

**Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.12.2014 № 1528)**

**Ефективна  
ЕКОНОМІКА**



Дніпровський державний  
аграрно-економічний  
університет

ЛКС Центр

Видавництво ТОВ «ДКС-центр»

0 0 0 0 0 0 0 0

УДК 336.7

*О. А. Криклій,*

*к. е. н., доцент, доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування,  
Навчально-науковий інститут бізнес-технологій «УАБС» Сумського державного університету, м. Суми*

*Д. О. Латинін,*

*магістрант, Навчально-науковий інститут бізнес-технологій «УАБС»  
Сумського державного університету, м. Суми*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКВІДНОСТІ БАНКІВ УКРАЇНИ У РОЗРІЗІ ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГУ ЗАЛИШКІВ ДЕПОЗИТНОГО ПОРТФЕЛЮ ФІЗИЧНИХ ОСІБ**

*О. А. Krykliy,*

*PhD in Economic Science, docent, docent of finance, banking and insurance department,  
Academic and Research Institute of Business Technologies «Ukrainian Academy of Banking» of Sumy State University, Sumy*

*D. O. Latynin,*

*student, Academic and Research Institute of Business Technologies «Ukrainian Academy of Banking» of Sumy State  
University, Sumy*

### **RESEARCH LIQUIDITY OF BANKS IN UKRAINE IN TERMS OF FORECASTING THE BALANCE OF THE DEPOSIT PORTFOLIO OF INDIVIDUALS**

*В статті визначено, що банківська система України перебуває на етапі перерозподілу ринків банківських послуг між окремими банками внаслідок зміни кількості учасників та негативного впливу операційного середовища, при цьому прослідковується тісний негативний взаємозв'язок між розвитком ринку депозитних послуг та інфляційними процесами, девальвацією національної грошової одиниці, падінням рівня доходів населення, соціально-економічною та політичною кризою. У таких умовах залучення необхідного обсягу депозитних ресурсів та ефективного їх розміщення є одними із пріоритетних завдань, що визначають фінансовий стан та ефективність діяльності банків. Зважаючи на зазначене, автором досліджені теоретичні засади прогнозування поведінки залучених коштів клієнтів-фізичних осіб та визначено, що вона має значний вплив на загрозу втрати ліквідності банками. З урахуванням цього в статті обґрунтовано доцільність короткострокового прогнозування поведінки залишків депозитного портфелю фізичних осіб з використанням моделі ARIMA для цілей регулювання ліквідності.*

*The article stipulates that the banking system of Ukraine nowadays is in the process of redistribution banking market between individual banks as a result of changes in the number of participants and the negative impact of the operating environment, with the evident strong negative correlation between the development of the market deposit services and inflation, devaluation of national currency, falling income levels, socio-economic and political crisis. In such circumstances, deposit attracting in the required amount of resources and the efficient allocation are the main priorities that determine the financial position and performance of banks. As such, the author studied theoretical basis of forecasting the behavior of borrowed funds of individuals and determined that it has a significant impact on the threat of loss of liquidity by banks. That is why, the article is proving the expedience of short-term behavior prediction residual deposit portfolio of individuals using ARIMA models for the purpose of regulating liquidity.*

**Ключові слова:** банк, депозитні ресурси, ліквідність, прогнозування, фізичні особи, модель ARIMA.

**Keywords:** bank, deposit resources, liquidity, forecasting, individuals, model ARIMA.

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах розвитку економічної та банківської систем України перед банками другого рівня важливою проблемою постає питання забезпечення достатнього рівня їх ліквідності.

На ліквідність банків України чинить вплив ряд зовнішніх та внутрішніх факторів, що мають негативний ефект та значно підвищують ризик їх неплатоспроможності.

Зовнішніми дестимулюючими факторами є безпрецедентне зниження рівня довіри до банків та Національного банку України, зниження рівня реальних доходів фізичних осіб, спад ділової активності підприємств, стан державних фінансів та платіжного балансу, військові дії на території України, проблемність доступу до європейських грошових ринків тощо.

Внутрішньобанківськими факторами є дисбаланс між сумами та строками залучення / розміщення ресурсів, значна схильність до кредитного та процентного ризиків, недостатня капіталізація банків тощо. Саме проблеми з ліквідністю призвели до ліквідації окремих банків, але ситуація з ними носить більш виключний характер, ніж вказує на негативний тренд в банківській сфері загалом.

Недостатній розвиток міжбанківського ринку України призводить до ускладнення управління ліквідністю в банках. Наразі міжбанківський ринок неспроможний повною мірою задовільнити перерозподіл надлишкових або недостатніх обсягів ліквідності в банках другого рівня. Тому, в умовах дефіциту ліквідності банківської системи НБУ повинен здійснювати операції із підтримання ліквідності банків, а при недостатній ліквідності – операції з рефінансування (рис. 1).

Механізм мобілізації або рефінансування банків через депозити типу «овернайт» дає банкам можливість в кінці операційного дня проводити операції з НБУ щодо вирішення проблеми надлишкових / недостатніх коштів за мінімальною процентною ставкою. Наявність регулярного депозитного інструмента, за яким основна маса надлишкової ліквідності може бути вилучена, забезпечує прогнозованість діяльності НБУ та стабілізує параметри міжбанківського ринку.

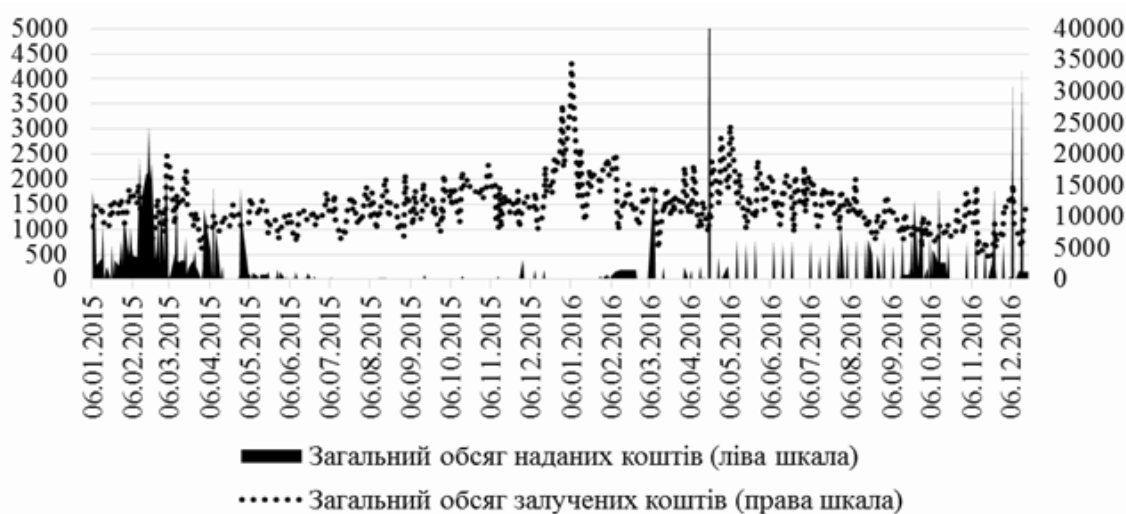


Рисунок 1. Динаміка обсягів операцій НБУ по регулюванню ліквідності банків України за період з 01.01.2015 по 01.12.2016, млн. грн.

[складено автором за даними 1]

Необхідно зазначити, що банківська система повинна завжди мати вільну ліквідність (кошти на коррахунках в НБУ за виключенням обсягів сформованих обов'язкових резервів) (рис. 2).

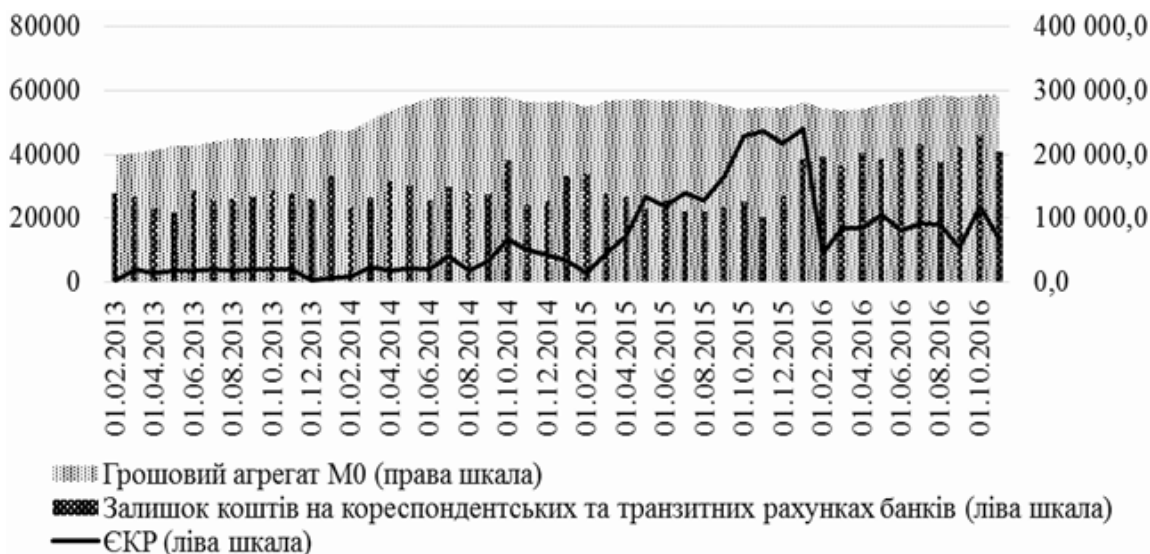


Рисунок 2. Динаміка узагальнюючого впливу факторів на ліквідність банківської системи України за період з 01.01.2013 по 01.10.2016, млн. грн.

[складено автором за даними 1]

Нагромадження коштів на єдиному казначейському рахунку, збільшення обсягів обов'язкових резервів, збільшення обсягів готівки поза банками і монетарної бази загалом, здійснення ризикової діяльності окремими банками спричинюють кумулятивний ефект на рівень ліквідності банків України.

Зниження рівня залишків коштів на єдиному казначейському рахунку в 2016 році в розрізі збільшення залишків коштів на транзитних і кореспондентських рахунках та стабільності грошового агрегату М0 свідчить про збалансування грошового ринку держави. Динаміка цих факторів також свідчить про достатність високоліквідних активів в банківській системі країни та перевищення каналів доступу до цих активів. Перевищення рівня грошового агрегату М0 свідчить про перенаповнення національною валютою вітчизняного ринку, що, в умовах значної доларизації економіки, зменшує внутрішню вартість та призводить до зростання інфляції, що в 2016 році склала 11,4%.

Необхідно відмітити, що дотримання необхідного рівня ліквідності банків України потрібно досягати при стабілізації фінансової стійкості банківської системи (рис. 3).

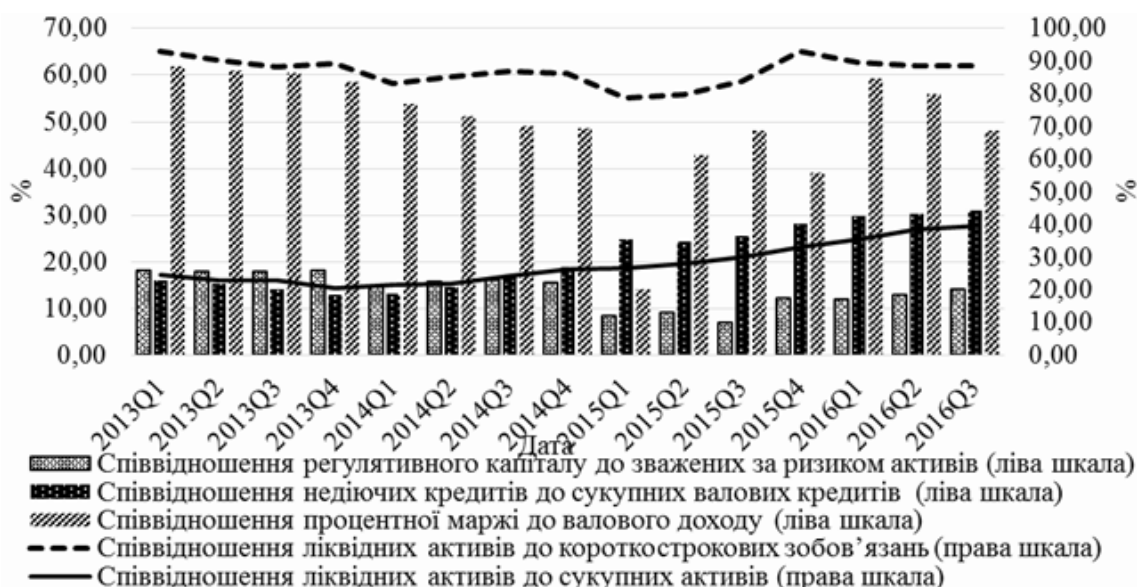


Рисунок 3. Показники ліквідності банківської системи України за період з 01.01.2013 по 01.10.2016

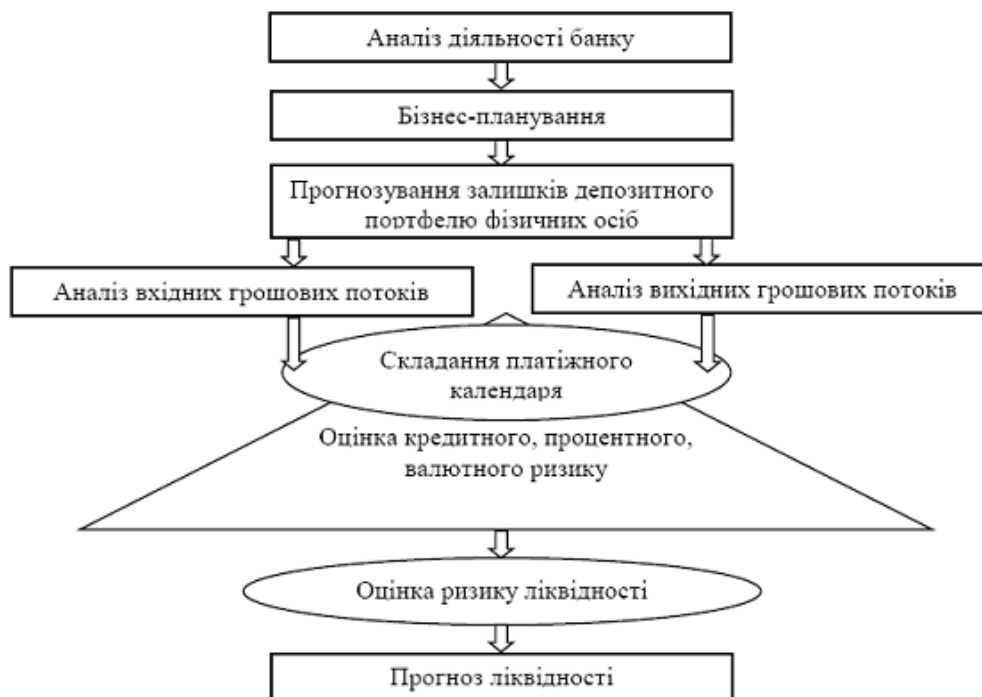
[складено автором за даними 1]

Отже, нами визначено, що в сучасних умовах економічної нестабільності в країні прослідковується волатильність ліквідності банків, що змінюється постійно під впливом різноспрямованих факторів. Негативний кумулятивний ефект їх впливу значно зростає в періоди зовнішніх шоків та зумовлює невизначеність поведінки фізичних осіб, кошти яких переважно мірою формують депозитні портфелі банків. Саме тому запровадження прогнозування залишків депозитного портфелю фізичних осіб за поточними та строковими рахунками для цілей оцінювання ліквідності та її подальшого регулювання є відкритим та актуальним питанням для забезпечення стабільної діяльності банків.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженню питань формування ресурсної бази, аналізу депозитних портфелів та управління ліквідністю банків присвячені праці провідних вітчизняних та іноземних науковців, таких як: О. Лаврушин, А. Мороз, А. Вожжов, А. Гриценко, Д. Олійник, В. Міщенко, Г. Панова, О. Дзюблюк, О. Савлук, А. Єпіфанов, О. Васюренко, Б. Райзберг, Т. Крішталь, Дж. Сінкі, П. Роуз, К. Гронер та багатьох інших. Однак у сучасних умовах розвитку банківської системи України питання врахування поведінки коштів клієнтів-фізичних осіб, розміщених на рахунках у банку, в процесі управління ліквідністю потребує нового осмислення.

**Постановка завдання.** Мета статті полягає в розвитку науково-методичних засад та розробці практичних рекомендацій щодо управління ліквідністю банків на основі короткострокового прогнозування залишків депозитного портфелю фізичних осіб як найбільш нестабільної частини ресурсної бази з використанням економетричної моделі класу ARIMA.

**Вклад основного матеріалу дослідження.** Механізм для прогнозування залишків депозитного портфелю фізичних осіб в банку з метою подальшого його використання в цілях управління ліквідністю в банку наведений на рисунку 4.



**Рисунок 4.** Технологія процесу включення прогнозу залишків депозитного портфелю фізичних осіб в систему управління ліквідністю банку  
[розроблено автором]

Метою прогнозування залишків депозитного портфелю фізичних осіб є отримання науково обґрунтованих варіантів тенденцій розвитку подій на банківському ринку з метою управління ліквідністю в банку, тобто аналіз поведінки керованого об'єкта в часі та просторі.

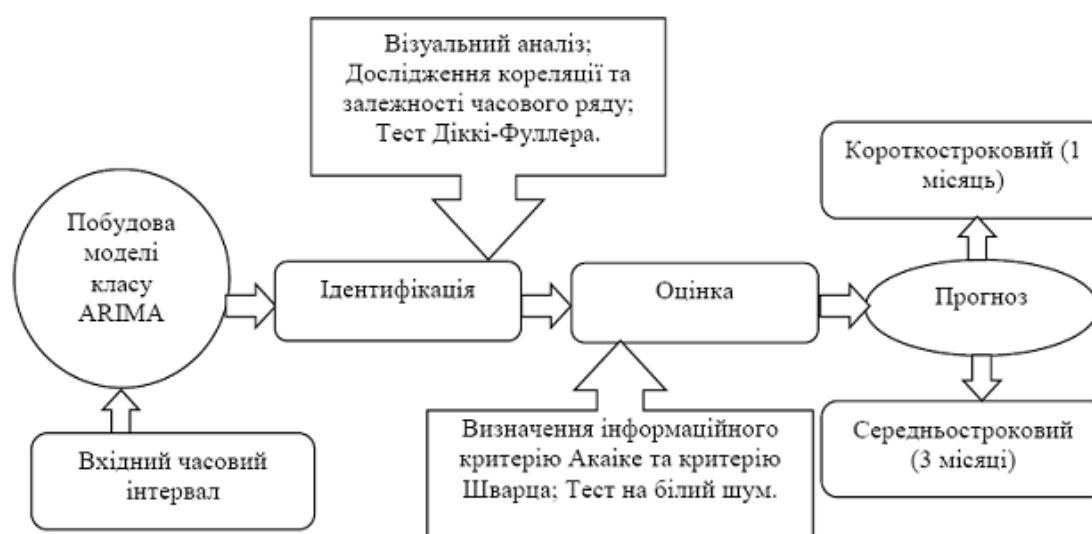
У світовій практиці використовується значна сукупність методів та моделей прогнозування, що застосовуються для аналізу залишків депозитного портфелю фізичних осіб [2].

Дослідивши праці зарубіжних та вітчизняних науковців, нами було визначено, що з метою отримання прогнозних даних щодо залишків депозитного портфелю фізичних осіб в банку доцільним є використання моделі класу ARIMA.

Кошти фізичних осіб на вимогу та строкові кошти фізичних осіб для цілей аналізу були згруповані в один масив даних – «Залишки депозитного портфелю фізичних осіб». Вихідними даними для прогнозування є щомісячні дані за залишками коштів на рахунках населення на вимогу та строкових депозитів.

Для апробації запропонованого методичного підходу було обрано ПАТ КБ «ПриватБанк». Це універсальний системний банк із значною збутовою мережею, широким асортиментом продуктів і послуг, диверсифікованою політикою щодо залучення клієнтів та, в умовах сучасного процесу націоналізації з боку уряду, нестабільною ресурсною базою, особливо в розрізі залишків депозитного портфелю фізичних осіб.

Аналіз вхідних даних при побудові моделі класу ARIMA відбувається в три стадії: ідентифікація, оцінка та прогноз (рис. 5) [3].



**Рисунок 5.** Схематичне зображення послідовності аналізу моделі класу ARIMA  
[розроблено автором на основі даних 3]

Ідентифікаційна стадія аналізу моделі передбачає: проведення візуального аналізу; дослідження кореляцій часового ряду; аналіз залежності часового ряду від передбачуваних регресорів; тест для визначення типу нестационарності (тест Діккі-Фуллера).

На другому етапі аналізу передбачається оцінка отриманих результатів. Також визначаються характеристики отриманої моделі ARIMA, аналізується значущість регресорів. Обов'язково проводиться оцінка ряду моделі за допомогою інформаційного критерію Акаїке, критерію Шварца та тесту на «білий шум».

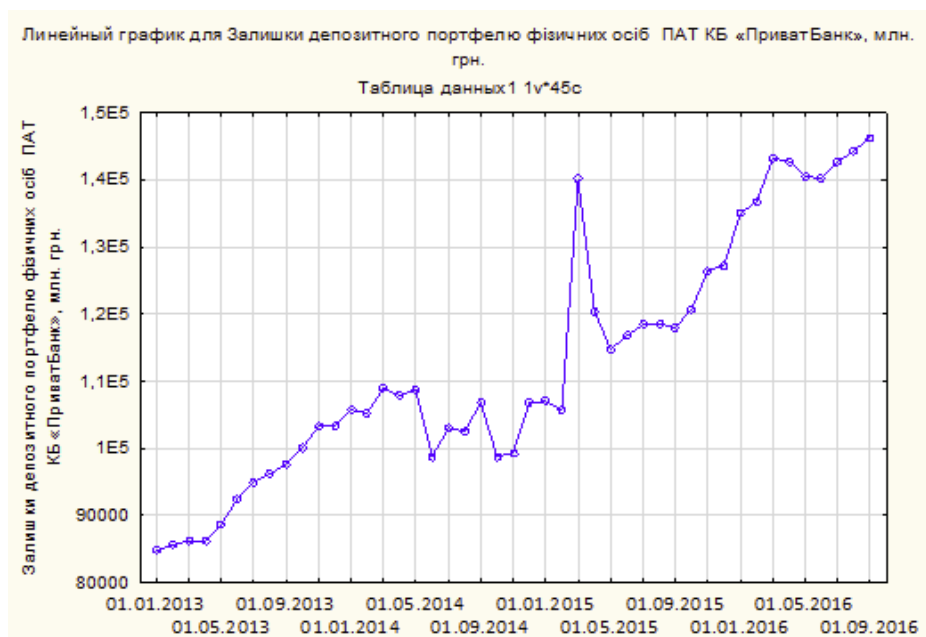
На третьому етапі аналізу будується прогноз показників часового ряду для подальшого використання даних у прогнозі залишків депозитного портфелю фізичних осіб банку та можливого складання платіжного календаря.

Ключовою особливістю прогнозу є те, що його основою виступають дані банківської балансової статистики, а не можливі майбутні оцінки діяльності банку.

Перший етап аналізу передбачає трансформацію вихідного часового ряду на щомісячній основі «Залишки депозитного портфелю фізичних осіб ПАТ КБ «ПриватБанк» з таблиці МО Excel в масив даних програми «STATISTICA» (45 спостережень з 01.01.2013 по 01.09.2016).

Прогноз залишків депозитного портфелю фізичних осіб банку буде побудований у двозначному інтервалі – короткостроковий (місяць) та середньостроковий (квартал). Для цього буде використаний пакет аналізу «STATISTICA», що дозволяє будувати прогнози часових рядів.

Описовий аналіз вхідного часового ряду є основною частиною прогностичних досліджень. На цьому етапі проводимо візуалізацію вхідного часового ряду (рис. 6).

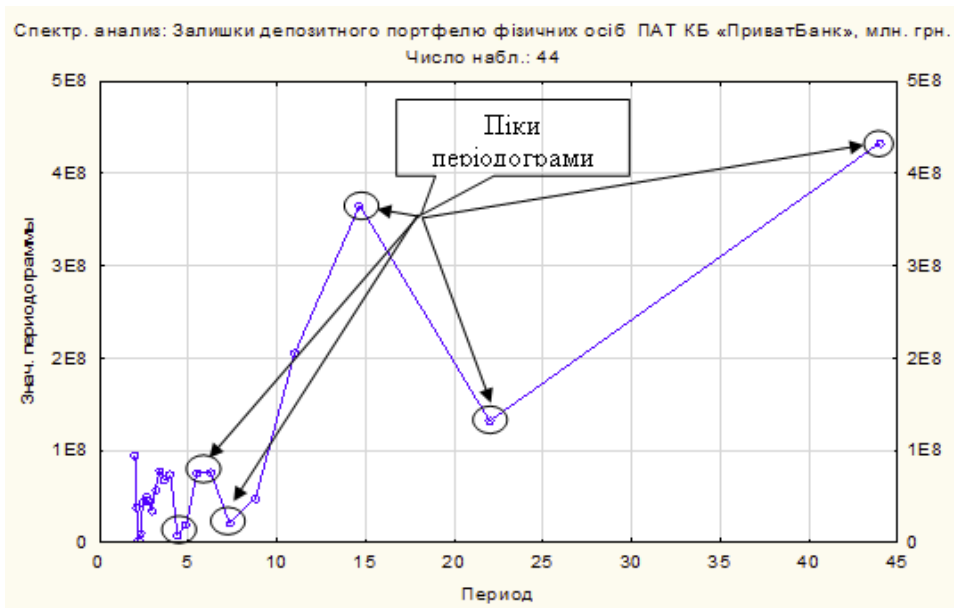


**Рисунок 6. Лінійний графік залишків депозитного портфелю фізичних осіб ПАТ КБ «ПриватБанк», за період з 01.01.2013 по 01.09.2016 рр., млн. грн.**  
[розроблено автором на основі даних 4]

На графіку прослідковується квартальна сезонна компонента. Ряд також схильний до коливань невеликої амплітуди низької частоти, що пояснюється залежністю залишків депозитного портфелю фізичних осіб від соціально-економічних умов.

На другому етапі аналізу визначено сезонний лаг часового ряду в спектральному аналізі Фур'є.

На графіку прослідковуються піки в точках «5», «6», «7» та «15». Пік у точці «15» перевищує в декілька разів інші значення, тому його необхідно відкинути від дослідження. Значення точки «44» демонструє закінчення ряду спостережень, тому її також необхідно не враховувати (рис. 7).



**Рисунок 7. Графік спектральної щільності залишків депозитного портфелю фізичних осіб ПАТ КБ «ПриватБанк», за період з 01.01.2013 по 01.09.2016, млн грн.**  
[розроблено автором на основі даних 4]

Дані піки аналізу визначають основні періоди сезонних компонентів часового ряду.

На наступному етапі аналізу слід розрахувати параметри моделі класу ARIMA, а саме автокореляційну та приватну автокореляційну функцію очищеної змінної ряду (рис. 8 - 9).



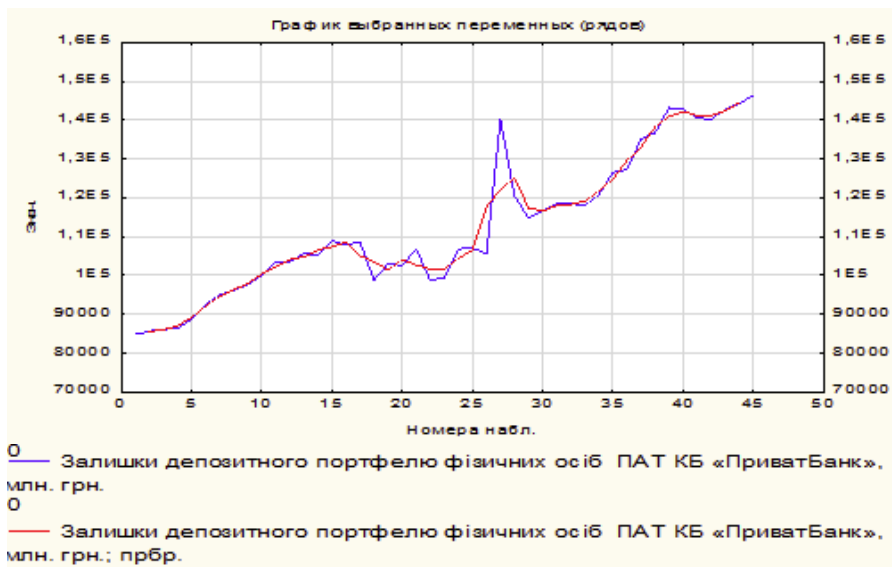
Рисунок 8. Автокореляція очищеної змінної залишків депозитного портфелю фізичних осіб ПАТ КБ «ПриватБанк», за період з 01.01.2013 по 01.09.2016, млн. грн.  
[розроблено автором на основі даних 4]

Значення автокореляційної та приватної автокореляційної функції очищеної змінної демонструють нестационарність часового ряду, що підтверджується сезонними коливаннями залишків депозитного портфелю фізичних осіб в банку.



Рисунок 9. Приватна автокореляція очищеної змінної залишків депозитного портфелю фізичних осіб ПАТ КБ «ПриватБанк», за період з 01.01.2013 по 01.09.2016, млн. грн.  
[розроблено автором на основі даних 4]

На наступних етапах дослідження аналізується структура часового ряду та будується його прогноз [5]. Методами класичної сезонної декомпозиції нами отримано значення розвитку ряду в короткостроковій перспективі (рис. 10).





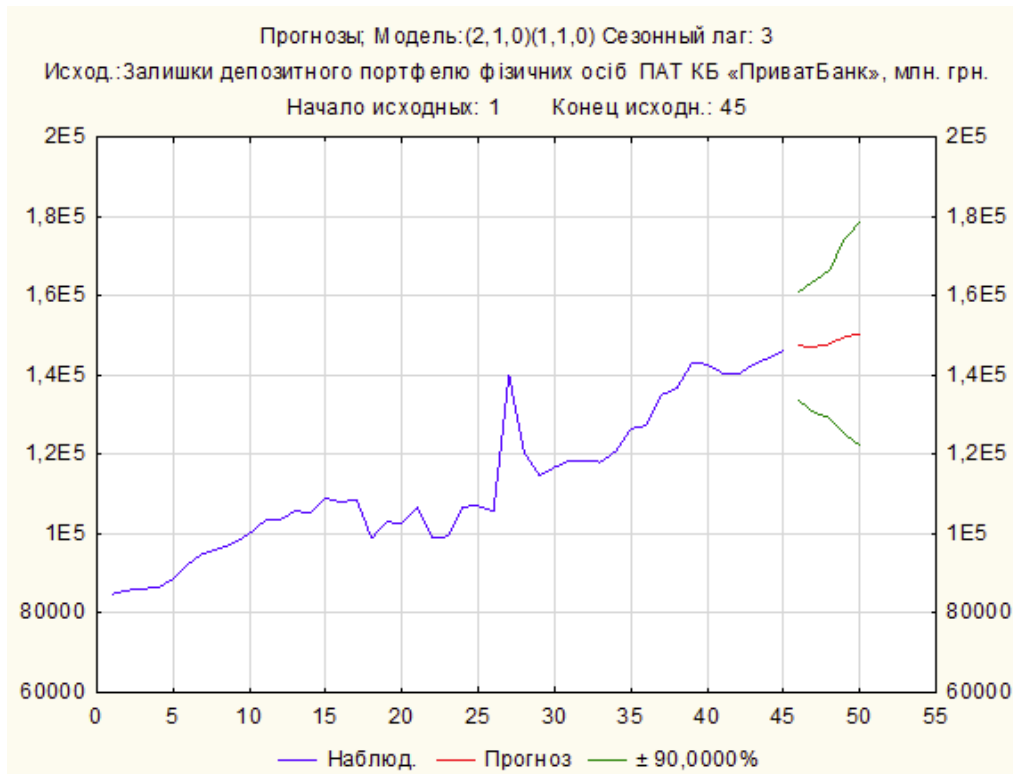
**Рисунок 10. Вихідний та згладжений ряд змінних залишків депозитного портфелю фізичних осіб ПАТ КБ «ПриватБанк», за період з 01.01.2013 по 01.09.2016, млн. грн.**  
[розроблено автором на основі даних 4]

Дані графіку свідчать, що ковзна середня ряду має коливання великої амплітуди низької частоти. Ці показники слід розглядати як квартальні цикли ряду. Подальші операції щодо згладжування ряду є недоцільними, оскільки ряд є коротким для цього.

Прогнозування часового ряду можливе в двох варіантах: короткострокове та середньострокове. Короткостроковий прогноз часового ряду продовжить його на один період (місяць), а середньостроковий прогноз – на три місяці [6].

Короткостроковий прогноз залишків депозитного портфелю фізичних осіб побудований за допомогою авторегресійного методу, з урахуванням взаємної лінійної залежності (рис. 11).

Результати прогнозу вказують на позитивну динаміку залишків депозитного портфелю фізичних осіб ПАТ КБ «ПриватБанк» на майбутні 1-3 місяці. У разі стабільності розвитку вітчизняного банківського ринку та економіки держави в цілому, відсутності зовнішніх шоків (наприклад, значне зростання курсів іноземних валют по відношенню до національної), об'єктивність прогнозу є достовірною.



**Рисунок 11. Короткостроковий прогноз залишків депозитного портфелю фізичних осіб ПАТ КБ «ПриватБанк», за період з 01.01.2013 по 01.01.2017, млн. грн.**  
[розроблено автором на основі даних 4]

Деталізований прогноз залишків депозитного портфелю фізичних осіб ПАТ КБ «ПриватБанк» представлений у таблиці 1 [7].

**Таблиця 1.**  
**Деталізовані дані прогнозу залишків депозитного портфелю фізичних осіб ПАТ КБ «ПриватБанк», на період з 01.10.2016 по 01.01.2017 рр., млн. грн.**

Дата	Прогноз, тис. грн.	Нижній інтервал 95,00%	Верхній інтервал 95,00%	Статистична похибка, %
01.10.2016	147201,0	130590,6	163811,4	1,28
01.11.2016	147896,3	129237,6	166555,0	0,36
01.12.2016	149722,5	125117,5	174327,5	1,02
01.01.2017	150469,5	122253,8	178685,3	-

[розроблено автором]

На останньому етапі дослідження проведена перевірка якості даного прогнозу. Для вирішення цього завдання був використаний алгоритм крос-перевірки [8]. Вхідний часовий ряд скорочено на декілька шагів, що потім зіставилися з отриманим прогнозом. Дані статистичних похибок у діапазоні до 2% демонструють адекватність цієї моделі, що свідчить про можливість отримання подальших прогнозів зі статистичною похибками на цьому рівні.

Отже, отримані дані прогнозу стверджують про доцільність використання запропонованого методу прогнозування залишків депозитного портфелю фізичних осіб в банку для подальшого прогнозування рівня його ліквідності. Наявність даних, отриманих з внутрішньобанківської управлінської інформації, надасть змогу щоденного прогнозування обсягу залишків депозитного портфелю фізичних осіб для регулювання ліквідності банків та забезпечення належного рівня їх платоспроможності.

#### Висновки.

Запропонована модель прогнозу залишків депозитного портфелю фізичних осіб банку, на нашу думку, має стати основою для вдосконалення системи аналізу та управління ліквідністю в банках. Це обумовлено тим, що результати аналізу та прогнозу залишків депозитного портфелю фізичних осіб на прикладі ПАТ КБ «ПриватБанк» демонструють, що у часового ряду наявна складна сезонна побудова, значна кількість періодичних компонентів та він є нестійким до високочастотних коливань низької амплітуди. Відповідно, урахування цих

параметрів при формуванні платіжного календаря та подальшому регулюванні ліквідності значно підвищить ефективність вжитих управлінських впливів. При цьому, залежно від цілей аналізу та регулювання, виду платіжного календаря, можлива деталізація часового ряду залучених коштів за різними параметрами, такими як: строки, валюта, окремі сегменти клієнтів тощо.

### Список використаної літератури.

1. Офіційний сайт Національного банку України [Електронний ресурс]: Національний банк України: офіційне Інтернет – представництво – Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua>
2. Baumol W.J. The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach [Електрон. ресурс]/ W.J. Baumol//Quarterly Journal of Economics/ 1952, Vol. 66, No.
3. Darling G. Liquidity Revisited [Електрон. ресурс]/ G. Darling // Bank Asset/Liability Management/ – Електрон. дан., 1991. – Р.15. – Режим доступу: [www.repec.org](http://www.repec.org)
4. Офіційний сайт Асоціації українських банків [Електронний ресурс]– Режим доступу: <http://aub.org.ua>
5. Commercial Bank Examination Manual. [Електрон. ресурс]// Federal Reserve Board of Governors/ – Електрон. дан., section 420.1. – Режим доступу: <https://www.federalreserve.gov/boarddocs/supmanual/cbem>
6. Diamond D. Liquidity risk, liquidity creation and financial fragility: a theory of banking [Електрон. ресурс]/ Douglas W. Diamond, Radhura R. Rajan – Електрон. дан. – Cambridge; National Bureau of Economic Research, 2015. – 55 р. – Режим доступу: <http://www.nber.org/papers/w7430>
7. Офіційний сайт ПАТ КБ «ПриватБанк» [Електронний ресурс]– Режим доступу: <https://privatbank.ua>
8. Nguyen D. Improving the learning speed of 2-layer neural networks by choosing initial values of the adaptive weights / D. Nguyen, B. Widrow // Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks. – 1990. – Vol. 3. – P. 21-26.

### References.

1. The official site of the National Bank of Ukraine (2016): “Indicators of financial statements of banks of Ukraine”, available at: <https://bank.gov.ua/control/uk/publish> (Accessed 12 Dec 2016).
2. Baumol, W.J. (1952), “The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach”, *Quarterly Journal of Economics*, [Online], Vol. 66, available at: <https://www.qje.oxfordjournals.org/content/66/4/545.short56> (Accessed 15 Dec 2016).
3. Darling G. K (1991), “Liquidity Revisited”, *Darling Consulting Group*, [Online], Vol. 15, available at: <https://www.repec.org> (Accessed 16 Dec 2016).
4. The official site of the Association of Ukrainian Banks (2016), “Banking indicators”, available at: <http://www.aub.org.ua/index> (Accessed 17 Dec 2016).
5. The official site of Federal Reserve Board of Governors (2016), “Commercial Bank Examination Manual”, available at: <https://www.federalreserve.gov/boarddocs/supmanual/cbem> (Accessed 20 Dec 2016).
6. Diamond W. Douglas and Radhura R. Rajan (2015), “Liquidity risk, liquidity creation and financial fragility: a theory of banking”, *Cambridge. National Bureau of Economic Research*, [Online], vol. 15, available at: <http://www.nber.org/papers/w7430> (Accessed 22 Dec 2016)
7. The official site of PJSC CB “PrivatBank” (2016), “Financial Statements of PJSC CB “PrivatBank”, available at: <https://privatbank.ua/about/finansovaja-otchetnost> (Accessed 23 Dec 2016).
8. Nguyen D. and Widrow B. (1990), “Improving the learning speed of 2-layer neural networks by choosing initial values of the adaptive weights”, *Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks*, [Online], Vol. 3, available at: <http://www-isl.stanford.edu/widrow/papers/c1990improvingthe.pdf> (Accessed 25 Dec 2016).

Стаття надійшла до редакції 10.01.2017 р.



ТОВ "ДКС Центр"

Броу