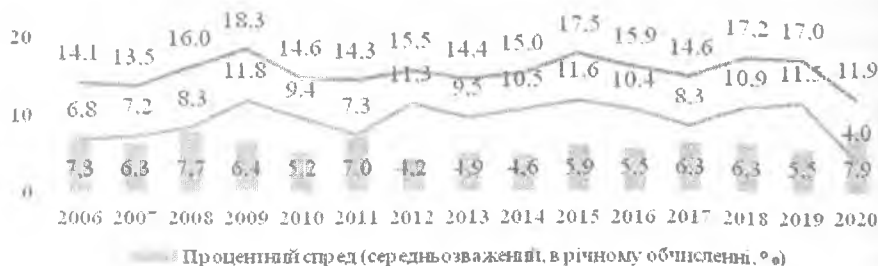


Рис. 9. Динаміка процентних ставок за кредитами та депозитами, процентного спреду протягом 2006–2020 рр. %

Джерело: складено авторами на основі даних [7].

**Третє.** В частині забезпеченості комерційних банків залученими ресурсами – як основним джерелом кредитної активності для банків – варто розглянути співвідношення кредитів, наданих суб'єктам господарювання та домогосподарствам, та залучених у них депозитів (рис. 10).



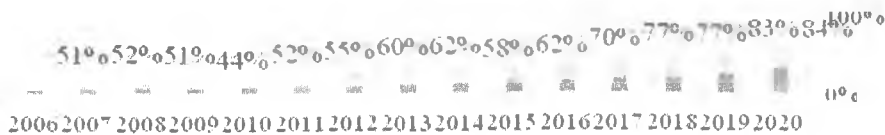
Рис. 10. Співвідношення кредитів суб'єктам господарювання та домашнім господарствам до депозитів, залучених у них протягом 2006–2020 рр.

Джерело: складено авторами на основі даних [7].

Як видно із рис. 10, протягом 2006–2018 рр. обсяг наданих комерційними банками кредитів перевищував обсяг залучених депозитів. Прослідковувалася ситуація щодо постійної нестачі залучених від клієнтів коштів для покриття власної кредитної активності та використання банками інших – недепозитних – джерел фінансування. В цей період, поряд із фінансуванням комерційних банків за рахунок депозитів фізичних та юридичних осіб, вагому частку в структурі їх зобов'язань становили кошти міжбанківського ринку та МФО. Зокрема, в 2008 р. їх частка сягала 39%, але протягом зазначеного періоду вона скорочувалась і до початку 2020 р. знизилась до 8% [12]. У 2019–2020 рр. співвідношення кредитів до депозитів становило вже 91–70%, що зауважує про перевищення обсягів залучених депозитів над обсягом наданих кредитів і є свідченням забезпеченості комерційних банків достатнім обсягом фінансових ресурсів клієнтів для кредитної активності.

**Четверте.** Загальна динаміка залучених комерційними банками у суб'єктів господарювання та домогосподарств депозитів протягом 2006–2020 рр. зростала, в т.ч. їх частка у зобов'язаннях комерційних банків також зростала – з 51% у 2006 р. до 84% у 2020 р. (рис. 11).

2000 000



Інші депозити, млн грн

Депозити суб'єктів господарювання, млн грн

Депозити домашніх господарств, млн грн

Частка депозитів у зобов'язаннях банків

**Рис. 11. Динаміка обсягу депозитів, залучених комерційними банками протягом 2006–2020 рр.**

Джерело: складено авторами на основі даних [7].

Разом із тим, попри зростаючу динаміку в показниках співвідношення кредитів до депозитів та частки депозитів у зобов'язаннях банків, варто звернути увагу на якісні характеристики депозитного забезпечення комерційних банків.

Зокрема, у розрізі строковості у структурі депозитів спостерігалися:

- збільшення частки депозитів на вимогу і депозитів строком до одного року. Наприкінці 2020 р. вони сягали 60 та 29% від усіх залучених депозитів відповідно;
- скорочення депозитів строком один і понад двох років. Наприкінці 2020 р. їх частка знизилась до 10 та 1% від усіх залучених депозитів відповідно (табл. 3).

Таблиця 3

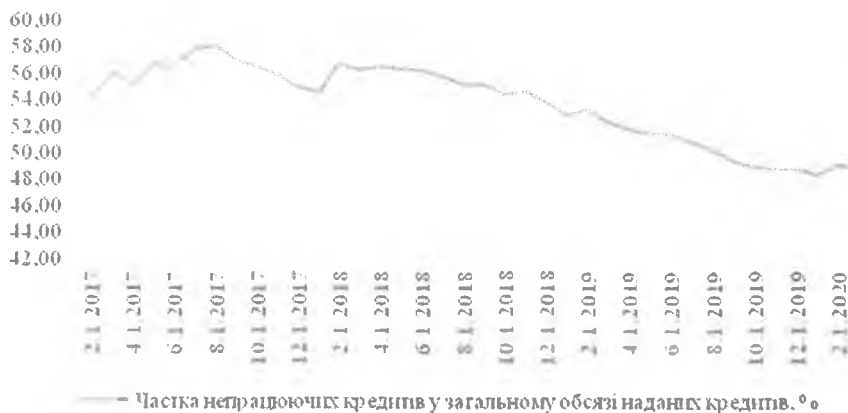
**Структура депозитів, залучених комерційними банками, за строками, %**

Період	Усього депозитів, млн грн	У тому числі за строками, %			
		На вимогу	До одного року	Від 1 до 2 років	Понад 2 роки
2007	283875	33	21	37	8
2008	359740	30	26	34	10
2009	334953	36	40	18	6
2010	416650	37	32	26	6
2011	491756	36	31	27	6
2012	572342	32	33	29	6
2013	669974	31	28	37	4
2014	675093	37	31	28	4
2015	716728	43	38	17	3
2016	793475	46	34	19	1
2017	898844	47	33	17	4
2018	932967	49	35	13	3
2019	1071666	55	33	10	2
2020	1 348 130	60	29	10	1

Джерело: складено авторами на основі даних [7].

Така ситуація пояснюється в тому числі інфляційними та девальваційними очікуваннями фізичних та юридичних осіб, коли суб'єкти зберігають за собою можливість вилучити заощадження з банківського сектора і конвертувати їх, наприклад, в іноземну валюту. А це, в свою чергу, створює постійні загрози для валютного каналу монетарної політики і стабільності валютного курсу в країні.

**П'яте.** Частка непрацюючих кредитів у загальному обсязі виданих банківських кредитів залишається достатньо високою, хоча останніми роками їх рівень хоч і незначно, проте знизився (рис. 12).



**Рис. 12. Частка непрацюючих кредитів у загальному обсязі кредитів протягом 2017 р. – початку 2020 р.**

*Джерело:* складено авторами на основі даних [3].

Так, станом на початок серпня 2017 р. частка непрацюючих кредитів становила 57,99%, знизившись на 9,24 п.п., – до 48,75% на кінець 2019 р. Частка непрацюючих кредитів суб'єктів господарювання має спадну тенденцію, але коливається на рівні 56% протягом періоду, що аналізується. Частка непрацюючих кредитів домогосподарств скорочується більш швидкими темпами, – з 63% у 2017 р. до 34% на початок березня 2020 р.

Позитивну динаміку зниження рівня непрацюючих кредитів можна пояснити зниженням обсягів неякісних валютних кредитів, "розмиванням" кредитного портфеля новими кредитами та реструктуризацією частини кредитів, наданих суб'єктам господарювання.

Слід звернути увагу, що для перетворення кредиту в один із ключових рушіїв економічного розвитку країни важливо виокремити детермінанти впливу на обсяги кредитів з боку попиту/пропозиції на основі кредитних взаємозв'язків між комерційними банками, суб'єктами господарювання і домогосподарствами.

На основі застосування методів системної динаміки авторами розроблено спрощену модель, яка в узагальненому вигляді відображає попит на банківські кредити з боку суб'єктів господарювання та домогосподарств і спроможність комерційних банків задовольняти цей попит, відображає зв'язки між наведеними економічними суб'єктами і може бути використана для обчислення та прогнозування обсягу наданих банківських кредитів.

Системна динаміка – це моделювання нелінійної поведінки різноманітних складних систем у часі (державних фінансів, банківського сектора, соціальних систем

тощо) з відображенням взаємодії всіх об'єктів у системі між собою. Системна динаміка була розроблена в Массачусетському технологічному інституті в середині ХХ ст. професором Дж. Форестером [13] та його послідовниками.

Апарат системної динаміки дає змогу моделювати і формалізувати причинно-наслідкові лінійні та нелінійні зв'язки у складних соціально-економічних та фінансових системах в умовах різних режимів за допомогою побудови прямих та зворотних взаємозв'язків. Під системами зворотного зв'язку в системній динаміці (імітаційному моделюванні) розуміють ендегенні структури, де поведінка кожної зі змінних системи продукується іншими змінними цієї ж системи [14].

Базовими елементами моделей системної динаміки є:

а) запаси (stocks) – накопичення певних елементів, наприклад, товарів, матеріалів, інформації тощо. Запас (stock) є основним елементом моделі системної динаміки, він акумулює інформацію, фізичні чи нематеріальні ресурси, а також змінюється в часі через потік, який, у свою чергу, демонструє зміну, що відбулася в запасі за одиницю часу. Іншими словами, запас має "пам'ять" і змінюється поступово;

б) потоки (flows) відображають зміну рівня запасу, спровоковану ендегенно у замкнутій системі;

в) петлі зворотного зв'язку – конвертори (converters) – замкнута мережа причинно-наслідкових зв'язків із системою правил прийняття рішень та дій, що чинять суттєвий вплив на базові елементи, зокрема запаси [15]. Конвертор – елемент моделі, який прямо впливає лише на потік, тим самим визначаючи його функціональну форму – лінійну або нелінійну [16]. Існує два типи систем зворотного зв'язку – позитивна (positive feedback loop) та негативна (negative feedback loop). Позитивна (підсилююча) петля зворотного зв'язку генерує експоненційне зростання, а негативна (балансуюча) – наближає значення змінної до певного цільового рівня [17].

Завдяки застосуванню спеціалізованих пакетів прикладних програм імітаційного моделювання взаємодія елементів у межах досліджуваної системи наочно відображається у графічному вигляді, що полегшує її сприйняття та практичне застосування. При цьому графічне відображення цього класу моделей доповнюється їх математичним представленням, оскільки системна динаміка за своєю суттю є кількісним методом досліджень, основу якого становлять системи диференціальних рівнянь [16].

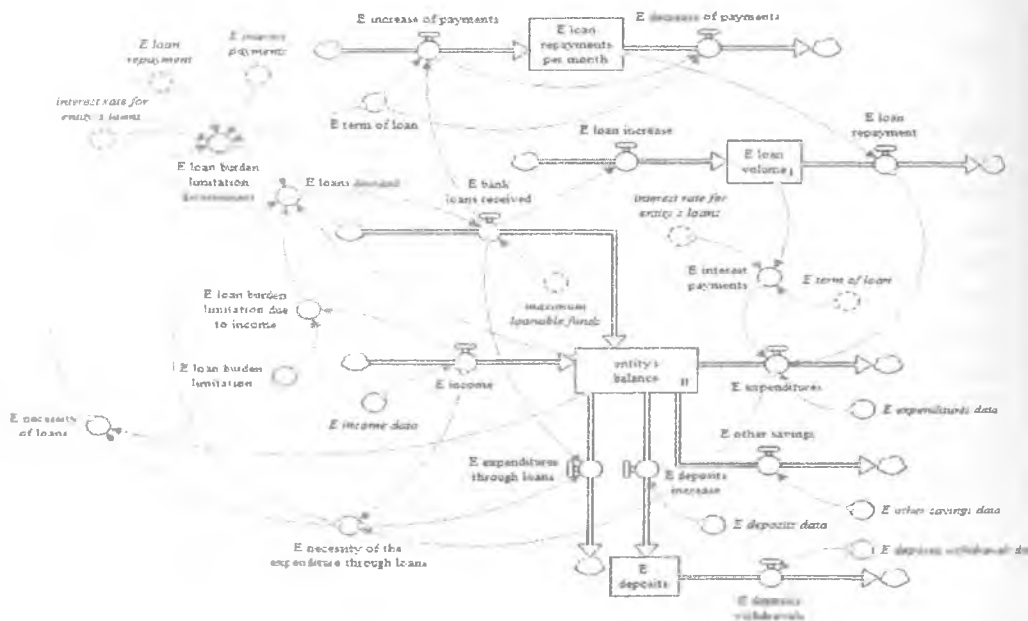
Наприклад, найпростіша структура процесу зміни запасів, де  $Stock_t$  позначає певний умовний запас у період часу  $t$ ,  $Inflow$  та  $Outflow$  – вхідний та вихідний потоки відповідно,  $Converter 1$ ,  $Converter 2$  – константи, що визначають зміну потоків. За уведених вище позначень, найпростіший процес зміни запасів математично може бути представлено такою системою рівнянь:

$$\begin{cases} Stock_t = \int_{t_0}^t (Inflow_s - Outflow_s) ds + Stock_{t_0}; \\ Inflow_s = Converter1(const); Outflow_s = Converter2(const); \end{cases}$$

де  $t$  – період часу,  $ds$  – часовий проміжок між перерахунками значення запасів моделі.

Отже, системна динаміка дає змогу відтворити структуру обраної системи, оцінювати та прогнозувати її поведінку.

На рис. 13–14 виділено сектори формування попиту на кредити з боку суб'єктів господарювання та домогосподарств.



**Рис. 13. Система формування попиту на банківські кредити з боку суб'єктів господарювання**

Джерело: складено авторами.

В основі секторів "Суб'єкти господарювання" та "Домогосподарства" побудованої моделі лежить stock-змінна "Баланс суб'єктів господарювання (домашніх господарств)", що збільшується за рахунок вхідних потоків – доходів суб'єктів господарювання (домашніх господарств) та отриманих банківських кредитів. І, відповідно, зменшується за рахунок вихідних потоків – витрат, здійснених за рахунок власних та кредитних коштів, наданих депозитів комерційним банкам та інших заощаджень. Доходи та витрати за рахунок власних коштів, а також обсяг

The diagram illustrates the financial dynamics of a household, centered around the 'household's balance' stock. Key components include:

- Household's Balance:** The central stock, which is the sum of income, deposits, and other savings, minus expenses and deposits withdrawals.
- Income and Expenses:** 'H income' and 'H income data' flow into the balance. 'H expenses' and 'H expenses data' flow out. 'H necessary of the expenses through loans' also influences expenses.
- Loans:**
  - 'H loan repayments per month' is a stock that receives 'H increase of payments' and 'H decrease of payments' and flows into the balance.
  - 'H loan volume' is a stock that receives 'H loan increase' and flows out as 'H loan repayment'.
  - 'H bank loans received' is a stock that receives 'H loans demand' and 'maximum loanable funds' and flows into the balance.
  - 'H loan burden limitation due to income' and 'H loan burden limitation determinant' influence the 'H loans demand' flow.
  - 'H interest payments' and 'H term of loan' influence the 'H bank loans received' flow.
  - 'H necessary of loans' influences the 'H loans demand' flow.
- Deposits:**
  - 'H deposits' is a stock that receives 'H deposits increase' and flows out as 'H deposits withdrawals'.
  - 'H other savings' and 'H other savings data' flow into the balance.
  - 'H deposits data' influences the 'H deposits increase' flow.
- Feedback Loops:**
  - Reinforcing Loops:**
    - Household's balance → H income → household's balance.
    - Household's balance → H expenses → household's balance.
    - Household's balance → H deposits → H deposits increase → household's balance.
    - Household's balance → H deposits → H deposits withdrawals → household's balance.
    - Household's balance → H loan repayments → household's balance.
    - Household's balance → H loan volume → H loan repayment → household's balance.
  - Balancing Loops:**
    - Household's balance → H income → H loan burden limitation due to income → H loans demand → H bank loans received → household's balance.
    - Household's balance → H income → H loan burden limitation due to income → H loan burden limitation determinant → H loans demand → H bank loans received → household's balance.
    - Household's balance → H income → H loan burden limitation due to income → H loan burden limitation determinant → H loans demand → H bank loans received → household's balance.
    - Household's balance → H income → H loan burden limitation due to income → H loan burden limitation determinant → H loans demand → H bank loans received → household's balance.
    - Household's balance → H income → H loan burden limitation due to income → H loan burden limitation determinant → H loans demand → H bank loans received → household's balance.

**Рис. 14. Система формування попиту на банківські кредити з боку домогосподарств**

За припущеннями моделі, якщо отримані доходи є меншими за очікувані витрати, з'являється необхідність у залученні кредитних ресурсів, що визначається різницею між доходами та очікуваними витратами. Фактичний обсяг попиту на кредити визначається з урахуванням максимальної величини кредитного навантаження. У моделі цей показник є константою і виражає максимально допустиме співвідношення очікуваного обсягу кредиту до власного капіталу для суб'єктів господарювання, а для фізичних осіб – граничне співвідношення очікуваного розміру кредиту до середньомісячної заробітної плати, зваженої на термін залучення кредиту. Відповідно, обсяг отриманих банківських кредитів розраховується відповідно до попиту на кредити, беручи до уваги той факт, що він не перевищує максимальну величину кредитного навантаження та враховує максимально допустимий обсяг пропозиції кредитних ресурсів з боку комерційних банків, що розглядатиметься нижче. У випадку перевищення – обсяг наданих кредитів дорівнює пропозиції кредитних ресурсів (базі кредитування).

Таким чином, величина залучених кредитів визначає загальний обсяг кредитів (stock-змінна). Процентні витрати із обслуговування кредитів, що включаються до загальних витрат, визначаються на основі обсягу залучених кредитів, процентної ставки за кредитом та його терміну. Крім того, відповідно до обсягу отриманих кредитів та терміну кредитування, розраховується величина щомісячних внесків за кредитами (повернення тіла кредиту).

У контексті сектора "Комерційні банки" здійснюємо моделювання на основі спрощеного варіанту балансу банку (рис. 15).

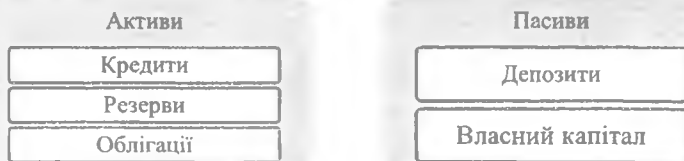


Рис. 15. Спрощений баланс комерційного банку

Джерело: складено авторами.

Відповідно до спрощеного балансу банку цей сегмент моделі умовно можна поділити на дві частини: ліва частина відображає активи комерційного банку, права – його пасиви (рис. 16).

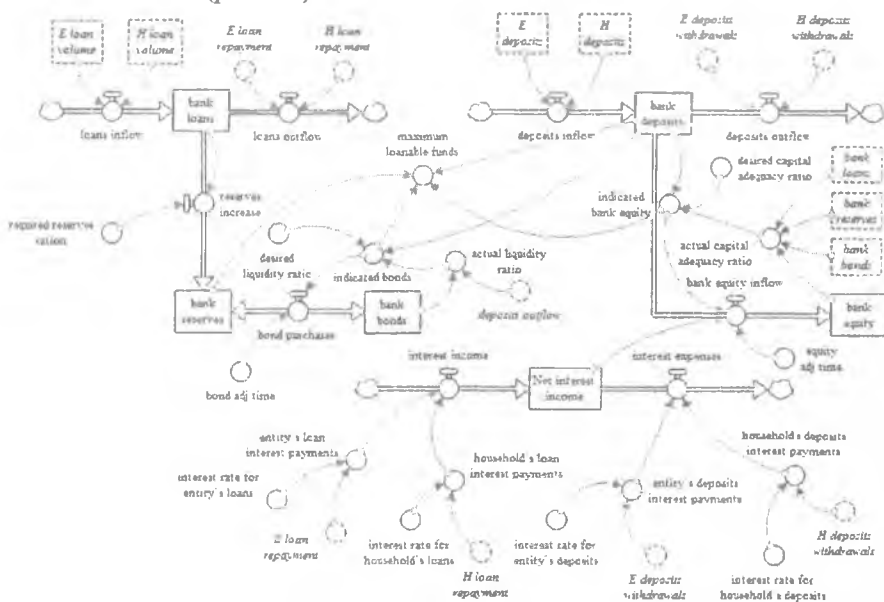


Рис. 16. Система формування пропозиції кредитів комерційними банками

Джерело: складено авторами.

Частина активів представлена трьома stocks-змінними: "Обсяг кредитів", "Обсяг резервів" та "Обсяг облігацій", які розглянемо детальніше. Насамперед величина stock-змінної "Обсяг наданих банківських кредитів" зростає завдяки вхідному потоку – збільшенню наданих кредитів та зменшується за рахунок вихідного потоку – обсягу повернутих кредитів. Ці показники визначаються на сегментах "Суб'єкти господарювання" та "Домогосподарства". Також stock-



змінна "Банківські резерви" відображає обсяг необхідних резервів для діяльності банківських установ. Оскільки комерційні банки зобов'язані утримувати обсяг резервів відповідно до встановленого НБУ рівня, було припущено, що резерви визначаються як обсяг залучених кредитів, помножений на обов'язковий норматив резервування, що встановлюється НБУ. Крім того, stock-змінна "Обсяг облігацій" підлягає коригуванню для забезпечення необхідного рівня ліквідності комерційних банків. У моделі спрощено припускається, що фактичний рівень ліквідності рахується як співвідношення обсягу очікуваного відпливу депозитів до обсягу облігацій. Відповідно, якщо цей показник менший за встановлений нормативний рівень ліквідності, частина коштів, залучених банками у вигляді депозитів, спрямовується на купівлю комерційними банками облігацій (обсяг депозитів, помножений на різницю між нормативним та фактичним значенням рівня ліквідності).

Частина пасивів представлена двома основними stock-змінними: "Обсяг депозитів" та "Обсяг власного капіталу". Stock-змінна "Обсяг залучених депозитів" визначається за аналогією до stock-змінної "Обсяг наданих кредитів" у частині активів: зростає завдяки вхідному потоку – збільшенню залучених депозитів та зменшується за рахунок вихідного потоку – обсяг виплачених депозитів. Ці показники також визначаються на сегментах "Суб'єкти господарювання" та "Домогосподарства". Для спрощення закладено, що stock-змінна "Обсяг власного капіталу" зростає завдяки чистим процентним доходам. Крім того, спрощено припущено, що обсяг власного капіталу додатково коригується відповідно до коефіцієнта адекватності капіталу. Фактичний його рівень визначається як співвідношення власного капіталу до чистих активів банку (кредити та облігації за мінусом резервів). Відповідно, якщо фактичний показник адекватності капіталу є меншим, ніж нормативно встановлений, то частина коштів, залучених банками у вигляді депозитів, переспрямовується до капіталу банків (обсяг депозитів, помножений на різницю між нормативним та фактичним значенням показника адекватності капіталу).

Таким чином, максимально допустимий обсяг кредитних ресурсів, що можуть бути надані комерційними банками (пропозиція кредитів), визначається як різниця між залученими депозитами (за мінусом тієї частини депозитів, що іде на купівлю облігацій та доформування капіталу) та резервами.

Крім того, варто зазначити, що в секторі "Комерційні банки" є stock-змінна "Чисті процентні доходи" (про яку зазначалося раніше, – як детермінант зростання stock-змінної "Обсяг власного капіталу"), що визначається як різниця між процентними доходами та витратами. Відповідно, процентні доходи визначаються як обсяг отриманих процентних виплат за користування кредитами від суб'єктів господарювання та домогосподарств. Тоді процентні витрати комерційних банків становлять процентні платежі за залученими депозитами у суб'єктів господарювання та домогосподарств. Цей підсегмент дає змогу додатково дослідити ефективність використання комерційними банками залучених коштів та результативність введення ними кредитної діяльності.

Отже, побудована модель системної динаміки дає змогу простежити взаємозв'язки між комерційними банками та юридичними і фізичними особами. Обсяг банківських кредитів розраховується відповідно до попиту на кредити (сектори "Суб'єкти господарювання" та "Домогосподарства"), зваженого на максимальну величину кредитного навантаження за умови, що ця величина не перевищує максимально допустиму базу кредитування, визначену комерційними банками (сектор "Комерційні банки").

### Висновки

На кінець 2020 р. у банківській системі України спостерігалось таке.

1. Майже половину (48%) банківського сектора становили банки з іноземним капіталом.

2. Банківський сектор характеризувався зростаючою динамікою показника рентабельності капіталу (понад 30%) і стабільно високими ставками за кредитами-депозитам до 2019 р. та спадною динамікою процентних банківських ставок за депозитами (до 4%) і кредитами (до 11,9%) у 2020 р.

3. Показник частки кредитів в активах комерційних банків та показник фінансової глибини кредитування української економіки мали спадний тренд. Зокрема, частка банківських кредитів по відношенню до ВВП країни знизилася від 76,37% / ВВП у 2009 р. до 22,61% / ВВП на початок 2020 р. А частка кредитів в активах знизилася з до 43% у 2020 р. проти 82% у 2008 р.

4. Структура банківського кредитного портфеля за позичальниками мала такі характеристики:

- переважання частки кредитів юридичним особам (76,6%), у той час як на кредити домашнім господарствам припадає 21,9%;
- серед кредитів юридичним особам основна частка припадає на кредитні послуги для сфери торгівлі (36% кредитного портфеля);
- кредити фізичним особам зростають швидшими темпами (+29,8% у 2019 р.) порівняно з кредитуванням бізнес-одиноць;
- серед кредитів фізичним особам переважають короткострокові споживчі кредити (82%), а іпотека займає частку на рівні 15%;

5. У контексті термінів кредитування половину кредитного портфеля КБ (49%) становлять короткострокові кредити (до одного року).

6. У контексті якості кредитних портфелів КБ частка непрацюючих кредитів у загальному обсязі виданих кредитів залишається достатньо високою, – до 48,75%. При цьому в сегменті позик для юридичних осіб цей показник перебуває на рівні 56% від загального обсягу, а в сегменті позик для фізичних осіб – на рівні 34%.

7. У контексті джерел фінансування комерційних банків спостерігалися:

- зростаюча динаміка у показниках співвідношення кредитів до депозитів, нестача залучених коштів від клієнтів для покриття власної кредитної активності і використання інших – недепозитних – джерел фінансування (кошти міжбанківського ринку та МФО). Лише з 2019 р. співвідношення кредитів до депозитів становило 91% а в 2020 р. – 70%, що є свідченням того, що банки майже повною мірою почали фінансуватися за допомоги коштів клієнтів;

– зростаюча динаміка у короткостроковому та спадна динаміка у довгостроковому фінансуванні комерційних банків. До початку 2020 р. відбулося збільшення частки депозитів на вимогу і депозитів строком до одного року – вони сягали 60 та 29% від усіх залучених депозитів відповідно. Поряд із цим скоротилася частка депозитів терміном 1–2 роки і понад двох років – до кінця 2020 р. їх частка знизилася до 10 та 1% від усіх залучених депозитів відповідно.

8. Для комплексного відображення і визначення попиту на банківські кредити з боку суб'єктів господарювання і домогосподарств та пропозицію кредитних ресурсів комерційними банками розроблено і запропоновано для використання спрощену модель із використанням методів системної динаміки.

### **Список використаних джерел**

1. Науменкова С. Огляд балансу попиту та пропозиції на ринках позик: досвід центрального банку. *Вісник Київського національного економічного університету імені Тараса Шевченка*. 2014. № 10 (163). С. 51–57. <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2014/163-10/10>
2. Давидович І.Д. Вплив банківських кредитів на розвиток національної економіки України. *Ринкова економіка: сучасна теорія та практика управління*. 2017. № 16 (3). С.255–265.
3. Кораблін С. Ціна кредиту. *Дзеркало тижня. Україна*. 2019. URL: [https://zn.ua/ukr/finances/cina-kreditu-326704\\_.html](https://zn.ua/ukr/finances/cina-kreditu-326704_.html)
4. Юрків Н.Я., Гладких Д.М. Розвиток банківського кредитування господарюючих суб'єктів як умова забезпечення сталого економічного зростання в Україні: аналітична доповідь / Національний інститут стратегічних досліджень. 2019. URL: <https://niss.gov.ua/dosliddzhennya/ekonomika/rozvitok-bankivskogo-kredituvannya-gospodaryuyuchikh-subektiv-yak-umova>
5. Іршак О.С., Лещук І.Я. Сучасний стан кредитної діяльності банків та її вплив на розвиток реального сектору економіки. *Причорноморські економічні студії*. 2018. Вип. 34. С. 145–149. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/bses\\_2018\\_34\\_32](http://nbuv.gov.ua/UJRN/bses_2018_34_32)
6. Жежерун Ю.В. Банківське кредитування фізичних осіб в Україні: сучасний стан та перспективи розвитку. *Фінансовий простір*. 2019. № 2 (34). С. 4150. URL: <https://fp.cibs.ubs.edu.ua/index.php/fp/article/view/693/767>
7. Офіційний сайт Національного банку України. URL <https://bank.gov.ua/>
8. Огляд банківського сектора Національного банку України. *Bank.gov.ua*. 2020. URL: [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/Banking\\_Sector\\_Review\\_2020-02.pdf?v=4](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Banking_Sector_Review_2020-02.pdf?v=4)
9. Звіт про фінансову стабільність. *Bank.gov.ua*. 2019. URL: [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/FSR\\_2019-H2.pdf](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/FSR_2019-H2.pdf)
10. Ставки за іпотечними кредитами продовжили знижуватися у січні – результати опитувань банків. *Bank.gov.ua*. 2021. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/Stavki-za-ipotechnimi-kreditami-prodovzhili-znizhuvatisya-u-sichni-rezultati-opituvan-bankiv>
11. Манжос С. Ситуація з банківським кредитуванням в Україні: сучасні проблеми та перспективи оздоровлення. *Ekonomia i Zarzadzanie*. 2016. № 8 (3). С. 89–97. <https://doi.org/10.1515/emj-2016-0027>
12. Тенденції банківського сектору. Практичні аспекти оцінки банківських ризиків: семінар для викладачів ВНЗ України 18–19 червня 2020 р. *Bank.gov.ua*. 2020. URL: [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/Banking\\_2020\\_for\\_prof-3\\_pr\\_2020-06-18\\_19.pdf?v=4](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Banking_2020_for_prof-3_pr_2020-06-18_19.pdf?v=4)
13. Forrester J.W. System dynamics – a personal view of the first fifty years. *System Dynamics Review*. 2007. № 23(2-3). P. 345–358. <https://doi.org/10.1002/sdr.382>
14. Bala B., Arshad F., Noh K. System dynamics modeling and simulations. *Springer Texts in Business and Economics*. 2017. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-2045-2>
15. Sterman J.D., Burr I Ridge, Dubuque B., Madison I. Business Dynamics Systems Thinking and Modeling for a Complex World. International ed. Boston: McGraw-Hill, 2000. 982 p.
16. Wheat I.D. The Feedback Method: A System Dynamics Approach to Teaching Macroeconomics: Doctoral Thesis: 04.05.2007. Norway, University of Bergen, 2007. 219 p.

17. Lukianenko I., Novik A. The Dynamic Modelling of Migration Flows in Ukraine in the Context of Globalization. *Proceedings of 18<sup>th</sup> International Scientific Conference: Globalization and Its Socio-Economic Consequences (10th – 11th Oknober 2018)*. Part 1: Economic Impact of Migration. 2018. 276–281 p. URL: [https://ke.uniza.sk/sites/default/files/content\\_files/i\\_part\\_final\\_0.pdf](https://ke.uniza.sk/sites/default/files/content_files/i_part_final_0.pdf)

## Додаток 1

Таблиця А.1

## Змінні, використані в моделі системної динаміки

Показник	Назва у Моделі	Формула розрахунку
<b>Сектор "Суб'єкти господарювання", рис. 14</b>		
<i>Сток-змінні</i>		
Баланс суб'єктів господарювання	entity's_balance	$entity's\_balance(t) = entity's\_balance(t - dt) + (E\_income + E\_bank\_loans\_received - E\_expenditures\_through\_loans - E\_deposits\_increase - E\_expenditures - E\_other\_savings) * dt$
Обсяг кредитів	E_loan_Volume	$E\_loan\_volume(t) = E\_loan\_volume(t - dt) + (E\_loan\_increase - E\_loan\_repayment) * dt$
Обсяг депозитів	E_deposits	$E\_deposits(t) = E\_deposits(t - dt) + (E\_deposits\_increase - E\_deposits\_withdrawals) * dt$
Обсяг повернених кредитів за місяць	E_loan_repayments_per_month	$E\_loan\_repayments\_per\_month(t) = E\_loan\_repayments\_per\_month(t - dt) + (E\_increase\_of\_payments - E\_decrease\_of\_payments) * dt$
<i>Вхідні та вихідні потоки</i>		
Доходи	E_income	$E\_income = E\_income\_data$
Витрати	E_Expenditures	$E\_expenditures = E\_expenditures\_data + E\_loan\_repayment + E\_interest\_payments$
Отримані банківські кредити	E_bank_loans_received	$E\_bank\_loans\_received = MIN(E\_loans\_demand, maximum\ loanable\ funds)$
Витрати за рахунок кредитних коштів	E_expenditures_through_loans	$E\_expenditures\_through\_loans = IF(E\_necessity\_of\_the\_expenditure\_through\_loans > 0 AND E\_bank\_loans\_received > 0), THEN (E\_necessity\_of\_the\_expenditure\_through\_loans), ELSE (0)$
Зростання депозитів	E_deposits_Increase	$E\_deposits\_increase = E\_deposits\_data$
Зниження депозитів	E_deposits_Withdrawals	$E\_deposits\_withdrawals = E\_deposits\_withdrawals\_data$
Інші заощадження	E_other_savings	$E\_other\_savings = E\_other\_savings\_data$
Зростання обсягу повернених кредитів	E_increase_of_payments	$E\_increase\_of\_payments = E\_bank\_loans\_received / E\_term\_of\_loan$
Зниження обсягу повернених кредитів	E_decrease_of_payments	$E\_decrease\_of\_payments = DELAYN(E\_increase\_of\_payments, E\_term\_of\_loan, 0)$
Збільшення обсягу кредитів	E_loan_increase	$E\_loan\_increase = E\_bank\_loans\_received$
Обсяг погашення кредитів	E_loan_repayment	$E\_loan\_repayment = E\_loan\_repayments\_per\_month$
<i>Інші ендогенні змінні</i>		
Процентні витрати	E_interest_payments	$E\_interest\_payments = E\_loan\_volume * interest\_rate\_for\_entity's\_loans / E\_term\_of\_loan$
Визначення фактичного значення кредитного обмеження	E_loan_burden_limitation_determinant	$E\_loan\_burden\_limitation\_determinant = E\_necessity\_of\_loans / E\_term\_of\_loan + E\_necessity\_of\_loans * interest\_rate\_for\_entity's\_loans / 12 + E\_loan\_repayment + E\_interest\_payments$

Фактичне кредитне обмеження, зважене на дохід	$E\_loan\_burden\_limitation\_due\_to\_income$	$E\_loan\_burden\_limitation\_due\_to\_income = E\_loan\_burden\_limitation * E\_income$
Попит на кредити	$E\_loans\_demand$	$E\_loans\_demand = IF (E\_loan\_burden\_limitation\_due\_to\_income > E\_loan\_burden\_limitation\_determinant), THEN (E\_necessity\_of\_the\_expenditure\_through\_loans - entity's\_balance), ELSE (0)$
Потреба витрат за рахунок кредитних коштів	$E\_necessity\_of\_the\_expenditure\_through\_loans$	$E\_necessity\_of\_the\_expenditure\_through\_loans = E\_income - E\_expenditures$
Потреба у кредитах	$E\_necessity\_of\_loans$	$E\_necessity\_of\_loans = IF (E\_necessity\_of\_the\_expenditure\_through\_loans + entity's\_balance < 0), THEN - (E\_necessity\_of\_the\_expenditure\_through\_loans + entity's\_balance), ELSE (0)$
<b>Екзогенні змінні</b>		
Депозити	$E\_deposits\_data$	$E\_deposits\_data = TIME$
Зняття депозитів	$E\_deposits\_withdrawals\_data$	$E\_deposits\_withdrawals\_data = TIME$
Доходи	$E\_income\_Data$	$E\_income\_data = TIME$
Витрати	$E\_expenditures\_data$	$E\_expenditures\_data = TIME$
Інші заощадження	$E\_other\_savings\_data$	$E\_other\_savings\_data = TIME$
Обмеження за максимальним обсягом кредитів	$loan\_burden\_limitation$	$E\_loan\_burden\_limitation = TIME$
Термін кредиту	$E\_term\_of\_loan$	$E\_term\_of\_loan = TIME$
<b>Сектор "Домогосподарства", рис. 15</b>		
<b>Сток-змінні</b>		
Баланс домогосподарств	$household's\_balance$	$household's\_balance(t) = household's\_balance(t - dt) + (H\_income + H\_bank\_loans\_received - H\_expenses\_through\_loans - H\_deposits\_increase - H\_expenses - H\_other\_savings) * dt$
Обсяг кредитів	$H\_loan\_volume$	$H\_loan\_volume(t) = H\_loan\_volume(t - dt) + (H\_loan\_increase - H\_loan\_repayment) * dt$
Обсяг депозитів	$H\_deposits$	$H\_deposits(t) = H\_deposits(t - dt) + (H\_deposits\_increase - H\_deposits\_withdrawals) * dt$
Обсяг повернених кредитів за місяць	$H\_loan\_repayments\_per\_month$	$H\_loan\_repayments\_per\_month(t) = H\_loan\_repayments\_per\_month(t - dt) + (H\_increase\_of\_payments - H\_decrease\_of\_payments) * dt$
<b>Вхідні та вихідні потоки</b>		
Доходи	$H\_income$	$H\_income = H\_income\_data$
Витрати	$H\_expenditures$	$H\_expenses = H\_expenses\_data + H\_loan\_repayment + H\_interest\_payments$
Отримані банківські кредити	$H\_bank\_loans\_Received$	$H\_bank\_loans\_received = MIN(H\_loans\_demand, maximum\ loanable\ funds)$

Продовження табл. А.1

Витрати за рахунок кредитних коштів	$H\_expenditures\_through\_loans$	$H\_expenses\_through\_loans = IF (H\_necessity\_of\_the\_expenses\_through\_loans > 0 \text{ AND } H\_bank\_loans\_received > 0), THEN (H\_necessity\_of\_the\_expenses\_through\_loans), ELSE (0)$
Зростання депозитів	$H\_deposits\_increase$	$H\_deposits\_increase = H\_deposits\_data$
Зниження депозитів	$H\_deposits\_withdrawals$	$H\_deposits\_withdrawals = H\_deposits\_withdrawals\_data$
Інші заощадження	$H\_other\_savings$	$H\_other\_savings = H\_other\_savings\_data$
Зростання обсягу повернених кредитів	$H\_increase\_of\_payments$	$H\_increase\_of\_payments = H\_bank\_loans\_received / H\_term\_of\_loan$
Зниження обсягу повернених кредитів	$H\_decrease\_of\_payments$	$H\_decrease\_of\_payments = DELAYN (H\_increase\_of\_payments, H\_term\_of\_loan, 0)$
Збільшення обсягу кредитів	$H\_loan\_increase$	$H\_loan\_increase = H\_bank\_loans\_received$
Обсяг погашення кредитів	$H\_loan\_repayment$	$H\_loan\_repayment = H\_loan\_repayments\_per\_month$
<b>Інші ендogenous змінні</b>		
Процентні витрати	$H\_interest\_payments$	$H\_interest\_payments = H\_loan\_volume * interest\_rate\_for\_household's\_loans / H\_term\_of\_loan$
Визначення фактичного значення кредитного обмеження	$H\_loan\_burden\_limitation\_determinant$	$H\_loan\_burden\_limitation\_determinant = H\_necessity\_of\_loans / H\_term\_of\_loan + H\_necessity\_of\_loans * interest\_rate\_for\_household's\_loans / 12 + H\_loan\_repayment + H\_interest\_payments$
Фактичне кредитне обмеження, зважене на дохід	$H\_loan\_burden\_limitation\_due\_to\_income$	$H\_loan\_burden\_limitation\_due\_to\_income = H\_loan\_burden\_limitation * H\_income * H\_term\_of\_loan$
Попит на кредити	$H\_loans\_demand$	$H\_loans\_demand = IF (H\_loan\_burden\_limitation\_due\_to\_income > H\_loan\_burden\_limitation\_determinant), THEN (H\_necessity\_of\_the\_expenses\_through\_loans - household's\_balance), ELSE (0)$
Потреба витрат за рахунок кредитних коштів	$H\_necessity\_of\_the\_expenditure\_through\_loans$	$H\_necessity\_of\_the\_expenses\_through\_loans = H\_income - H\_expenses$
Потреба у кредитах	$H\_necessity\_of\_loans$	$H\_necessity\_of\_loans = IF (H\_necessity\_of\_the\_expenses\_through\_loans + household's\_balance < 0), THEN - (H\_necessity\_of\_the\_expenses\_through\_loans + household's\_balance), ELSE (0)$
<b>Екogenous змінні</b>		
Депозити	$H\_deposits\_data$	$H\_deposits\_data = TIME$
Зняття депозитів	$H\_deposits\_withdrawals\_data$	$H\_deposits\_withdrawals\_data = TIME$
Доходи	$H\_income\_data$	$H\_income\_data = TIME$
Витрати	$H\_expenses\_data$	$H\_expenses\_data = TIME$
Інші заощадження	$H\_other\_savings\_data$	$H\_other\_savings\_data = TIME$

Обмеження щодо максимального обсягу кредитів	loan_burden_limitation	$H\_loan\_burden\_limitation = TIME$
Термін кредиту	H term of loan	$H \text{ term of loan} = TIME$
<b>Сектор "Комерційні банки", рис. 17</b>		
<i>Сток-зміни</i>		
Обсяг наданих кредитів	bank_loans	$bank\_loans(t) = bank\_loans(t - dt) + (loans\_inflow - reserves\_increase - loans\_outflow) * dt$
Обсяг резервів	bank_reserves	$bank\_reserves(t) = bank\_reserves(t - dt) + (reserves\_increase - bond\_purchases) * dt$
Обсяг облігацій	bank_bonds	$bank\_bonds(t) = bank\_bonds(t - dt) + (bond\_purchases) * dt$
Обсяг залучених депозитів	bank_deposits	$bank\_deposits(t) = bank\_deposits(t - dt) + (deposits\_inflow - deposits\_outflow - bank\_equity\_inflow) * dt$
Обсяг власного капіталу	Bank_equity	$bank\_equity(t) = bank\_equity(t - dt) + (bank\_equity\_inflow) * dt$
Обсяг чистого процентного доходу	net_interest_income	$net\_interest\_income(t) = Net\_interest\_income(t - dt) + (interest\_income - interest\_expenses) * dt$
<i>Вхідні та вихідні потоки</i>		
Зростання обсягу кредитів	Loans_inflow	$loans\_inflow = E\_loan\_volume + H\_loan\_volume$
Зниження обсягу кредитів	loans_outflow	$Loans\_outflow = E\_loan\_repayment + H\_loan\_repayment$
Зростання обсягу резервів	reserves_increase	$reserves\_increase = bank\_loans * required\_reserves\_ration$
Купівля облігацій	bond_purchases	$bond\_purchases = indicated\_bonds / bond\_adj\_time$
Зростання обсягу депозитів	deposits_inflow	$deposits\_inflow = E\_deposits + H\_deposits$
Зниження обсягу депозитів	deposits_outflow	$deposits\_outflow = E\_deposits\_withdrawals + H\_deposits\_withdrawals$
Зростання обсягу власного капіталу	bank_equity_inflow	$bank\_equity\_inflow = (Net\_interest\_income + indicated\_bank\_equity) / equity\_adj\_time$
Процентні доходи	interest_income	$interest\_income = entity's\_loan\_interest\_payments + household's\_loan\_interest\_payments$
Процентні витрати	interest_expenses	$interest\_expenses = entity's\_deposits\_interest\_payments + household's\_deposits\_interest\_payments$
<i>Інші ендегенні зміни</i>		
Фактичний показник достатності капіталу	actual_capital_adequacy_ratio	$actual\_capital\_adequacy\_ratio = bank\_equity / (bank\_loans + bank\_bonds - bank\_reserves)$
Фактичний показник ліквідності	actual_liquidity_ratio	$actual\_liquidity\_ratio = bank\_bonds / deposits\_outflow$
Необхідний обсяг власного капіталу	indicated_bank_equity	$indicated\_bank\_equity = IF(actual\_capital\_adequacy\_ratio < desired\_capital\_adequacy\_ratio), THEN (bank\_deposits * (desired\_capital\_adequacy\_ratio - actual\_capital\_adequacy\_ratio)), ELSE (0)$
Обсяг облігацій	indicated_bonds	$indicated\_bonds = IF(actual\_liquidity\_ratio < desired\_liquidity\_ratio), THEN (bank\_deposits * (desired\_liquidity\_ratio - actual\_liquidity\_ratio)), ELSE (0)$

Закінчення табл. А.1

Виплати по депозитах домогосподарств	household's_deposits_interest_payments	$household's\_deposits\_interest\_payments = H\_deposits\_withdrawals * interest\_rate\_for\_household's\_deposits$
Виплати по кредитах домогосподарств	household's_loan_interest_payments	$household's\_loan\_interest\_payments = H\_loan\_repayment * interest\_rate\_for\_household's\_loans$
Виплати по депозитах суб'єктів господарювання	entity's_deposits_interest_payments	$entity's\_deposits\_interest\_payments = E\_deposits\_withdrawals * interest\_rate\_for\_entity's\_deposits$
Виплати по кредитах суб'єктів господарювання	entity's_loan_interest_payments	$entity's\_loan\_interest\_payments = E\_loan\_repayment * interest\_rate\_for\_entity's\_loans$
Максимальна база кредитування	maximum_loanable_funds	$maximum\_loanable\_funds = MAX(bank\_deposits - bank\_reserves - indicated\_bonds - indicated\_bank\_equity, 0)$
<b>Екзогенні змінні</b>		
Час зміни обсягу облігацій	bond_adj_time	$bond\_adj\_time = TIME$
Необхідний показник достатності капіталу	desired_capital_adequacy_ratio	$desired\_capital\_adequacy\_ratio = TIME$
Необхідний показник ліквідності	desired_liquidity_ratio	$desired\_liquidity\_ratio = TIME$
Час зміни обсягу власного капіталу	equity_adj_time	$equity\_adj\_time = TIME$
Процентна ставка за депозитами суб'єктів господарювання	interest_rate_for_entity's_deposits	$interest\_rate\_for\_entity's\_deposits = TIME$
Процентна ставка за кредитами суб'єктів господарювання	interest_rate_for_entity's_loans	$interest\_rate\_for\_entity's\_loans = TIME$
Процентна ставка за депозитами домогосподарств	interest_rate_for_household's_deposits	$interest\_rate\_for\_household's\_deposits = TIME$
Процентна ставка за кредитами домогосподарств	interest_rate_for_household's_loans	$interest\_rate\_for\_household's\_loans = TIME$
Обов'язковий норматив резервування	required_reserves_ratio	$required\_reserves\_ratio = TIME$

Джерело: складено авторами.

Надійшла до редакції 01.04.2021 р.

Прорецензовано 13.05.2021 р.

Підписано до друку 29.06.2021 р.



**Svitlana Hlushchenko<sup>4</sup>,**  
**Sergiy Ivakhnenkov<sup>5</sup>,**  
**Sofia Demkiv<sup>6</sup>**

## **BANK LENDING IN UKRAINE AND SIMULATION OF CREDIT ACTIVITY BY METHODS OF SYSTEM DYNAMICS**

*The article identifies trends in bank lending to companies and households in Ukraine and considers modeling and integrated mapping of demand and supply of bank loans using the methods of system dynamics.*

*The article shows that by 2020 the main trends in the Ukrainian banking sector are: a) increased dynamics of return on capital (29.7%) and reduced dynamics of interest rates on deposits (6.6%) and loans (14.8%); b) growth of the dynamics of bank loans in general, including the following characteristics: the largest share of the bank loan portfolio is accounted for by loans to economic entities, while loans to households account for 21.9%; loans to households are growing faster compared to the growth rate of loans to businesses; in the sectoral context, the largest share in lending is accounted for by the trade sector; short-term consumer loans predominate in household lending (82%); half of the loan portfolio of commercial banks consists of short-term loans; the share of non-performing loans in the total volume of issued loans remains high (48.75%); c) the deposit portfolio is dominated by household deposits, but in the dynamics there is a tendency to decrease in their share.*

*Based on the methods of system dynamics, the authors present a model that allows to trace the relationship between commercial banks and legal entities and individuals, as well as to forecast the amounts of bank loans in accordance with the demand for loans from businesses and households (weighted by the maximum value credit load) and supply of credit resources by commercial banks.*

*From a practical point of view, characterization of trends in banking, modeling the interaction of major participants in bank lending and determining the volume of bank loans using methods of system dynamics*

<sup>4</sup> Hlushchenko, Svitlana Vasylivna – PhD in Economics, Associate Professor, National University of Kyiv Mohyla Academy, Department of Finance (2, Skovorody Str., Kyiv, 04070, Ukraine), ORCID: 0000-0003-2649-8540, e-mail: gluschenkesv@ukma.edu.ua

<sup>5</sup> Ivakhnenkov, Sergiy Volodymyrovych – Doctor of Economics, Professor, National University of Kyiv Mohyla Academy, Department of Finance (2, Skovorody Str., Kyiv, 04070, Ukraine), ORCID: 0000-0001-7788-8659, e-mail: ivakhnenkov@ukma.edu.ua

<sup>6</sup> Demkiv, Sofia Andriivna – Economist, Master of Finance, National University of Kyiv Mohyla Academy, Department of Finance (2, Skovorody Str., Kyiv, 04070, Ukraine), e-mail: demkiv.sofia1997@gmail.com

will help identify the main factors influencing the supply and demand of bank credit resources at the current stage of development of Ukraine and predict future dynamics of lending.

**Keywords:** commercial banks, bank loans, lending to businesses, household lending, bank deposits, trends in the banking sector, models and methods of system dynamics

### References

1. Naumenkova, S. (2014). Survey of demand and supply balance in loan markets: central bank's experience. *Visnyk Kyivs'koho natsional'noho ekonomichnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka – Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv*, 10(163), 51-57. <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2014/163-10/10> [in Ukrainian].
2. Davydovych, I.D. (2017). Influence of bank credits on the development of Ukrainian national economy. *Rynkova ekonomika: suchasna teoriia ta praktyka upravlinnia – Market economy: modern theory and practice of management*, 16(3), 255-265 [in Ukrainian].
3. Korablin S. (2019). The price of the loan. *Dzerkalo tyzhnia. Ukraina – Mirror of the week. Ukraine*. Retrieved from [https://zn.ua/ukr/finances/cina-kreditu-326704\\_.html](https://zn.ua/ukr/finances/cina-kreditu-326704_.html) [in Ukrainian].
4. Yurkiv, N.Ya., Hladkykh, D.M. (2019). Development of bank lending to business entities as a condition for sustainable economic growth in Ukraine. National Institute of Strategic Studies. Retrieved from URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/ekonomika/rozvitok-bankivskogo-kredituvannya-gospodaryuyuchikh-subektiv-yak-umova> [in Ukrainian].
5. Irshak, O.S., Leschuk, I.Ya. (2018). Current state of bank lending activity and its impact on the development of the real sector of the economy. *Prychornomors'ki ekonomichni studii – Black Sea economic studios*, 34, 145-149. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/bses\\_2018\\_34\\_32](http://nbuv.gov.ua/UJRN/bses_2018_34_32) [in Ukrainian].
6. Zhezherun, Yu.V. (2019). Bank lending to individuals in Ukraine: current state and prospects for development. *Finansovyyi prostir – Financial space*, 2 (34), 4150. Retrieved from <https://tp.cibs.ubs.edu.ua/index.php/fp/article/view/693/767> [in Ukrainian].
7. National Bank of Ukraine. Retrieved from <https://bank.gov.ua/> [in Ukrainian].
8. Review of the banking sector of the National Bank of Ukraine (2020). *Bank.gov.ua*. Retrieved from: [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/Banking\\_Sector\\_Review\\_2020-02.pdf?v=4](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Banking_Sector_Review_2020-02.pdf?v=4) [in Ukrainian].
9. Report on financial stability (2019). *Bank.gov.ua*. Retrieved from [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/FSR\\_2019-H2.pdf](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/FSR_2019-H2.pdf)? [in Ukrainian].
10. Mortgage rates continued to decline in January - bank survey results (2021). *Bank.gov.ua*. Retrieved from <https://bank.gov.ua/ua/news/all/Stavki-za-ipotechnimi-kreditami-prodovzhili-znizhuvalysya-u-sichni-rezultati-opituvan-bankiv> [in Ukrainian].
11. Manzhos, S. (2016). The situation of bank lending in Ukraine: Current problems and prospects of recovery. *Ekonomia i Zarzadzanie*, 8(3), 89-97. <https://doi.org/10.1515/emj-2016-0027>
12. Trends in the banking sector. Practical aspects of bank risk assessment: seminar for university professors of Ukraine (2020, June 18-19). *Bank.gov.ua*. Retrieved from [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/Banking\\_2020\\_for\\_prof-3\\_pr\\_2020-06-18\\_19.pdf?v=4](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Banking_2020_for_prof-3_pr_2020-06-18_19.pdf?v=4) [in Ukrainian].
13. Forrester, J.W. (2007). System dynamics—a personal view of the first fifty years. *System Dynamics Review*, 23(2-3), 345-358. <https://doi.org/10.1002/sdr.382>
14. Bala, B., Arshad, F., Noh, K. (2017). System dynamics modeling and simulations. *Springer Texts in Business and Economics*. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-2045-2>

15. Sterman, J.D., Burr, I. Ridge, Dubuque, B., Madison, I. (2000). *Business Dynamics Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Boston: McGraw-Hill.
16. Wheat, I.D. (2007). *The Feedback Method: A System Dynamics Approach to Teaching Macroeconomics*: Doctoral Thesis: 04.05.2007. Norway, University of Bergen.
17. Lukianenko, I., Novik, A. (2018). The Dynamic Modelling of Migration Flows in Ukraine in the Context of Globalization. In *Proceedings of 18<sup>th</sup> International Scientific Conference: Globalization and Its Socio-Economic Consequences (10th – 11th October 2018)* (part 1 - Economic Impact of Migration, p. 276–281). p. Retrieved from [https://ke.uniza.sk/sites/default/files/content\\_files/i\\_part\\_final\\_0.pdf](https://ke.uniza.sk/sites/default/files/content_files/i_part_final_0.pdf)