

УДК 519.7:007.52; 519.711.3

DOI 10.30837/bi.2021.2(97).02

**І.Д. Вечірська<sup>1</sup>, М.С. Черноусова<sup>2</sup>, А.Д. Вечірська<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>кандидат технічних наук, доцент кафедри інформатики,  
Харківський національний університет радіоелектроніки,  
iryna.vechirska@nure.ua, ORCID ID: 0000-0001-7964-2361

<sup>2</sup>студент групи ІТІНФ-19-2,  
Харківський національний університет радіоелектроніки,  
mariia.chernousova@nure.ua, ORCID ID: 0000-0002-2750-0916

<sup>3</sup>студент групи ІТІНФ-20-3,  
Харківський національний університет радіоелектроніки,  
anna.vechirska@nure.ua, ORCID ID: 0000-0002-3886-3026

## **ПОБУДОВА ЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ОПИСУ ПРОЦЕСУ КОРЕСПОНДЕНЦІЇ БАЛАНСОВИХ РАХУНКІВ ОБЛІКУ ДЕПОЗИТІВ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ФІЗИЧНИХ ОСІБ**

Статтю присвячено дослідженню інструментарія алгебри скінченних предикатів для формалізації процесів бухгалтерського обліку, зокрема процесу кореспонденції балансових рахунків обліку депозитів суб'єктів господарської діяльності та фізичних осіб. Бухгалтерський облік банку є складовою інформаційної системи банку та включає облік операцій за відповідними рахунками на підставі автоматизованих та ручних проводок, складання агрегованих та детальних звітів. План рахунків бухгалтерського обліку банків України – це систематизований перелік рахунків бухгалтерського обліку, який використовується для детальної та повної реєстрації всіх банківських операцій. Введення предикату впізнавання предметів на вказаній предметній області дозволило формально описати дані будь-якого типу, а застосований метод побудови логічних мереж забезпечує підвищення швидкості обробки інформації за рахунок розпаралелювання процесів обробки. Таким чином, складне багатомісцеве відношення було розбито на композицію бінарних відношень, що описуються мовою алгебри предикатів з урахуванням деталізованого системного аналізу предметної області. Математична модель процесу кореспонденції рахунків обліку депозитів суб'єктів господарської діяльності та фізичних осіб подано предикатом, що залежить від одинадцяти змінних. Цей предикат характеризується системою одинадцяти бінарних відношень, які в статті представлено дводольними графами та формулами відповідних предикатів. Предикат моделі має вигляд кон'юнкції усіх побудованих вище бінарних предикатів. Побудована логічна мережа процесу кореспонденції балансових рахунків працює ітераційно до тих пір, поки не отримає сталі результати на двох кроках підряд та дозволяє розв'язувати задачі аналізу та синтезу інформаційної системи банку та включає облік операцій за відповідними рахунками.

**ПРЕДИКАТ, ЛОГІЧНА МЕРЕЖА, АЛГЕБРА СКІНЧЕННИХ ПРЕДИКАТІВ, БАЛАНСОВИЙ РАХУНОК, АНАЛІТИЧНИЙ ОБЛІК, ДЕБІТ, КРЕДИТ**

**Вечирская И.Д., Черноусова М.С., Вечирская А.Д. Построение логической сети для описания процесса корреспонденции балансовых счетов учета депозитов субъектов хозяйственной деятельности и физических лиц.** Статья посвящена исследованию инструментария алгебры конечных предикатов для формализации процессов бухгалтерского учета, в частности процесса корреспонденции балансовых счетов учета депозитов субъектов хозяйственной деятельности и физических лиц. Бухгалтерский учет банка является составляющей информационной системы банка и включает учет операций по соответствующим счетам на основании автоматизированных и ручных проводок, составления агрегированных и подробных отчетов. План счетов бухгалтерского учета банков Украины – это систематизированный перечень счетов бухгалтерского учета, который используется для подробной и полной регистрации всех банковских операций. Введение предиката узнавания предмета на указанной предметной области позволило формально описать данные произвольного типа, а примененный метод построения логических сетей обеспечивает повышение скорости обработки информации за счет распараллеливания процессов обработки. Таким образом, сложное многоместное отношение было разбито на композицию бинарных отношений, которые описываются языком алгебры конечных предикатов с учетом детализированного системного анализа предметной области. Математическая модель процесса корреспонденции счетов учета депозитов субъектов хозяйственной деятельности и физических лиц подано предикатом, который зависит от одинадцати переменных. Этот предикат характеризуется системой одинадцяти бинарных отношений, которые в статье представлены двудольными графами и формулами соответствующих предикатов. Предикат модели имеет вид конъюнкции всех построенных выше бинарных предикатов. Построенная логическая сеть процесса корреспонденции балансовых счетов работает итерационно до тех пор, пока не получит постоянные результаты на двух шагах подряд и позволяет решать задачи анализа и синтеза информационной системы банка, включая учет операций по соответствующим счетам.

**ПРЕДИКАТ, ЛОГИЧЕСКАЯ СЕТЬ, АЛГЕБРА КОНЕЧНЫХ ПРЕДИКАТОВ, БАЛАНСОВЫЙ СЧЕТ, АНАЛИТИЧЕСКИЙ УЧЕТ, ДЕБИТ, КРЕДИТ**

**Vechirska I.D., Chernousova M.S., Vechirska A.D. Creating logical network to describe the process of correspondence of balance sheet accounts of accounting for deposits of business entities and individuals.** The article is devoted to the study the toolkit of the algebra of finite predicates for the formalization of accounting processes, in particular, the process of correspondence of balance sheet accounts of accounting for the deposits of business entities and individuals. The bank's accounting is a component of the bank's information system and includes accounting of transactions on the relevant accounts based on automated and manual postings, compilation of aggregate and detailed reports. The chart of accounts of bank's accounting of Ukraine is a systematized list of accounts of accounting, which is used for detailed and complete registration of all banking operations. The introduction of the predicate for recognizing an object in the specified area made it possible to describe arbitrary type data formally. Applied method of creating logical networks provides the increase in the speed of information processing due to parallelization of processing. Thus, a complex multiplace relation was transformed into a composition of binary relations, which are described in the language of finite predicate algebra, considering a detailed system analysis of the subject area. The mathematical model of the process of correspondence of accounts of deposits of business entities and individuals is given by a predicate that depends on eleven variables. This predicate is characterized by a system of eleven binary relations, which are represented in the article by bipartite graphs and formulas of the corresponding predicates. The model predicate has the form of a conjunction of all the binary predicates built above. The constructed logical network of the correspondence process of balance sheet runs iteratively until get constant results on two steps in a row and accounts allows solving the problems of analysis and synthesis of the bank's information system, including accounting of transactions on the corresponding accounts.

PREDICATE, LOGICAL NETWORK, FINITE PREDICATE ALGEBRA, BALANCE ACCOUNT, ANALYTICAL ACCOUNTING, DEBIT, CREDIT

### Вступ

Робота з великим обсягом даних завжди складна для обробки. Процеси обробки та передачі накопичуються, перетинаються, що за неправильної організації веде до втрати якоїсь частини даних або помилкового результату, система може також просто перевантажитись. Тому вкрай важливо мати інструментарій для формального опису таких даних, побудови відповідної математичної моделі. Мова алгебри скінченних предикатів дає змогу не лише формально описати процес обробки даних з урахуванням деталізованого системного аналізу предметної області, але й дозволяє побудувати економну модель у вигляді логічної мережі, за рахунок декомпозиції вхідного багатомісцевого відношення у вигляді композиції бінарних [1, 2]. Відношення описуються предикатами алгебри скінченних предикатів, а введений предикат упізнання предмету дозволяє описувати дані будь-якої природи [3, 4].

Бухгалтерський облік банку є складовою інформаційної системи банку та включає облік операцій за відповідними рахунками на підставі автоматизованих та ручних проводок, складання агрегованих та детальних звітів.

План рахунків бухгалтерського обліку банків України – це систематизований перелік рахунків бухгалтерського обліку, який використовується для детальної та повної реєстрації всіх банківських операцій з метою забезпечення потреб у складанні фінансової звітності [5].

### 1. Постановка задачі

Далі формально опишемо мовою алгебри предикатів процес кореспонденції балансових рахунків з урахування депозитів суб'єктів господарської діяльності та фізичних осіб, що постійно використовується в бухгалтерії.

Метод банківського обліку складається з окремих специфічних методичних прийомів, одним із 3399 яких є подвійний запис – спосіб реєстрації інформації в обліковій системі банку, згідно з яким кожен запис-реєстрація відображається за двома рахунками: за дебетом одного рахунку та одночасно за кредитом іншого[6].

Усі номери рахунків аналітичного обліку (крім рахунків бюджету) у банку формуються за такою схемою:

AAAA. B. EEEEEEEEEE

1. AAAA – номер балансового рахунку (4 знаки).
2. B – ключовий розряд (1 знак).
3. EEEEEEEEEE – інформація про аналітичний рахунок (до 9 знаків).

Процес кореспонденції рахунків обліку депозитів суб'єктів господарської діяльності та фізичних осіб наведено в табл. 1, яку складено за рахунками конкретного клієнта – фізичної особи визначеного банку.

Таблиця 1

Процес кореспонденції рахунків обліку депозитів суб'єктів господарської діяльності та фізичних осіб

Зміст операції, $x_2$	Кореспонденція рахунків, $x_1$	
	Дебіт	Кредит
Разміщення депозита	<b>1001</b> 3183456 <b>2620</b> 798305393	<b>2630</b> 298305493 <b>2635</b> 698305493
Погашення депозиту	<b>2630</b> 298305493 <b>2635</b> 698305493	<b>1001</b> 3183456 <b>2620</b> 798305393
Нарахування відсотків	<b>7041</b> 4453	<b>2638</b> 3453
Виплата відсотків	263 <b>638</b> 3453	<b>1001</b> 3183456 <b>2620</b> 798305393
Виплата відсотків авансом	<b>3500</b> 2453	<b>2630</b> 298305493 <b>2635</b> 698305493
Амортизація виплачених авансом відсотків з віднесенням суми на витрати	<b>7041</b> 4453	<b>3500</b> 2453

Формальний опис процесу кореспонденції рахунків обліку депозитів суб'єктів господарської діяльності та фізичних осіб виконується згідно з «Планом рахунків бухгалтерського обліку комерційних банків України» [7].

Зауважимо, що у клітинках табл. 1 для фізичних осіб в Дебеті, якщо розміщено депозит, та в Кредиті під час погашення депозиту та виплати відсотків, міститься по два рахунки в залежності від того, задіяно готівку (балансовий рахунок 1001) чи кошти на поточному рахунку (балансовий рахунок 2620).

Наведено табл. 2 та 3 балансних рахунків обліку депозитів для різних типів суб'єктів господарської діяльності, а саме для фізичних осіб та юридичних осіб.

Таблиця 2

Балансовий рахунок обліку депозитів для фізичних осіб

Фізична особа		
Зміст операції	Дебіт	Кредит
Разміщення депозита	1001	2630
	2620	2635
Погашення депозиту	2630	1001
	2635	2620
Нарахування відсотків	7041	2638
Виплата відсотків	2638	1001 2620
Виплата відсотків авансом	3500	2630 2635
Амортизація виплачених авансом відсотків з віднесенням суми на витрати	7041	3500

Таблиця 3

Балансовий рахунок обліку депозитів для юридичних осіб

Юридична особа		
Зміст операції	Дебіт	Кредит
Разміщення депозита	2600	2610 2615
	2610 2615	2600
Нарахування відсотків	7021	2618
Виплата відсотків	2618	2600
Виплата відсотків авансом	3500	2610 2615
Амортизація виплачених авансом відсотків з віднесенням суми на витрати	7021	3500

## 2. Побудова математичної моделі процесу

Для формального опису процесу кореспонденції рахунків обліку депозитів суб'єктів господарської діяльності та фізичних осіб введемо необхідні предметні змінні:  $x_1$  – кореспонденція рахунків зі значеннями Д (Дебіт), К (Кредит),  $x_1 \in \{Д, К\}$ ;  $x_2$  – зміст операції (РД – розміщення депозиту, ПД – погашення депозиту, НВ – нарахування відсотків, ВВ – виплата відсотків, ВВА – виплата відсотків авансом, А – амортизація виплачених авансом відсотків з віднесенням

суми на витрати),  $x_2 \in \{РД, ПД, НВ, ВВ, ВВА, А\}$ ;  $x_3$  – ознака того, що кошти у вигляді готівки (Г), чи знаходяться на поточному рахунку (Р),  $x_3 \in \{Г, Р\}$ ;  $x_4$  – в залежності від строку розміщення депозиту (КС – короткостроковий, ДС – довгостроковий),  $x_4 \in \{КС, ДС\}$ ;  $s$  – тип суб'єкту господарської діяльності (фізична особа – Фіз, юридична особа – Юр),  $s \in \{Фіз, Юр\}$ ;  $z$  – балансні рахунки із визначеними значеннями,

$$z \in \{1001, 2600, 2610, 2615, 2618, 2620, 2630, 2635, 2638, 3500, 7021, 7041\}.$$

Далі необхідно пронумерувати усі клітинки парадигматичної табл. 4.

Таблиця 4

Парадигматична таблиця процесу кореспонденції операції з нумерацією відносно її змісту

$x_2 \setminus x_1$	Д	К
РД	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{10}$
	$\frac{3}{4}$	$\frac{11}{12}$
ПД	5	13
НВ	6	$\frac{14}{15}$
ВВ	7	$\frac{16}{17}$
ВВА	8	18

Для побудови адекватної математичної моделі необхідно далі виразити номери  $q$  клітинок парадигматичної табл. 4 через ознаки  $x_1 - x_4$ . Запишемо наступні формули:

$$\begin{aligned} x_1^Д x_2^{РД} x_3^Г &= q^1; \\ x_1^Д x_2^{РД} x_3^Р &= q^2; \\ x_1^Д x_2^{ПД} x_4^{КС} &= q^3; \\ x_1^Д x_2^{ПД} x_4^{ДС} &= q^4; \\ x_1^Д x_2^{НВ} &= q^5; \\ x_1^Д x_2^{ВВ} &= q^6; \\ x_1^Д x_2^{ВВА} &= q^7; \\ x_1^Д x_2^А &= q^8; \\ x_1^K x_2^{РД} x_4^{КС} &= q^9; \\ x_1^K x_2^{РД} x_4^{ДС} &= q^{10}; \\ x_1^K x_2^{ПД} x_3^Г &= q^{11}; \\ x_1^K x_2^{ПД} x_3^Р &= q^{12}; \\ x_1^K x_2^{НВ} &= q^{13}; \\ x_1^K x_2^{ВВ} x_3^Г &= q^{14}; \\ x_1^K x_2^{ВВ} x_3^Р &= q^{15}; \\ x_1^K x_2^{ВВА} x_4^{КС} &= q^{16}; \\ x_1^K x_2^{ВВА} x_4^{ДС} &= q^{17}; \\ x_1^K x_2^А &= q^{18}. \end{aligned}$$

Таким чином, було отримано систему предикатних рівнянь, що повністю описують парадигматичну табл. 4.

**2.1. Формальний опис значень кореспонденції, змісту операції, виду коштів та терміну розміщення депозиту**

Для побудови логічної мережі, що відображає процес кореспонденції рахунків обліку депозитів суб'єктів господарської діяльності та фізичних осіб необхідно спочатку застосувати операцію почленної диз'юнкції до усіх отриманих рівнянь, далі переозначити отримані рівняння і знову об'єднати і так до тих пір, поки не залишаться лише бінарні відношення.

З метою отримання економної множини імен впливів, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку (значень кореспонденції, змісту операції, виду коштів та терміну розміщення депозиту), виконуємо операцію почленної диз'юнкції якомога більшого числа споріднених рівностей:

$$\begin{aligned} x_1^D x_2^{PD} x_3^G &= q^1; \\ x_1^D x_2^{PD} x_3^P &= q^2; \\ x_1^D x_2^{PD} x_4^{KC} &= q^3; \\ x_1^D x_2^{PD} x_4^{DC} &= q^4; \\ x_1^D x_2^{HB} &= q^5; \\ x_1^D x_2^{BB} &= q^6; \\ x_1^D x_2^{BBA} &= q^7; \\ x_1^D x_2^A &= q^8; \\ x_1^K (x_2^{PD} \vee x_2^{BBA}) x_4^{KC} &= q^9 \vee q^{16}; \\ x_1^K (x_2^{PD} \vee x_2^{BBA}) x_4^{DC} &= q^{10} \vee q^{17}; \\ x_1^K (x_2^{PD} \vee x_2^{BB}) x_3^G &= q^{11} \vee q^{14}; \\ x_1^K (x_2^{PD} \vee x_2^{BB}) x_3^P &= q^{12} \vee q^{15}; \\ x_1^K x_2^{HB} &= q^{13}; \\ x_1^K x_2^A &= q^{18}; \end{aligned}$$

Формуємо функцію переходу від номерів клітинок парадигматичної таблиці  $q$  до номерів впливів, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку,  $r$  у вигляді наступних предикатних рівнянь:

$$\begin{aligned} q^1 &= r^1; \\ q^2 &= r^2; \\ q^3 &= r^3; \\ q^4 &= r^4; \\ q^5 &= r^5; \\ q^6 &= r^6; \\ q^7 &= r^7; \\ q^8 &= r^8; \\ q^9 \vee q^{16} &= r^9; \\ q^{10} \vee q^{17} &= r^{10}; \\ q^{11} \vee q^{14} &= r^{11}; \\ q^{12} \vee q^{15} &= r^{12}; \\ q^{13} &= r^{13}; \\ q^{18} &= r^{14}. \end{aligned}$$

Вводимо номер впливів, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку, перенумерувавши клітинки парадигматичної табл. 4, отримаємо табл. 5.

Таблиця 5

Парадигматична таблиця з нумерацією впливів, що визначають процес кореспонденції

$x_2 \setminus x_1$	Д	К
РД	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{10}$
ПД	$\frac{3}{4}$	$\frac{11}{12}$
НВ	5	13
ВВ	6	$\frac{11}{12}$
ВВА	7	$\frac{9}{10}$
А	8	14

Формуємо залежність номеру впливів, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку,  $r$  від змінних  $x_1, x_2, x_3, x_4$ :

$$\begin{aligned} x_1^D x_2^{PD} x_3^G &= r^1; \\ x_1^D x_2^{PD} x_3^P &= r^2; \\ x_1^D x_2^{PD} x_4^{KC} &= r^3; \\ x_1^D x_2^{PD} x_4^{DC} &= r^4; \\ x_1^D x_2^{HB} &= r^5; \\ x_1^D x_2^{BB} &= r^6; \\ x_1^D x_2^{BBA} &= r^7; \\ x_1^D x_2^A &= r^8; \\ x_1^K (x_2^{PD} \vee x_2^{BBA}) x_4^{KC} &= r^9; \\ x_1^K (x_2^{PD} \vee x_2^{BBA}) x_4^{DC} &= r^{10}; \\ x_1^K (x_2^{PD} \vee x_2^{BB}) x_3^G &= r^{11}; \\ x_1^K (x_2^{PD} \vee x_2^{BB}) x_3^P &= r^{12}; \\ x_1^K x_2^{HB} &= r^{13}; \\ x_1^K x_2^A &= r^{14}; \end{aligned}$$

Проводимо бінаризацію записаного відношення, зв'язуючи змінну  $r$  зі змінними  $x_1, x_2, x_3, x_4$ : Для цього знаходимо відношення  $P_1$ , яке зв'язує змінні  $x_1$ , та  $r$ :

$$P_1(x_1, r) = x_1^D (r^1 \vee r^2 \vee r^3 \vee r^4 \vee r^5 \vee r^6 \vee r^7 \vee r^8) \vee x_1^K (r^9 \vee r^{10} \vee r^{11} \vee r^{12} \vee r^{13} \vee r^{14})$$

Отримані відношення зображуються у вигляді дводольних графів:

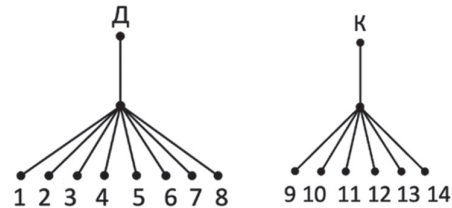


Рис. 1. Графи залежності значень кореспонденції рахунків  $x_1$  від інших впливів, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку,  $r$

Будуємо відношення  $P_2$ , яке зв'язує змінні  $x_2$  та  $r$ :

$$P_2(x_2, r) = x_2^{РД} (r^1 \vee r^2) \vee (x_2^{РД} \vee x_2^{ВВА}) (r^9 \vee r^{10}) \vee x_2^{ПД} (r^3 \vee r^{14}) \vee (x_2^{ПД} \vee x_2^{ВВ}) \wedge (r^{11} \vee r^{12}) \vee x_2^{НВ} (r^5 \vee r^{13}) \vee x_2^{ВВ} r^6 \vee x_2^{ВВА} r^7 \vee x_2^A (r^8 \vee r^{14}).$$

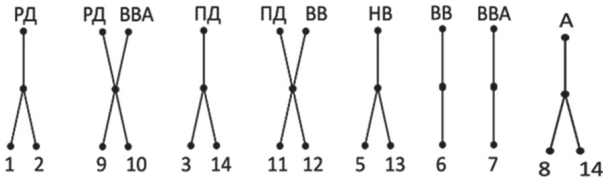


Рис. 2. Графи залежності змісту операції  $x_2$  від інших впливів, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку,  $r$

Будуємо відношення  $P_3$ , яке зв'язує змінні  $x_3$  та  $r$ :

$$P_3(x_3, r) = x_3^Г (r^1 \vee r^{11}) \vee x_3^Р (r^2 \vee r^{12}) \vee (x_3^Г \vee x_3^Р) (r^3 \vee r^4 \vee r^5 \vee r^6 \vee r^7 \vee r^8 \vee r^9 \vee r^{10} \vee r^{13} \vee r^{14}).$$



Рис. 3. Графи залежності виду коштів  $x_3$  від інших впливів, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку,  $r$

Будуємо відношення  $P_4$ , яке зв'язує змінні  $x_4$  та  $r$ :

$$P_4(x_4, r) = x_4^{КС} (r^3 \vee r^9) \vee x_4^{ДС} (r^4 \vee r^{10}) \vee (x_4^{КС} \vee x_4^{ДС}) \wedge (r^1 \vee r^2 \vee r^5 \vee r^6 \vee r^7 \vee r^8 \vee r^{11} \vee r^{12} \vee r^{13} \vee r^{14}).$$

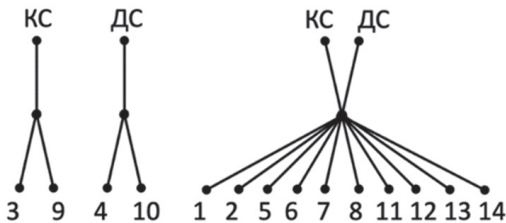


Рис. 4. Графи залежності терміну розміщення депозиту  $x_4$  від інших впливів, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку,  $r$

## 2.2. Формальний опис структури балансового рахунку в залежності від впливів, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку

Розглянемо структуру балансового рахунку. Перші два знаки у балансовому рахунку називають розділом балансового рахунку ( $z_p$ ). Розділ балансового рахунку визначається виключно впливами, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку (ознаки  $x_1 - x_4$ ), тоді як на 3-й знак балансового

рахунку ( $z_3$ ) впливає також тип суб'єкту господарювання, а саме процес кореспонденції рахунків з урахування депозитів проводиться для фізичної особи, чи для юридичної особи ( $s$ ).

Будуємо відношення  $P_5$ , яке зв'язує номер впливів, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку  $r$ , з 3-м знаком у балансовому рахунку. Цей зв'язок відображено у таблиці:

Таблиця 6

Зв'язок номерів впливів, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку  $r$ , з 3-м знаком у балансовому рахунку

$x_2 \setminus x_1$	Д	К
РД	$\frac{2,0}{0,-}$	$\frac{3,1}{3,1}$
ПД	$\frac{3,1}{3,1}$	$\frac{2,0}{0,-}$
НВ	4,2	3,1
ВВ	3,1	$\frac{2,0}{0,-}$
ВВА	0,0	$\frac{3,1}{3,1}$
А	4,2	0,0

Запишемо відношення  $P_5$  у вигляді формули:

$$P_5(z_3, r) = (z_3^2 \vee z_3^0) (r^1 \vee r^{11}) \vee z_3^0 (r^2 \vee r^{12}) \vee (z_3^3 \vee z_3^1) (r^3 \vee r^4 \vee r^6 \vee r^9 \vee r^{10} \vee r^{13}) \vee (z_3^4 \vee z_3^2) (r^5 \vee r^8) \vee (z_3^0 \vee z_3^0) (r^7 \vee r^{14}).$$

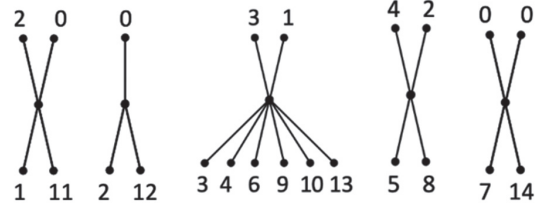


Рис. 5. Графи залежності 3-ого знака у балансовому рахунку  $z_3$  від впливів, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку,  $r$

Відношення  $P_6$ , яке зв'язує номер впливів, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку  $r$ , з розділом балансового рахунку  $z_p$ , представлено у табл. 7:

Таблиця 7

Зв'язок номерів впливів, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку  $r$ , з розділом балансового рахунку  $z_p$

$x_2 \setminus x_1$	Д	К
РД	$\frac{26}{10}$	$\frac{26}{26}$
ПД	$\frac{26}{26}$	$\frac{26}{10}$
НВ	70	26
ВВ	26	$\frac{26}{10}$
ВВА	35	$\frac{26}{26}$
А	70	35

Будуємо відношення  $P_6$  у вигляді формули:

$$P_6(z_p, r) = z_p^{26} (r^1 \vee r^3 \vee r^4 \vee r^6 \vee r^9 \vee r^{10} \vee r^{11} \vee r^{13}) \vee z_p^{10} (r^2 \vee r^{12}) \vee z_p^{70} (r^5 \vee r^8) \vee z_p^{35} (r^7 \vee r^{14})$$

Рис. 6. Графи залежності розділу балансового рахунку  $z_p$  від впливів, що визначають процес кореспонденції у бухгалтерському обліку,  $r$

Відношення  $P_7$ , та  $P_8$ , зв'язують балансовий рахунок  $z$  з його розділом  $z_p$  та 3-м знаком у структурі  $z_3$ .

$$P_7(z_3, z) = z_3^0 (z^{1001} \vee z^{2600} \vee z^{3500}) \vee z_3^1 (z^{2610} \vee z^{2615} \vee z^{2618}) \vee z_3^2 (z^{2620} \vee z^{7021}) \vee z_3^3 (z^{2630} \vee z^{2635} \vee z^{2638}) \vee z_3^4 z^{7041}$$

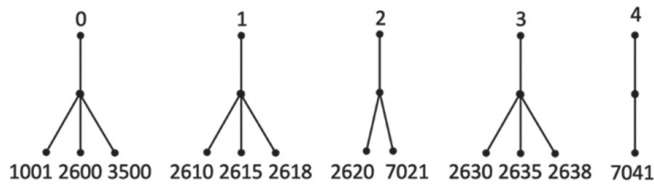


Рис. 7. Графи залежності 3-ого знака у балансовому рахунку  $z_3$  від балансового рахунку  $z$

$$P_8(z_p, z) = z_p^{10} z^{1001} \vee z_p^{26} (z^{2600} \vee z^{2610} \vee z^{2615} \vee z^{2618} \vee z^{2620} \vee z^{2630} \vee z^{2635} \vee z^{2638}) \vee z_p^{35} z^{3500} \vee z_p^{70} (z^{7021} \vee z^{7041})$$



Рис. 8. Графи залежності розділу балансового рахунку  $z_p$  від балансового рахунку  $z$

Відзначимо, що 3-й знак в балансовому рахунку ( $z_3$ ) пов'язано з типом суб'єкту господарювання ( $s$ ), а саме процес кореспонденції рахунків обліку депозитів проводиться для фізичної особи чи для юридичної особи. Тип суб'єкту господарювання  $s$  пов'язано з 3-м знаком балансового рахунку  $z$  відношенням  $P_9$ , яке наводиться у табл. 8:

Таблиця 8

Зв'язок типу суб'єкту господарювання  $s$  з 3-м знаком балансового рахунку  $z$

$s$	Фіз	Юр
$z_3$	0,2,3,4	0,1,2

$$P_9(s, z_3) = s^{\text{Фіз}} (z_3^0 \vee z_3^2 \vee z_3^3 \vee z_3^4) \vee s^{\text{Юр}} (z_3^0 \vee z_3^1 \vee z_3^2)$$

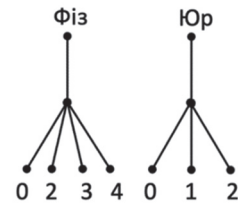


Рис. 9. Графи залежності типу суб'єкту господарювання,  $s$  від 3-ого знаку у балансовому рахунку  $z_3$

Балансові рахунки мають поділятися за ознакою  $q$  зі значеннями синтетичного рахунку (активний (А), пасивний (П) та активно-пасивний (АП)). Складемо таблицю залежності балансового рахунку  $z$  від ознаки  $q$ , та відношення  $P_{10}$ .

Таблиця 9

Таблиця залежності балансового рахунку  $z$  від ознаки  $q$

$q$	А	П	АП
$z$	1001 3500	2610 2615 2630 2635	2600 2620 2618 2638 7021 7041

$$P_{10}(q, z) = q^A (z^{1001} \vee z^{3500}) \vee q^P (z^{2610} \vee z^{2615} \vee z^{2630} \vee z^{2635}) \vee q^{АП} (z^{2600} \vee z^{2620} \vee z^{2618} \vee z^{2638} \vee z^{7021} \vee z^{7041})$$

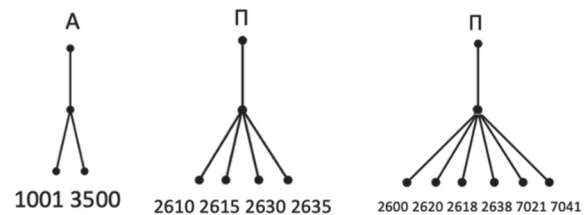


Рис. 10. Графи залежності ознаки синтетичного рахунку  $q$  від балансового рахунку  $z$

Розділ балансового рахунку  $z_p$  можемо розглянути с точки зору приналежності до типу рахунку  $y$ , а саме клієнтський (КЛ) чи банківський (Б). Складемо таблицю залежності розділу балансового рахунку  $z_p$  від ознаки  $y$ , у вигляді відношення  $P_{11}$  (таблиця 10).

Таблиця 10

Таблиця залежності розділу балансового рахунку  $z_p$  від ознаки  $y$

$y$	КЛ	Б
$z_p$	10 26	35 70

$$P_{11}(z_p, y) = y^{\text{КЛ}} (z_p^{10} \vee z_p^{26}) \vee y^{\text{Б}} (z_p^{35} \vee z_p^{70})$$

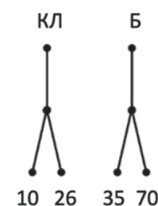


Рис. 11. Графи залежності типу рахунку  $y$  від розділу балансового рахунку  $z_p$

### 3. Побудова логічної мережі процесу кореспонденції рахунків бухгалтерського обліку

Математична модель процесу кореспонденції рахунків обліку депозитів суб'єктів господарської діяльності та фізичних осіб представляє собою багатомісцевий предикат, що залежить від 11 змінних. Цей предикат характеризується системою бінарних відношень  $P_1 - P_{10}$ , що задано дводольними графами та формулами відповідних предикатів. Предикат моделі має вигляд кон'юнкції усіх побудованих вище бінарних предикатів:

$$P(x_1, x_2, x_3, x_4, r, s, z_p, z_3, z, q, y) = P_1(x_1, r) P_2(x_2, r) P_3(x_3, r) P_4(x_4, r) P_5(z_3, r) P_6(z_p, r) P_7(z_3, z) P_8(z_p, z) P_9(s, z_3) P_{10}(q, z) P_{11}(z_p, y)$$

Предикату моделі відповідає відношення моделі Р, що зв'язує між собою предметні змінні  $x_1, x_2, x_3, x_4, r, s, z_p, z_3, z, q, y$ . Відношення моделі Р наглядно зображуємо у вигляді логічної мережі.

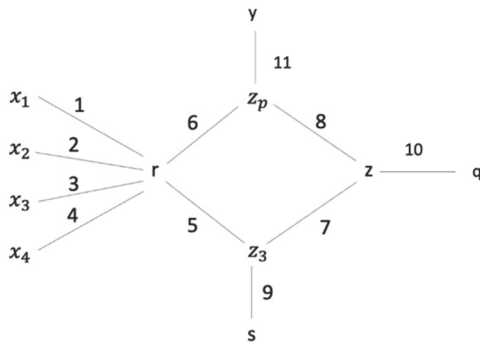


Рис. 12. Логічна мережа

#### Висновки

Побудована логічна мережа складається з вузлів та гілок. У кожному вузлі знаходиться предметна змінна, яку ще називають атрибутом цього вузла. З кожним вузлом зв'язується його домен, тобто область значень атрибута. Це знання називається станом вузла. Область визначення усіх змінних було визначено в постановці задачі. Мережа працює ітераційно. На першому кроці задаються якісь знання на один чи декілька вузлів, на наступному кожен вузол мережі

змінює свій стан, і так до тих пір, поки не отримаємо сталі стани мережі на двох кроках підряд.

Побудована логічна мережа дозволяє виконувати задачі аналізу та синтезу. Інструментарій алгебри предикатів за рахунок введення предикату упізнання предметів, розбиття саме на бінарні предикати та розпаралелювання обробки різних станів одночасно забезпечує швидку та якісну обробку інформації [8].

#### Список літератури:

- [1] Bondarenko M.F., Shabanov-Kushnarenko Yu.P. Mozghopodobnie strukturi: spravocnoe posobyе. Tom pervii. – K.: Naukova dumka, 2011. – 460 s.
- [2] Vechirska I.D., Vechirska A.D. Analiz zastosuvannya instrumentarii alhebry predykativ dlia otsinennia yakosti skladnoi systemy // II International Scientific and Practical Conference «Ricerche Scientifiche E Metodi Della Loro Realizzazione: Esperienza Mondiale E Realtà Domestiche», 26.11.2021. Vena, AUT/ Band2. – P48-50.
- [3] Vechirska I.D. Analiz metodu pobudovy ta pryntsyypiv roboty reliatsiinoi merezhi yak bahatorivnevoi struktury paralelnoi dii // Bionika intelektu: nauk.-tekhn. zhurnal. – 2013. – № 2 (81). – S.15 – 21.
- [4] Gorokhovatskyi, V.A., Vechirska, I.D. & Chetverikov, G.G. (2016). Method for building of logical data transform in the problem of establishing links between the objects in intellectual telecommunication systems. // Telecommunications and engineering, (18, Vol. 75), P. 1645-1655.
- [5] Natsionalni standarty bukhgalterskoho obliku v Ukraїni: navchalnyy posibnyk. Normatyvno-praktychnyy material. Stanom na 1 lystopada 2000 r. / za red. d.e.n., dots. R. L. Khomiaka. – Lviv: Intelkt-Zakhid, 2000. – 444 s. – ISBN 966-7597-03-2.
- [6] Kindratska L.M. Bukhgaltersky oblik u komertsiiy nykh bankakh Ukraїni: pidruchnyk / L. M. Kindratska. – K.: KNEU, 2000.
- [7] Postanova Pravlinnia NBU «Instruktsii pro zastosuvannya Planu rakhunkiv bukhgalterskoho obliku bankiv Ukraїny»: vid 11.09.2017 roku N 89 // Zakonodavchi ta normatyvni akty z bankivskoi diialnosti. – 2017.
- [8] Vechirska, I.D., Honcharov, I.E. & Shepilov, S.I. Doslidzhenia lohiky skinchennykh predykativ yak kompozytsiionominatyvnoi lohiky // Bionika intelektu: nauk.-tekhn. zhurnal. – 2014. – № 2 (83). – S. 53-60.

Надійшла до редколегії 16.10.2021