

**Висновки.** Реалізація в транспортно-логістичній системі принципу синергетики сприяє самоорганізації кожного з етапів технологічного процесу. Суть розглянутого підходу полягає в посиленні ролі саморегульованої взаємодії на принципах кооперації, комунікації, компетенції та створенні ефективної системи управління просування матеріального потоку в транспортно-логістичній системі на основі зворотного зв'язку.

### **Література**

1. Хвищун Н. В. Логістичні складові підвищення конкурентоспроможності підприємства / Н. В. Хвищун // *Логістика: теорія та практика*. – 2011. – №1. – С. 126-134.
2. Тридід О. М. Логістичний менеджмент: навч. посіб. / О. М. Тридід, К. М. Таньков; за ред. д. е. н. О. М. Тридіда. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2005. – 224 с.
3. Грабар І.Г. Синергетика економічних систем / І.Г. Грабар, Є.І. Ходаківський, О.В. Вознюк та ін. – Житомир, 2003. — 244 с.
4. Ивуть Р.Б. Логистические системы на транспорте: учебно-методическое пособие // Р.Б. Ивуть, Т.Р. Кисель, В.С. Холупов. – Минск: БНТУ, 2014. – 76 с.

УКД 330.46: 336.7

**Л.І. Кайдан, Є.В. Духота**

### **Концептуальні засади інтелектуалізації моделювання процесів розподілу кредитних ресурсів комерційного банку**

*Запропоновано підхід до інтелектуалізації моделювання процесів розподілу та використання кредитних ресурсів комерційного банку для підтримки управлінських рішень в умовах кредитного ризику. Запропонована технологія представлення*

знань та корегування бази знань характеристики зон кредитного ризику з використанням інформації від їх індикаторів стосовно фізичних осіб.

**Ключові слова:** інтелектуалізація моделювання, кредитний ризик, індикатор, зона ризику, база знань.

*Предложен подход к интеллектуализации моделирования процессов распределения и использования кредитных ресурсов коммерческого банка для поддержки управленческих решений в условиях кредитного риска. Предложена технология представления знаний и корректировки базы знаний характеристики зон кредитного риска с использованием информации от их индикаторов относительно физических лиц.*

**Ключевые слова:** интеллектуализация моделирования, кредитный риск, индикатор, зона риска, база знаний.

*There is an approach proposed to intellectualize the modeling of processes for distribution and use of credit resources of a commercial bank in order to sustain the decision-making process under the credit risks. The technology of knowledge representation and modification of the knowledge base of the feature of credit risks' zones using the information from their indicators according to the individual clients is proposed.*

**Keywords:** intellectualization of modeling, credit risk, indicator, risk zone, knowledge base.

**Актуальність.** Українські комерційні банки проходять шлях інноваційного розвитку в непростій економічній ситуації як в країні, так і у всьому світі. У

сучасних нестабільних умовах ведення банківського бізнесу перед уповноваженими особами банків гостро постає питання ефективного інформаційного забезпечення процесу прийняття управлінських рішень. Тому одними із найбільш важливих напрямів досліджень за нестабільних умов ведення банківського бізнесу є вирішення задач стійкого розвитку та конкурентоспроможності банківських установ шляхом підвищення якості та зниження ризиків банківських послуг на основі сучасних інформаційних технологій, в яких застосовуються засоби підтримки управлінських рішень із використанням економіко-математичних моделей та інтелектуальних технологій моделювання.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** На сучасному етапі технологічної та інформаційної революції, що характеризується стрімкими і масштабними змінами конкурентного середовища, динаміки економічних відносин, зростаючими вимогами до підвищення якості послуг, банківські установи постають перед необхідністю адаптації та функціонування в умовах динамічного розвитку. Ризики притаманні всім сферам банківської діяльності. За умов стійкого функціонування банківським установам внутрішньо притаманний ризик (іманентно притаманний ризик). Ризик у банківській справі – це ймовірність події, яка може негативно впливати на прибуток або капітал банку. До банківських ризиків, що піддаються кількісній оцінці належать фінансові ризики, пов'язані з несприятливими змінами в обсягах, доходності, вартості і структурі активів та пасивів банку. До ризиків банку, що не піддаються кількісній оцінці належать функціональні ризики, які стосуються процесу створення будь-якого банківського продукту чи послуги та зовнішні ризики.

Кредитування – основний вид діяльності більшості банків. Кредитна діяльність вимагає від них уміння оцінювати кредитоспроможність своїх позичальників. Не у всіх випадках рішення банків виявляється правильним, і внаслідок впливу різних чинників кредитоспроможність позичальника може згодом знизитися. Таким чином, одним з основних ризиків, притаманним банківській діяльності, є кредитний ризик, або нездатність партнера виконувати свої контрактні зобов'язання [1].

Суть підтримки управлінських рішень стабільного функціонування комерційного банку (при перерозподілі фінансових активів) в умовах кредитного ризику полягає у прогнозуванні за допомогою інтелектуальної технології ймовірних кредитних ризиків, а в разі їх виникнення – мінімізації можливих втрат; ймовірної невизначеності, а в разі її виникнення – перетворення в кредитний ризик, а сам ризик має бути підданий аналізу.

**Невирішені раніше проблеми.** Проведення досліджень в напрямі розробки концептуальних питань формування та розвитку інтелектуалізації моделювання процесів розподілу та використання кредитних ресурсів комерційного банку для підтримки управлінських рішень в умовах кредитного ризик стосовно фізичних осіб застосовується програмно-цільовий підхід, бази даних та бази знань здійснюється вперше.

**Метою** статті є обґрунтування підходу до інтелектуалізації моделювання процесів розподілу та використання кредитних ресурсів комерційного банку в умовах ризику, що базується на технології представлення знань та корегування бази знань характеристики зон кредитного ризику з використанням інформації від їх індикаторів стосовно фізичних осіб у взаємозв'язку з

індикаторами оцінки фінансового стану клієнта для підтримки управлінських рішень

**Виклад основного матеріалу.** Ризик, що визначається з позицій банку, – це ймовірність недоотримання доходів або зменшення ринкової вартості капіталу банку внаслідок несприятливого впливу зовнішніх чи внутрішніх чинників. В процесі надання послуги кредитування банк наражається на кредитний ризик, тобто на ризик несплати позичальником основного боргу та відсотків, належних кредитору. Кредитний ризик — це наявний або потенційний ризик для надходжень чи капіталу, який виникає через неспроможність сторони, що взяла на себе зобов'язання, виконати умови будь-якої фінансової угоди з банком або іншим способом виконати взяті на себе зобов'язання [1].

Для кожного виду кредитної угоди характерні свої специфічні причини та фактори, що визначають ступінь ризику. Один із способів захисту від кредитного ризику – це вивчення та оцінка кредитоспроможності позичальника. Ступінь кредитоспроможності позичальника впливає на своєчасне повернення позик і тим самим на ліквідність балансу. Кредитоспроможність позичальника оцінюється на підставі нормативно-правових актів Національного банку України щодо визначення кількісних та якісних показників оцінки банком фінансового стану фізичної особи. Кількісні показники: сукупний чистий дохід; накопичення на рахунках у банку; коефіцієнти, що характеризують поточну платоспроможність та фінансові можливості виконати зобов'язання за кредитом. Якісні показники: загальний матеріальний стан клієнта; соціальна стабільність клієнта (наявність постійної роботи, ділова репутація, сімейний стан тощо); вік клієнта. Головною метою процесу аналізу кредитоспроможності

позичальника є оцінювання кредитного ризику та виявлення джерел повернення основної суми боргу та процентів за кредитом, а не аналіз фінансового стану клієнта як такий [1].

Ідентифікація кредитного ризику полягає у виявленні зон, що є специфічними для кредитного ризику. Характеристика зон кредитного ризику: зниження кредитоспроможності позичальника; погіршення якості кредитного портфеля; виникнення простроченого основного боргу і відсоткових платежів; поява проблемних позик; виникнення чинників ділового ризику; ненадійність джерел погашення боргу.

Один із підходів до реалізації механізму адаптації банку до впливу кредитного ризику та невизначеності джерел повернення боргу на динамічний розвиток процесів розподілу та використання кредитних ресурсів комерційного банку – розробка бази знань за моделлю представлення знань правилами, до структури описання знань якої повинні бути включені факти, що характеризують небезпечні зони кредитного ризику. У статті розглядається ідентифікація кредитного ризику, що полягає у виявленні специфічних для кредитного ризику зон, що характеризуються зниженням кредитоспроможності позичальника та ненадійністю джерел погашення боргу [2].

Інтелектуальна технологія представлення знань фінансово-кредитної установи щодо зон кредитного ризику фізичної особи ґрунтується на застосуванні інтегрованих моделей, зокрема на семантичній мережі [3].

Розроблена модель зон кредитного ризику у вигляді семантичної мережі, яка представляє знання індикаторів кредитного ризику клієнта по 4-м напрямкам, які є вузлами мережі: індикатори в соціально-політичній сфері; індикатори у сфері зайнятості, доходів, майна; індикатори

оточення, родини, кланів; індикатори фізичного стану, здоров'я. Інформація щодо зон кредитного ризику фізичної особи Клієнт 1 зберігається в структурі, що називається контекстним деревом (рис.1).

Припустимо, що в запису, пов'язаному з вузлом мережі Індикатори в соціально-політичній сфері, зберігаються дані, що мають наступний смисл:

Індикатор 1.1 – різка зміна соціального статусу фізичної особи як у бік підвищення так і в бік зниження. Кредитний ризик (КР) цієї фізичної особи у даному випадку оцінюється як високий;

Індикатор 1.2 – зміна соціальної орієнтації – КР високий;

Індикатор 1.3 – різке підвищення чи зниження реальної політичної активності – КР низький;

Індикатор 1.4 – зміна місця роботи зі зміною соціального статусу – КР середній;

Індикатор 1.5 – зміна соціального становища у зв'язку з одруженням, спадщиною, родичами, що виявилися, тощо – КР середній.

Припустимо, що в запису, пов'язаному з вузлом мережі Індикатори у сфері зайнятості, доходів, майна, зберігаються дані, що мають наступний смисл:

Індикатор 2.1 – зниження стабільності статусу фізичної особи (наприклад, конкурсне обрання, контракт, сезонний контракт, погодинна зайнятість) – КР дуже високий.

Індикатор 2.2 – зміна статусу місця роботи, форми власності організації – КР високий.

Індикатор 2.3 – активізація галузевих, регіональних ризиків, ризиків операційного циклу у сфері зайнятості – КР високий.

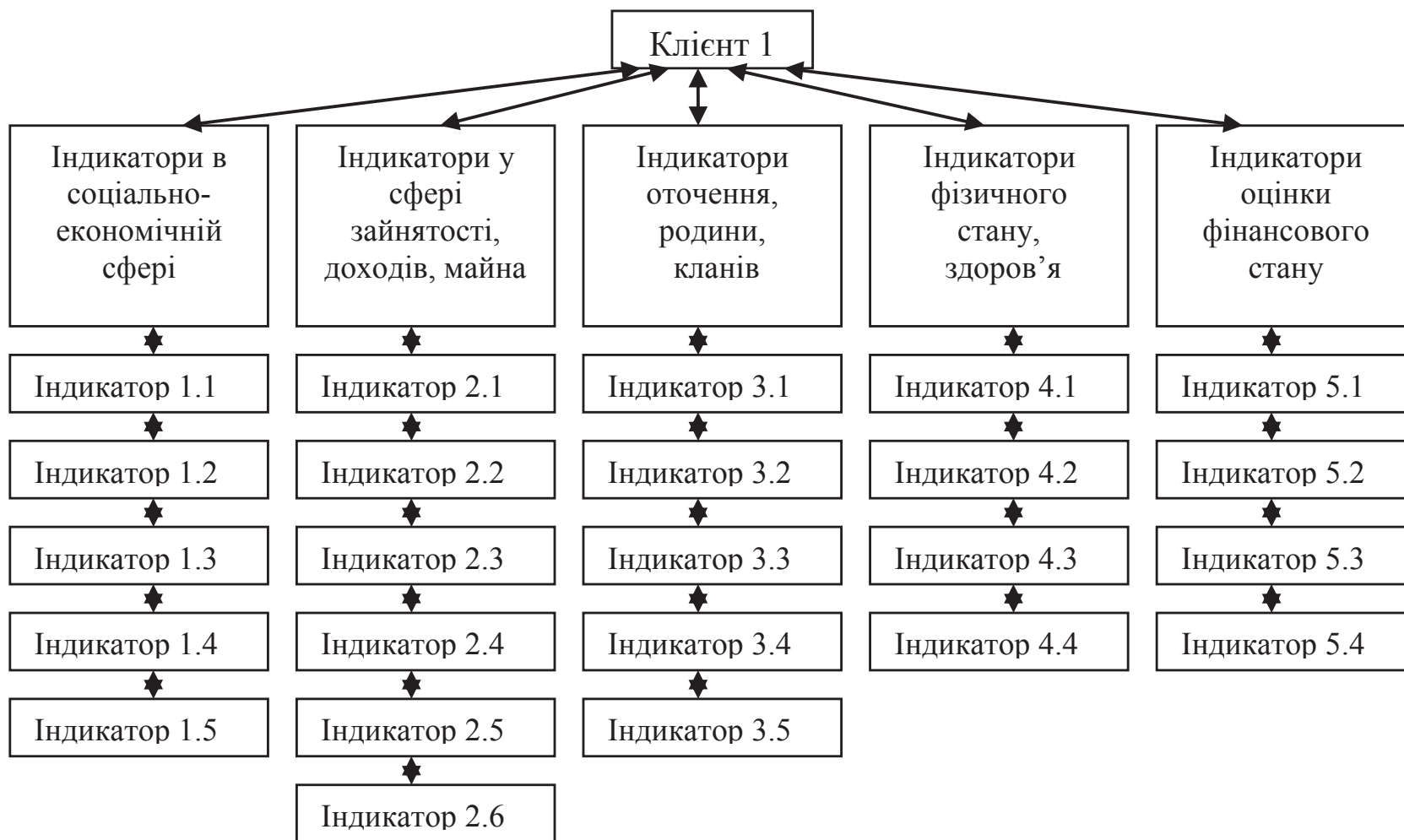


Рис. 1. Контекстне дерево зон кредитного ризику з урахуванням ризику фінансового стану фізичної особи клієнта банку Клієнт 1



Індикатор 2.4 – крупні придбання, значні продажі майна – КР середній.

Індикатор 2.5 – зміна квартири, місця проживання – КР високий.

Індикатор 2.6 – крадіжки, пограбування фізичної особи – КР середній.

Припустимо, що в запису, пов'язаному з вузлом мережі Індикатори оточення, родини, кланів, зберігаються дані, що мають наступний смисл:

Індикатор 3.1 – активізація в регіоні проживання угруповань, кримінальних структур, сект (ризик залучення членів родини, їх викрадення тощо) – КР високий.

Індикатор 3.2 – поява нових родичів (одруження), приналежних до народностей зі специфічними суспільними відносинами, ієрархіями (клани, тейпи, племена), моральними принципами, правилами поведінки, ставленням до зобов'язань тощо – КР середній / низький.

Індикатор 3.3 – політичні, соціальні, національні, релігійні, можливо природні або техногенні чинники, що змінюються, у окремих народностей сімейні і/або фінансові відносини – КР середній / низький.

Індикатор 3.4 – різкі зміни у сімейному оточенні – КР низький.

Індикатор 3.5 – «критичний» сімейний статус (холостяки, розлучені) – КР дуже високий.

Припустимо, що в запису, пов'язаному з вузлом мережі Індикатори фізичного стану, здоров'я, зберігаються дані, що мають наступний смисл:

Індикатор 4.1 – досягнення «критичного» віку – КР дуже високий.

Індикатор 4.2 – захворювання, у тому числі близьких родичів – КР високий.

Індикатор 4.3 – погіршення екологічного становища регіону проживання чи роботи, ймовірність епідемій – КР високий.

Індикатор 4.4 – поїздки в країни з великими ризиками захворювань, особливо маловивченими хворобами – КР низький / середній.

Правила (П) корегування бази знань щодо індикаторів кредитного ризику стосовно фізичних осіб у соціально-політичній сфері мають вигляд:

П 1.1 ЯКЩО у клієнта різко змінився соціальний статус, ТО *КР* високий;

П 1.2 ЯКЩО у клієнта змінилася соціальна орієнтація, ТО *КР* високий;

П 1.3 ЯКЩО у клієнта різко підвищилася чи знизилася політична активність, ТО *КР* низький;

П 1.4 ЯКЩО клієнт змінив місце роботи зі зміною соціального статусу, ТО *КР* середній;

П 1.5 ЯКЩО клієнт змінив соціальне становище у зв'язку з одруженням, спадщиною, родичами, що виявилися, тощо ТО *КР* середній.

Правила корегування бази знань щодо індикаторів кредитного ризику стосовно фізичних осіб у сфері зайнятості, доходів, майна мають вигляд:

П 2.1 ЯКЩО у клієнта знизилася стабільність статусу (наприклад, конкурсне обрання, контракт, сезонний контракт, погодинна зайнятість), ТО *КР* дуже високий;

П 2.2 ЯКЩО у клієнта змінився статус місця роботи, форми власності організації, ТО *КР* високий;

П 2.3 ЯКЩО активізувалися галузеві, регіональні ризики, ризики операційного циклу у сфері зайнятості, ТО *КР* високий;

П 2.4 ЯКЩО клієнт здійснив крупні придбання, значні продажі майна, ТО *КР* середній;

П 2.5 ЯКЩО клієнт змінив квартиру, місце проживання, ТО *KP* високий;

П 2.6 ЯКЩО у клієнта відбулися крадіжки, пограбування, ТО *KP* середній.

Правила корегування бази знань щодо індикаторів кредитного ризику стосовно оточення, родини, кланів фізичних осіб мають вигляд:

П 3.1 ЯКЩО в регіоні проживання клієнта активізувалися угруповання, кримінальні структури, секти (ризик залучення членів родини, їх викрадення тощо), ТО *KP* високий;

П 3.2 ЯКЩО у клієнта з'явилися нові родичі (одруження), приналежні до народностей зі специфічними суспільними відносинами, ієрархіями (клани, тейпи, племена), моральними принципами, правилами поведінки, ставленням до зобов'язань тощо ТО – *KP* середній / низький;

П 3.3 ЯКЩО існують політичні, соціальні, національні, релігійні, можливо природні або техногенні чинники, що змінюються, у окремих народностей сімейні і/або фінансові відносини, ТО *KP* середній / низький;

П 3.4 ЯКЩО виникли різкі зміни у сімейному оточенні клієнта, ТО *KP* низький;

П 3.5 ЯКЩО у клієнта «критичний» сімейний статус (холостяки, розлучені) ТО *KP* дуже високий.

Правила корегування бази знань щодо індикаторів кредитного ризику стосовно фізичного стану, здоров'я фізичних осіб мають вигляд:

П 4.1 ЯКЩО клієнт досягнув «критичного» віку, ТО *KP* дуже високий;

П 4.2 ЯКЩО існують захворювання клієнта, у тому числі близьких родичів, ТО *KP* високий;

П 4.3 ЯКЩО існує погіршення екологічного становища регіону проживання чи роботи клієнта, ймовірність епідемій, *ТО КР* високий;

П 4.4 ЯКЩО відбулися поїздки клієнта в країни з великими ризиками захворювань, особливо маловивченими хворобами, *ТО КР* низький / середній.

Банк визначає клас клієнта на підставі результатів оцінки його фінансового стану відповідно до наведених характеристик.

Клас А – фінансовий стан клієнта добрий: сукупний чистий дохід клієнта перевищує внески на погашення боргу за всіма активами банку щодо цього клієнта за відповідний період; клієнт має у власності майно, крім майна, переданого в заставу; коефіцієнти, що характеризують поточну платоспроможність клієнта і його фінансові можливості виконати зобов'язання за кредитом, перевищують їх оптимальні значення.

Клас Б – фінансовий стан клієнта задовільний: сукупний чистий дохід клієнта є не меншим, ніж сума внесків на погашення боргу за всіма активами банку щодо цього клієнта за відповідний період, простежується негативна тенденція (зміна місця роботи з погіршенням умов, зростання обсягу зобов'язань клієнта, що свідчить про підвищення ймовірності несвоєчасного та/або в неповній сумі погашення боргу); коефіцієнти, що характеризують поточну платоспроможність клієнта і його фінансові можливості виконати зобов'язання за кредитом, не нижчі, ніж їх оптимальні значення.

Клас В – фінансовий стан клієнта незадовільний: сукупний чистий дохід клієнта є нижчим, ніж сума внесків на погашення боргу за всіма активами банку щодо цього клієнта за відповідний період, наявні негативні зміни щодо загального матеріального стану клієнта та/або його

соціальної стабільності; зростання обсягу зобов'язань клієнта свідчить про високу ймовірність несвоєчасного та/або в неповній сумі погашення боргу; коефіцієнти, що характеризують поточну платоспроможність клієнта і його фінансові можливості виконати зобов'язання за кредитом, є несуттєво нижчими, ніж їх оптимальні значення.

Клас Г – фінансовий стан клієнта критичний: сукупний чистий дохід клієнта є недостатнім для своєчасних та в повному обсязі внесків на погашення боргу за всіма активами банку щодо цього клієнта за відповідний період; коефіцієнти, що характеризують поточну платоспроможність клієнта і його фінансові можливості виконати зобов'язання за кредитом, нижчі, ніж їх оптимальні значення.

Правила корегування бази знань щодо індикаторів кредитного ризику стосовно оцінки фінансового стану фізичних осіб мають вигляд:

П 5.1: ЯКЩО банком визначено клієнту Клас А, ТО *KP* середній.

П 5.2: ЯКЩО банком визначено клієнту Клас Б, ТО *KP* середній/високий.

П 5.3: ЯКЩО банком визначено клієнту Клас В, ТО *KP* високий.

П 5.4: ЯКЩО банком визначено клієнту Клас Г, ТО *KP* дуже високий.

На рис. 2 – 5 представлено комплекс із чотирьох дерев рішень для процедури логічного виводу щодо надання кредиту фізичній особі Клієнт 1 згідно з його фінансовим станом у взаємозв'язку з індикаторами кредитних ризиків фізичної особи в: 1. соціально-політичній сфері; 2. сфері зайнятості, доходів, майна; 3. оточення, родини, кланів; 4. фізичного стану, здоров'я.

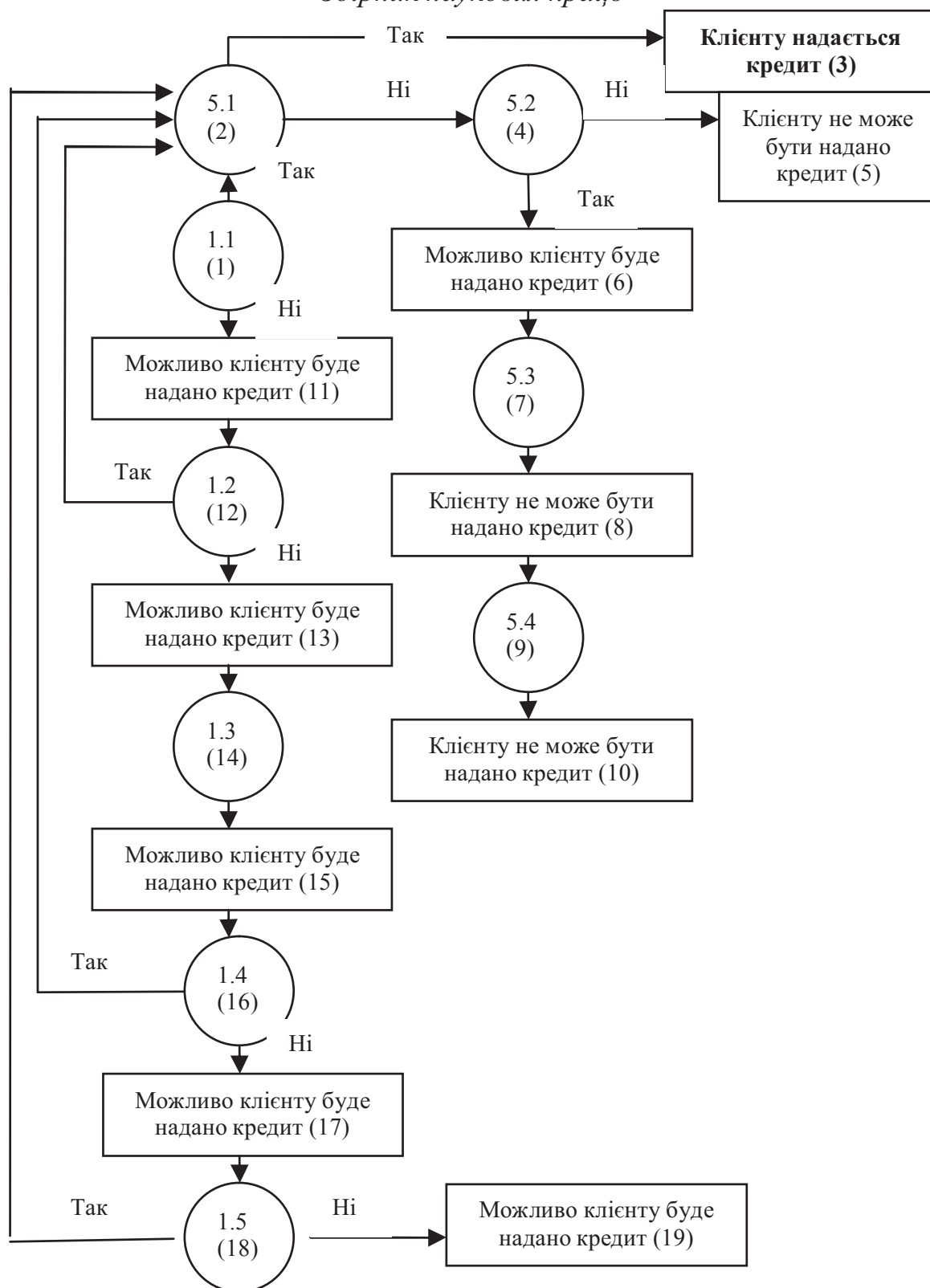


Рис. 2. Дерево рішень для процедури логічного виводу щодо надання кредиту Клієнту згідно з індикаторами у сфері 1.

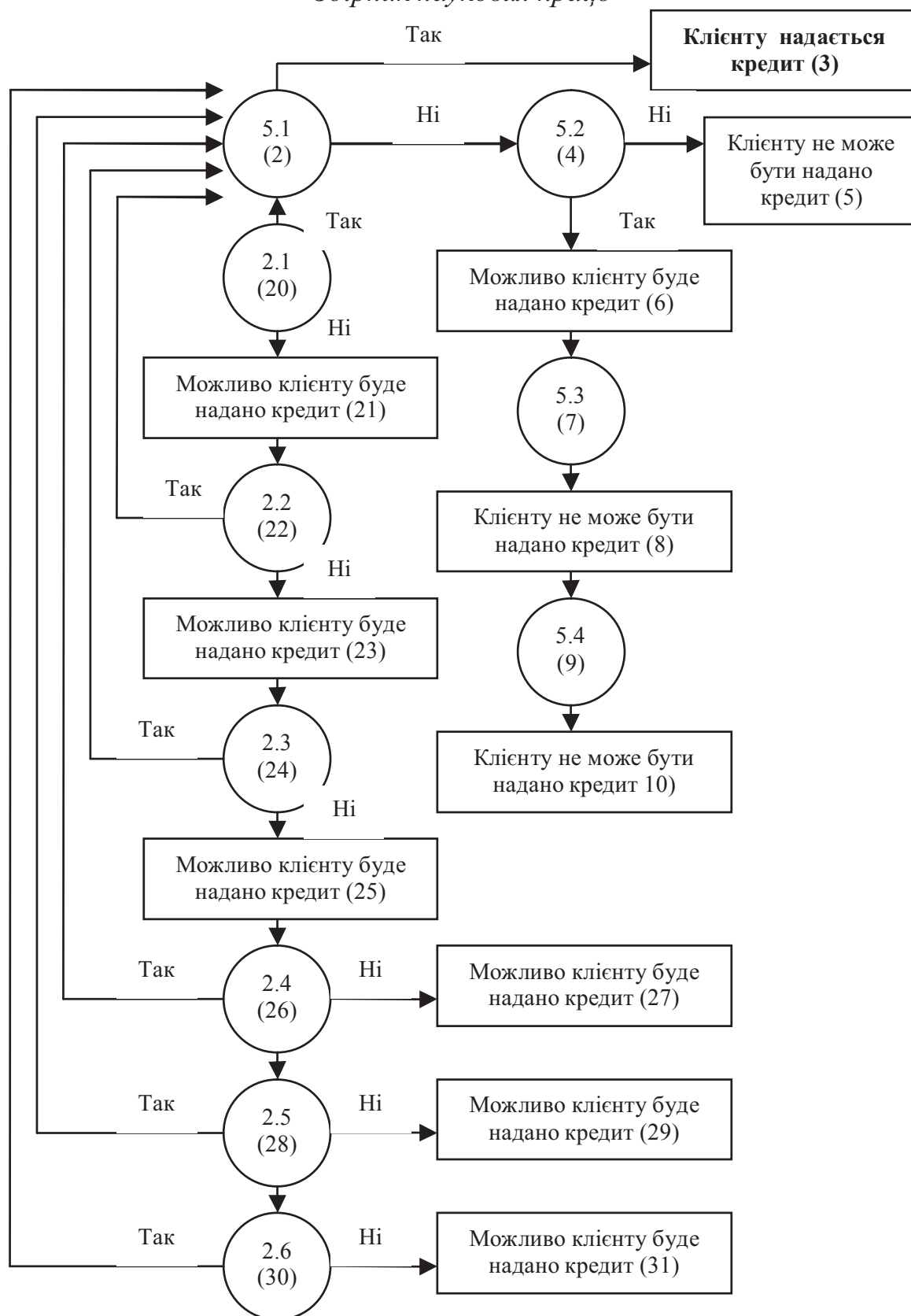


Рис. 3. Дерево рішень для процедури логічного виводу надання кредиту фізичній особі Клієнт згідно з індикаторами у сфері 2.

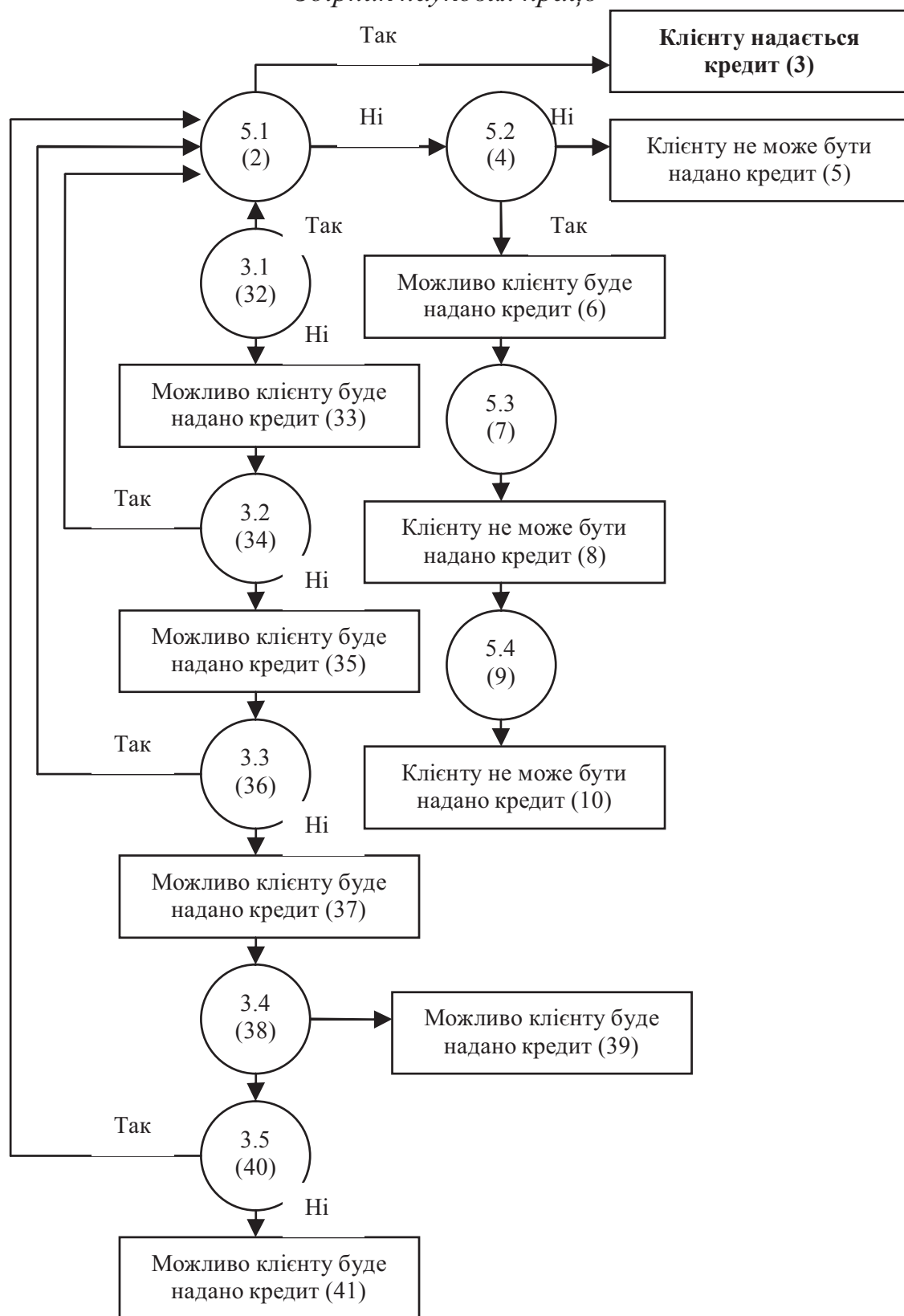


Рис. 4. Дерево рішень для процедури логічного виводу щодо надання кредиту фізичній особі Клієнт згідно з індикаторами у сфері 3



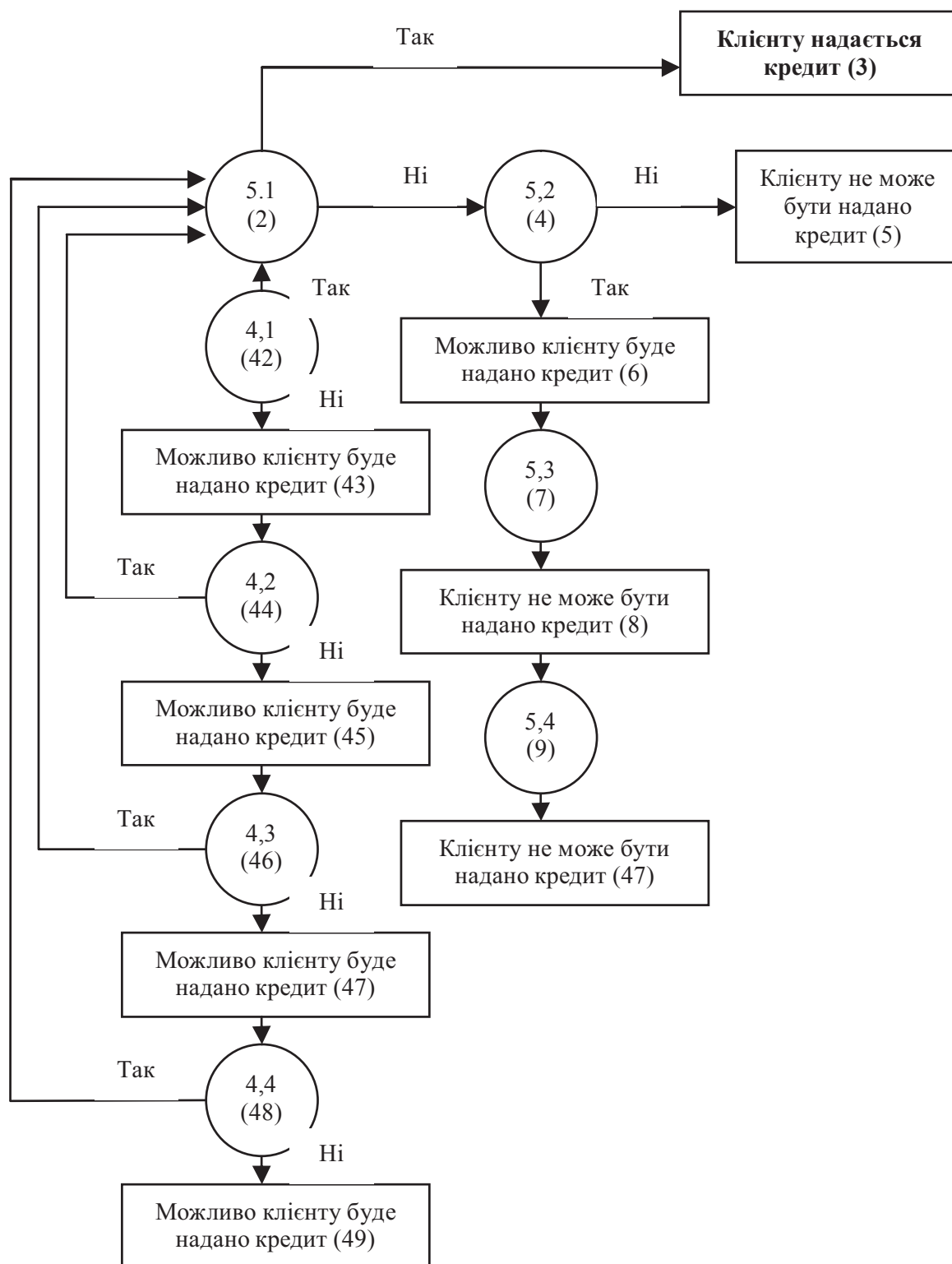


Рис. 5. Дерево рішень для процедури логічного виводу щодо надання кредиту фізичній особі Клієнт згідно з індикаторами у сфері 4.

Базуючись на технології корегування нечіткої бази знань характеристики зон кредитного ризику з використанням інформації від індикаторів кожної з чотирьох зон кредитного ризику у взаємозв'язку з індикаторами оцінки фінансового стану клієнта пропонується узагальнена модель підтримки управлінських рішень стабільного функціонування комерційного банку (при перерозподілі фінансових активів) в умовах кредитного ризику клієнтів – фізичних осіб, в основу якої покладені ідеї програмно-цільового підходу. Методичні основи розробки узагальненої моделі підтримки управлінських рішень в умовах кредитного ризику клієнтів описані в [4].

При моделюванні функціонування комерційного банку береться до уваги, що за надзвичайних умов (раптового переходу великих клієнтів на обслуговування в інший банк, арешту поточних рахунків, умов економічної кризи) ОПР вимушені стикатися з необхідністю прийняття та реалізації напружених варіантів перспективних рішень.

Модель, що пропонується, призначена для забезпечення ув'язки вихідних варіантів перспективних рішень із ресурсною базою з урахуванням пропозицій уповноваженої особи банку щодо взаємоузгодженості обсягів проведення активно-пасивних операцій. Узагальнена модель дозволяє узгодити рішення поставленої перед уповноваженою особою задачі з реальністю, з параметрами структури та статтями банківського балансу [5].

Процес рішення сформульованої задачі згідно запропонованої моделі полягає у проведенні багатоваріантних розрахунків. Розрахунок кожного із варіантів супроводжується модельними дослідженнями (тобто аналізом моделі), що проводяться з метою направленою пошуку та формування множини

перспективних наборів даних (в якості даних до кожного набору входять цілі, нормативи, ресурси).

Механізм модифікації зон підвищеного кредитного ризику може бути реалізований за рахунок рекурсивного уточнення структури потенційного кредитного портфеля стосовно фізичних осіб, що припускає можливість вилучення із портфеля кредитів щодо одних клієнтів та включення інших. Моделювання проводиться для декількох сценаріїв, що можуть бути реалізовані в межах визначеної ОПР пріоритетності зон кредитного ризику та індикаторів в зонах. Кожен із обраних ОПР сценаріїв відображає імовірний розвиток можливості надання кредиту фізичній особі, що впливає на ліквідність балансу та стабільне функціонування комерційного банку.

Модернізація узагальненої моделі підтримки прийняття рішень при розподілі та використанні кредитних ресурсів комерційного банку може бути інструментарієм, який складе основу для розробки інтелектуальної системи управління активно-пасивними операціями в банках та інших фінансово-кредитних установах.

### **Висновки**

Інтелектуалізація моделювання процесів використання кредитних ресурсів комерційного банку в умовах кредитного ризику для підтримки управлінських рішень, що базується на технології представлення знань та корегування бази знань характеристики зон кредитного ризику з використанням інформації від їх індикаторів стосовно фізичних осіб в соціально-політичній сфері, у сфері зайнятості, доходів, майна, оточення, родини, кланів; фізичного стану, здоров'я дозволить:

– підвищити ефективність робіт в області модельних досліджень щодо диверсифікації кредитних ризиків та

формування необхідного ступеня якості кредитного портфеля банківської установи;

– забезпечити підтримку прийняття рішень, що стосуються перерозподілу фінансових активів, організації комплексної системи оперативного управління та стратегічного менеджменту в комерційному банку.

### **Література**

1. Примостка Л.О., Лисенок О.В., Чуб О.О. та ін.. Банківські ризики: теорія та практика управління. – К.:КНЕУ, 2008. – 456 с.
2. Барановський О.І. Фінансові кризи: передумови, наслідки і шляхи запобігання: Монографія. К: Київ. Нац.. торг.-екон. ун-т, 2009. – 754 с.
3. Рассел С. Искусственный интеллект. Современный поход / С. Рассел, П. Норвиг / – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с.
4. Кайдан Л.И. Интеллектуальная технология моделирования процессов устойчивого развития финансово-кредитных учреждений в условиях риска для поддержки управленческих решений. / Л.И. Кайдан // УСиМ № 4. – 2016. – С. 71 – 79.
5. Кайдан Л.І., Духота Є.В. Концептуальні основи інтелектуалізації імітаційного моделювання стабільного розвитку комерційного банку з урахуванням взаємозв'язку ризиків / Л.І. Кайдан, Є.В. Духота // Збірник наукових праць “Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем”. – К.: МННЦТ і С. Вип. 20. 2015 р. – С. 174 – 203.

УДК 338.47.

**Н.В. Кудрицька**

### **Оцінка ролі транспорту в зростанні економіки України: макроекономічний аспект**

*Досліджена динаміка індексів основних макроекономічних показників України та розроблений їх прогноз до 2018 р.; проведена оцінка питомої ваги транспортної та інших видів економічної діяльності у формуванні валової доданої вартості України. Зроблений*