

ФІНАНСОВА СТІЙКІСТЬ БАНКУ: ОЦІНКА, МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ

Волкова Н. І., кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів і банківської справи, Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

e-mail: n.volkova@donnu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0003-3790-3636

Бойко В. М., магістрант кафедри фінансів і банківської справи, Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця, Україна

e-mail: boiko.v@donnu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0003-1640-634X

***Анотація.** Стаття присвячена дослідженню фінансової стійкості АТ «ОТП Банк», оцінюванню стану фінансової стійкості банківської установи протягом періоду 2018-2020 років, що дозволило зробити висновки про вплив коронакризи на фінансову стійкість банку та здійснено прогнозування індексу фінансової стійкості АТ «ОТП Банк» на майбутнє триріччя. В результаті проведеного аналізу фінансової стійкості банківської установи «ОТП Банк» було визначено, що банк нарощує обсяг регулятивного капіталу. Розроблена економіко-математична модель дала змогу визначити, що такі фінансові ризики як кредитний та процентний здійснюють негативний вплив на фінансову стійкість OTP Банку. В побудованому прогнозі на майбутнє триріччя було враховано тенденції сучасного розвитку OTP Банку і запропоновано сценарій подальшої ескалації індексу фінансової стійкості банку.*

***Ключові слова:** банк, фінансова стійкість банку, економічні нормативи регулювання діяльності банків, фінансові ризики, економіко-математичне моделювання.*

FINANCIAL STABILITY OF BANK: ASSESSMENT, MODELING AND FORECASTING

Volkova Nelia, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Finance and Banking, Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsia, Ukraine

e-mail: n.volkova@donnu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0003-3790-3636

Boiko Vita, Master of Department of Finance and Banking, Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsia, Ukraine

e-mail: boiko.v@donnu.edu.ua

ORCID ID: 0000-0003-1640-634X

***Abstract.** The article analyzed the state of financial stability of OTP Bank for the period 2018-2020, calculated the economic and mathematical model for assessing the impact of financial risks on the financial stability of the bank and made a forecast of the financial stability index of OTP Bank for the next three years. The developed economic and mathematical model made it possible to determine which financial risks affect the financial stability of OTP Bank and these features were taken into account when forecasting the financial stability index. The forecast provides for probable trends in the development of the bank in the future on the basis of previously obtained research results.*

The purpose of the article is to assess the financial stability of the bank, build an economic and mathematical model for assessing the impact of financial risks on the financial stability of OTP Bank and forecast the index of its financial stability.

As a result of the analysis of the financial stability of the banking institution OTP Bank, it was determined that the bank is increasing the amount of regulatory capital, but other standards have decreased as of the beginning of 2021. The decline in regulatory values was affected by the crisis of 2020, as well as financial risks that arose in the future. The most influential financial risks should be considered credit risk and interest rate risk, which was identified during the implementation of economic and mathematical modeling. The forecast for the next three years took into account the current development trends of OTP Bank and proposed a scenario of further escalation of the bank's financial stability index, according to which the value of OTP Bank's index will increase. The application of the developed economic and mathematical model allowed to determine the impact of financial risks (credit and interest) on the financial stability of the selected banking institution. The forecast of OTP Bank's financial stability index showed that there is instability in the future, as there is a possibility of an increase in the bank's financial stability index.

***Keywords:** bank, financial stability of bank, regulatory ratios for banks, financial risks, economic-mathematic modelling.*

JEL Classification: C590, G210

Постановка проблеми. В умовах українських реалій економічна нестабільність стала

доволі частим явищем. Коливання фінансових ринків провокують появу нових фінансових ризиків, що негативно впливають, як на банківську систему в цілому, так і на кожну банківську установу окремо. Тому, кожного дня банки повинні контролювати власні фінансові ризики задля збереження фінансової стійкості, прибутків, власного капіталу, платоспроможності, конкурентоспроможності та довіри клієнтів. Попри наявні наукові дослідження в частині забезпечення фінансової стійкості банківських установ банківська сфера очікує на впровадження нових методів в управлінні стійкістю, стабільністю та надійністю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням проблематики фінансової стійкості банківських установ приділяли увагу в своїх наукових роботах чимало дослідників та вчених: Ю. Тютюнник, С. Тютюнник, Ю. Романченко [6], Н. Волкова, А. Мухіна [8].

Мета дослідження полягає в здійсненні оцінки фінансової стійкості банку, побудові економіко-математичної моделі оцінки впливу фінансових ризиків на фінансову стійкість АТ «ОТП Банк» та прогнозуванні індексу його фінансової стійкості.

Основний матеріал. Здійснення управління фінансовою стійкістю відбувається одразу на двох рівнях (макрорівень та мікрорівень). Відповідно до Закону України «Про Національний Банк України» НБУ, як мегарегулятор забезпечує управління фінансовою стійкістю всією банківською системою, коли мікрорівень представлений керівництвом конкретного банку [1; 2]. Кожний банк є важливим складовим елементом банківської системи і залежно від його розміру, функціонального призначення, характеру виконуваних операцій, сфери обслуговування та інших ознак банківська установа здатна вплинути на цілу систему. Тому щорічно НБУ формує перелік банків, які здійснюють вплив на розвиток всієї фінансової системи, тобто перелік системно важливих банків. Станом на 01.01.2021 року до переліку системно важливих установ ввійшло 13 банків [3].

Для подальшої оцінки фінансової стійкості та економіко-математичного моделювання пропонуємо розглянути показники одного із системно важливих банків – АТ «ОТП Банк», який входить до 10 найбільших банків із 100 % іноземним капіталом в Україні, власник банку – угорська OTP Bank Group [4].

Показниками, що застосовуються НБУ, відповідно до «Інструкції про порядок регулювання діяльності банків в Україні», для оцінки фінансової стійкості визначено економічні нормативи [5].

На сьогодні для розрахунку застосовується 11 економічних нормативів НБУ, які обов'язкові для виконання кожною банківською установою в Україні. Економічні нормативи можна розділити на кілька груп:

1. Економічні нормативи капіталу: норматив регулятивного капіталу (Н1), норматив достатності (адекватності) регулятивного капіталу (Н2) та норматив достатності основного капіталу (Н3).

2. Економічні нормативи ліквідності: норматив миттєвої ліквідності (Н4), норматив поточної ліквідності (Н5) та норматив короткострокової ліквідності (Н6).

3. Економічні нормативи кредитного ризику: норматив максимального розміру кредитного ризику на одного контрагента (Н7), норматив великих кредитних ризиків (Н8) та норматив максимального розміру кредитного ризику за операціями з пов'язаними з банком особами (Н9).

4. Економічні нормативи інвестування: норматив інвестування в цінні папери окремо за кожною установою (Н11) та норматив загальної суми інвестування (Н12) [6].

Норматив регулятивного капіталу на відміну від інших нормативів вимірюється в абсолютній величині (млн. грн). На рисунку 1 представлено динаміку нормативу Н1 ОТП Банку в періоді 2018-2020 рр.

На протязі аналізованого періоду відслідковується тенденція до зростання нормативного значення показника Н1 майже в двічі з 4 963 448 тис. грн в 2018 році до 8 619 212 тис. грн в 2020 році. ОТП Банк продовжує виконувати норматив Н1 (не менше 200 млн грн) та стабільно нарощувати розмір регулятивного капіталу для забезпечення власних потреб та покриття ризиків, що виникають в ході банківської діяльності.

В подальшому розглянемо й інші показники виконання економічних нормативів НБУ акціонерним товариством «ОТП Банк». У таблиці 1 відображено показники виконання економічних нормативів АТ «ОТП Банк» протягом 2018-2020 років.



Рис. 1. Динаміка виконання нормативу регулятивного капіталу АТ «ОТП Банк» протягом 2018-2020 рр.

Джерело: побудовано на основі джерела [7]

Показники виконання економічних нормативів НБУ АТ «ОТП Банк» протягом 2018-2020 рр., %

Таблиця 1

Показники		Роки		
		2018	2019	2020
Н2	Норматив достатності (адекватності) регулятивного капіталу (не менше 10 %)	19,64	23,54	25,40
Н3	Норматив достатності основного капіталу (не менше 7 %)	-	17,12	20,84
Н4	Норматив миттєвої ліквідності (не менше 20 %)	53,78	-	-
Н5	Норматив поточної ліквідності (не менше 40 %)	51,58	-	-
Н6	Норматив короткострокової ліквідності (не менше 60 %)	92,85	104,54	99,32
Н7	Норматив максимального розміру кредитного ризику на одного контрагента (не більше 25 %)	15,18	17,13	11,63
Н8	Норматив великих кредитних ризиків (не більше 8-кратного розміру регулятивного капіталу)	15,18	29,28	11,63
Н9	Норматив максимального розміру кредитного ризику за операціями з пов'язаними з банком особами (не більше 25 %)	15,22	17,39	7,86
Н11	Норматив інвестування в цінні папери окремо за кожною установою (не більше 15 %)	0,02	2,25	2,25
Н12	Норматив загальної суми інвестування (не більше 60 %)	0,02	2,27	2,27

Джерело: побудовано на основі джерела [7]

Для кращої наглядності пропонуємо проаналізувати динаміку виконання економічних нормативів НБУ протягом зазначеного вище періоду, перетворивши таблицю 1 у лінійчатий гістограму (див. рис. 2).

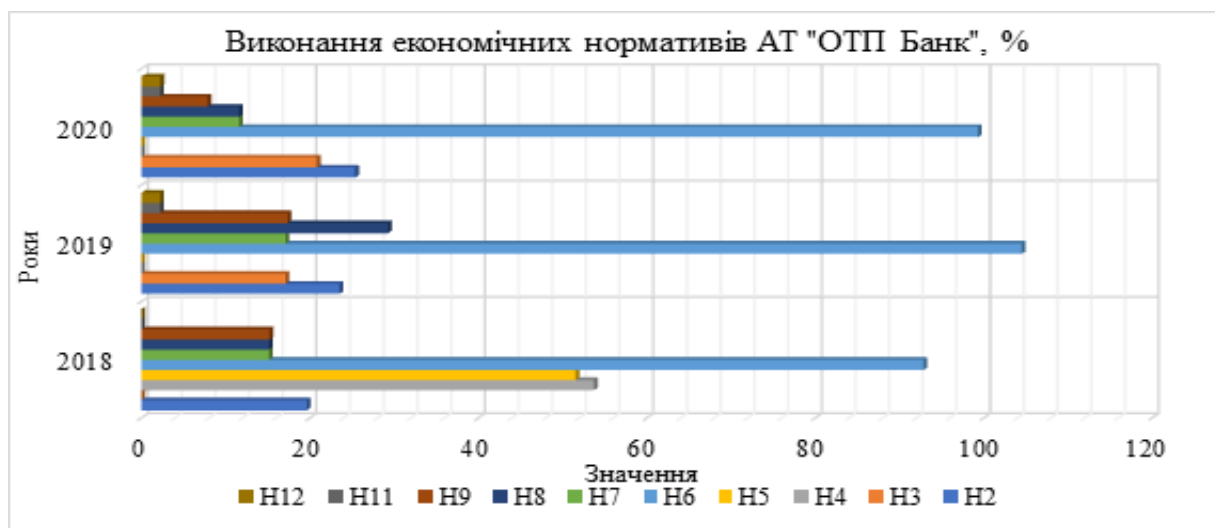


Рис. 2. Динаміка показників виконання економічних нормативів НБУ АТ «ОТП Банк» протягом 2018-2020 рр.

Джерело: побудовано на основі джерела [7]

Як видно з рисунку 2, ОТП Банк виконав всі економічні нормативи НБУ в аналізованому періоді. Нормативи капіталу (H2 та H3) характеризуються стабільним зростанням в досліджуваному триріччі. Нормативи ліквідності H4 та H5, що застосовувалися до 2018 року також виконувалися банком. Було присутнє не значне коливання значення нормативу короткострокової ліквідності (H6) протягом аналізованого періоду, але показники знаходилися в рекомендованих межах не менше 60 %, тобто банк має велику частку ліквідних активів. Нормативи кредитного ризику (H7, H8 та H9) в цілому були виконані АТ «ОТП Банк», проте спостерігалися зростання значень цих нормативних показників в 2019 році в допустимих межах, але в 2020 році банк став більш стійким до кредитних ризиків. Нормативи інвестування: норматив інвестування в цінні папери окремо за кожною установою (H11) та норматив загальної суми інвестування (H12) в аналізованому періоді виконувалися банком і зростали. Також зазначимо, що ОТП Банк – інвестиційно активний.

Здійснивши детальну оцінку фінансової стійкості акціонерного товариства ОТП Банк, нами встановлено, що банк протягом аналізованого періоду здебільшого виконував встановлені Національним Банком України економічні нормативи діяльності і збільшував обсяг регулятивного капіталу здебільшого для покриття фінансових ризиків, які були більш помітні при докладному дослідженні в 2018-2020 роках.

Щоб забезпечити достатній рівень фінансової стійкості банк повинен застосовувати нові інструменти її досягнення при цьому, враховуючи внутрішні та зовнішні загрози у вигляді фінансових ризиків. Тому пропонуємо використати економіко-математичне моделювання та прогнозування для оцінки впливу фінансових ризиків на фінансову стійкість АТ «ОТП Банк».

Для побудови моделі авторами застосовано наступні показники, що були розраховані за представленими формулами [8]:

1. Для ризику ліквідності:

$$\frac{\text{GAP ліквідності}}{\text{Всього фінансових активів}} \tag{1}$$

2. Для кредитного ризику:

$$\frac{\text{Резерви під знеціненні та прострочені кредити}}{\text{Кредитний портфель банку}} \tag{2}$$

3. Для процентного ризику:

$$\text{GAP за процентними ставками} \\ \text{Всього чутливих активів} \tag{3}$$

4. Для валютного ризику:

$$\text{Валютна позиція банку за всіма валютами} \\ \text{Монетарні активи банку} \tag{4}$$

Для побудови моделі застосовано показники АТ «ОТП Банк» за останніх п'ять років. Результативною ознакою нами було визначено Y – скоринговий індекс надійності банку, який обчислюється YouControl [9].

Для аналізу використані показники оцінки фінансових ризиків: X1 – ризик ліквідності; X2 – кредитний ризик; X3 – процентний ризик; X4 – валютний ризик.

Наступним етапом у побудові економіко-математичної моделі варто вважати застосунок програмного продукту Microsoft Excel. Вважаємо необхідним побудувати багатофакторну регресію та кореляційну матрицю з наступним виключенням факторів. У таблиці 2 наведено вихідні дані для побудови моделі багатофакторної регресії АТ «ОТП Банк».

Таблиця 2

Вихідні дані для побудови моделі багатофакторної регресії для АТ «ОТП Банк»

Роки	Y	X1	X2	X3	X4
2016	2,2	-0,1793	0,6524	-0,1348	0,0517
2017	2,85	0,0025	0,3437	-0,1343	0,0966
2018	3,08	-0,0310	0,2586	0,0848	0,1399
2019	3,03	-0,0543	0,1733	0,1063	0,1595
2020	3,2	-0,0244	0,1383	-0,2030	0,1480

Джерело: побудовано на основі джерел [7; 9]

Задля уникнення проблеми мультиколінеарності змінних побудована кореляційна матриця, яка дала змогу визначити, що присутні сильні лінійні зв'язки між показниками X1 (ризик ліквідності) та X4 (валютний ризик), тому їх було виключено з моделі.

Надалі застосовано інструмент аналізу «Регресія», який базується на включенні результативної ознаки Y (індексу фінансової стійкості банківської установи) та змінних X2 (кредитний ризик) і X3 (процентний ризик) для побудови моделі. На рисунку 3 відображено результати регресійного аналізу за даними акціонерного товариства «ОТП Банк».

Завдяки отриманим даним авторами сформоване наступне рівняння регресії:

$$Y=3,4638-1,8954 x_2-0,0333 x_3 \tag{5}$$

Із зазначеного рівняння регресії можна зробити висновки, що при збільшенні показника оцінки кредитного ризику на 1 пункт індекс фінансової стійкості банківської установи скоротиться на 1,8954 пункти відповідно. Якщо відбудеться збільшення показника оцінки процентного ризику на 1 пункт, то індекс фінансової стійкості банківської установи зменшиться на 0,0333 пункта.

Вывод итогов								
Регрессионная статистика								
Множественный R	0,980329773							
R-квадрат	0,961046465							
Нормированный R-квадрат	0,922092929							
Стандартная ошибка	0,110585139							
Наблюдения	5							
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	Значимость F			
Регрессия	2	0,603421854	0,301710927	24,6716108	0,038953535			
Остаток	2	0,024458146	0,012229073					
Итого	4	0,62788						
Коэффициенты								
	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижнее 95%	Верхнее 95%	Нижнее 95,0%	Верхнее 95,0%
Y-пересечение	3,463878508	0,097714613	35,4489304	0,000794833	3,043446462	3,884310553	3,043446462	3,884310553
X2	-1,895406637	0,281004496	-6,745111431	0,021280602	-3,1044714	-0,686341876	-3,104471398	-0,686341876
X3	-0,033391018	0,408287965	-0,081783008	0,094226714	-1,79011234	1,723330308	-1,790112344	1,723330308

Рис. 3. Регресійний аналіз АТ «ОТП Банк»

Джерело: складено авторами

Відповідно до здійсненого регресійного аналізу коефіцієнт детермінації R^2 становить 0,961. Отримане рівняння регресії описує коливання результативної ознаки \hat{Y} на 96,1 %, а 3,9 % припадає на фактори, що були виключені з моделі. Отже, отриману модель можна вважати цілком адекватною і застосовувати в подальшому для здійснення економічного аналізу та прогнозу, оскільки значення коефіцієнта детермінації є близьким до 1, що означає вдале включення в рівняння регресії змінних, а результат пояснюється переміною факторних змінних і обмежена частина перемін – іншими факторами [10].

Наступним етапом у моделюванні вважається перевірка коефіцієнтів рівняння на значущість. В отриманій моделі стовпець «Р-значення» має одне значення змінної X_3 , що є більшим заданого рівня значущості $\alpha=0,05$. Тому, оцінка цього коефіцієнту є незначущою, а оцінка іншого коефіцієнту регресії X_2 статистично значуща з вірогідністю 95 %. Середнє значення помилки апроксимації дорівнює 1,95 % (див. рис. 4).

ВЫВОД ОСТАТКА					
Наблюдение	Предсказанное \hat{Y}	Остатки	\hat{Y}	A_i	
1	2,231816327	-0,031816327	2,2	0,014461967	
2	2,81691166	0,03308834	2,85	0,011609944	
3	2,970894793	0,109105207	3,08	0,035423768	
4	3,131855072	-0,101855072	3,03	0,033615535	
5	3,208522147	-0,008522147	3,2	0,002663171	
			СР ЗНАЧ	0,019554877	

Рис. 4. Середнє значення відносної помилки апроксимації

Джерело: складено авторами

Як видно з рисунку 4, спостерігається виконання умови для допустимого середньої значення помилки апроксимації ($1,95 \% < 7 \%$), тому побудована модель приймається як високоякісна.

Тому, розроблена економіко-математична модель оцінки впливу фінансових ризиків на фінансову стійкість банку показала, що кредитний та процентний ризики негативно впливають на фінансову стійкість АТ «ОТП Банк». Середнє значення відносної помилки апроксимації свідчить про високу якість моделі, тому ОТП Банк у реальному часі може зіткнутися з проблемою наявності суттєвих фінансових ризиків у вигляді кредитного ризику та ризику зміни процентної ставки відповідно.

Після проведеного економіко-математичного моделювання наступним необхідним кроком вважаємо визначення ефективності впровадження розробленої моделі оцінки впливу фінансових ризиків на фінансову стійкість банківської системи, що можливе завдяки здійсненню прогнозування показників фінансової стійкості для АТ «ОТП Банк». Прогнозним періодом буде визначено триріччя (2021-2023 рр.).

Для обґрунтування значення індексу фінансової стійкості банківської установи необхідно здійснити розрахунки в програмному продукті «Microsoft Excel». Щоб обчислити прогнозоване значення індексу ми використали значення показників, що були отримані під час проведення регресійного аналізу, а саме: помилка апроксимації та t-статистика Стьюдента.

Додатково для акціонерного товариства «ОТП Банк» було розраховано допустимі значення коливання прогнозного індексу, тобто максимальне та мінімальне значення показника в прогнозованому періоді.

На рисунку 5 представлено прогноз індексу фінансової стійкості АТ «ОТП Банк» на період 2021-2023 років.

Протягом прогнозованого періоду індекс фінансової стійкості АТ «ОТП Банк» характеризується коливаннями показників. У 2021 році прогнозоване значення індексу знизилося в порівнянні з 2020 роком і становить 3,18. При цьому, за оптимістичного сценарію можливе зростання значення до 3,65 або ж за песимістичного сценарію скорочення показника індексу до позначки 2,7. Можливим фактором впливу на індекс фінансової стійкості ОТП Банку в майбутньому періоді, відповідно до побудованої моделі, є наявність помітного кредитного ризику та процентного ризику. При збільшенні показника оцінки кредитного ризику на 1 пункт індекс фінансової стійкості банку зменшиться на 1,8954 пункти, а при збільшенні показника оцінки кредитного ризику на 1 пункт індекс фінансової стійкості зменшиться на 0,0333 пункта відповідно. Тому робота ризик-менеджменту банківської установи має бути злагодженою та чіткою.

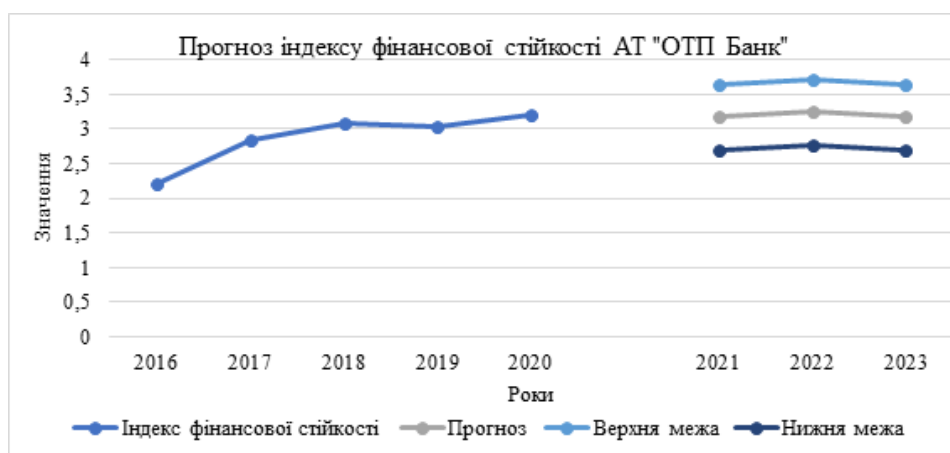


Рис. 5. Прогноз індексу фінансової стійкості АТ «ОТП Банк» протягом періоду 2021-2023 років

Джерело: складено авторами

Висновки. У результаті проведеної оцінки стану фінансової стійкості АТ «ОТП Банк» було встановлено, що в цілому банк дотримується нормативних вимог мегарегулятора. Відповідно до економічних нормативів інвестування ОТП Банк варто вважати інвестиційно активним, але показники нормативів кредитування зазнали помітних коливань, що свідчить про певну нестабільність. Розроблена економіко-математична модель для акціонерного товариства «ОТП Банк» є актуальною і показала, що кредитний та процентний ризики негативно впливають на фінансову стійкість банку. Середнє значення відносної помилки апроксимації свідчить про високу якість моделі, тому банк у реальному часі може зіткнутися з проблемою наявності суттєвих фінансових ризиків вирішення якої покладено на ризик-менеджмент банківської установи.

Список літератури

1. Про Національний банк України : Закон України від 20.05.1999. № 5-6. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/679-14#Text> (дата звернення : 21.09.2021 р.).
2. Про банки і банківську діяльність : Закон України від 07.12.2000. № 29. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2121-14#Text> (дата звернення : 21.09.2021 р.).
3. Перелік системно важливих банків за версією НБУ. Офіційний сайт НБУ. URL: <https://bank.gov.ua> (дата звернення : 21.09.2021 р.).
4. Офіційний сайт ОТП Банку. URL: <https://www.otpbank.com.ua/> (дата звернення : 22.09.2021 р.).
5. Про затвердження Інструкції про порядок регулювання діяльності банків в Україні : Постанова Правління Національного банку України від 28.08.2001 р. № 368. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0841-01#Text> (дата звернення : 22.09.2021 р.).
6. Тютюнник Ю.М., Тютюнник С.В., Романченко Ю.О. Стан дотримання банками України економічних нормативів. PhD Thesis. 2020. С. 94-98.
7. Показники діяльності. Офіційний сайт ОТП Банку. URL: <https://www.otpbank.com.ua/about/informations/figures/> (дата звернення : 22.09.2021 р.).
8. Волкова Н.І., Мухіна А.С. Впровадження моделі оцінки впливу ризиків на фінансову стійкість АТ «ПУМБ». «Економіка і організація управління». 2020. Вип. 22. С. 104-112.
9. Офіційний сайт YouControl. URL: <https://youcontrol.com.ua/> (дата звернення : 23.09.2021 р.).
10. Лещинський О. Л., Рязанцева В. В., Юнькова О. О., Юртин І. І. Практикум з економетрії : навч. посіб. Київ : ДП «Вид. дім «Персонал», 2009. 256 с.

References

1. Pro Natsional'nyj bank Ukrainy : Zakon Ukrainy vid 20.05.1999. № 5-6. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/679-14#Text> [In Ukrainian].
2. Pro banky i bankiv's'ku diial'nist' : Zakon Ukrainy vid 07.12.2000. № 29. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2121-14#Text> [In Ukrainian].

zakon.rada.gov.ua/laws/show/2121-14#Text [In Ukrainian].

3. Perelik systemno vazhlyvykh bankiv za versiieiu NBU. Ofitsijnyj sajт NBU. URL: <https://bank.gov.ua> [In Ukrainian].

4. Ofitsijnyj sajт OTP Banku. URL: <https://www.otpbank.com.ua/> [In Ukrainian].

5. Pro zatverdzhennia Instruktсии pro poriadok rehuliuвання diial'nosti bankiv v Ukraini : Postanova Pravlinnia Natsional'noho banku Ukrainy vid 28.08.2001 r. № 368. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0841-01#Text> [In Ukrainian].

6. Tiutiunyk, Yu.M., Tiutiunyk, S.V., & Romanchenko, Yu.O. (2020). Stan dotrymanna bankamy Ukrainy ekonomichnykh normatyviv. PhD Thesis. 94-98. [In Ukrainian].

7. Pokaznyky diial'nosti. Ofitsijnyj sajт OTP Banku. URL: <https://www.otpbank.com.ua/about/informations/figures/> [In Ukrainian].

8. Volkova, N.I., Mukhina, A.S. (2020). Vprovadzhennia modeli otsinky vplyvu ryzykiv na finansovu stijkist' AT «PUMB». «Ekonomika i orhanizatsiia upravlinnia». 22. 104-112. [In Ukrainian].

9. Ofitsijnyj sajт YouControl. URL: <https://youcontrol.com.ua/> [In Ukrainian].

10. Leschyns'kyj, O. L., Riazantseva, V. V., Yun'kova, O. O., & Yurtyн, I. I. (2009). Praktykum z ekonometrii : navch. posib. Kyiv : DP «Vyd. dim «Personal», 256. [In Ukrainian].