

УДК 3.33.330:336.338(519.8)

О. В. Кузьменко,
д. е. н., професор, завідувач кафедри економічної кібернетики,
Сумський державний університет
ORCID ID: 0000-0001-8575-5725

Г. М. Яровенко,
к. е. н., доцент, доцент кафедри економічної кібернетики,
Сумський державний університет
ORCID ID: 0000-0002-8760-6835

А. О. Бойко,
к. е. н., доцент кафедри економічної кібернетики,
Сумський державний університет
ORCID ID: 0000-0002-1784-9364

С. В. Миненко,
аспірант кафедри економічної кібернетики,
Сумський державний університет
ORCID ID: 0000-0003-3998-9031

DOI: 10.32702/2306-6814.2020.1.11

РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСІВ АВТОМАТИЗОВАНОГО МОДУЛЮ ФІНАНСОВОГО МОНІТОРИНГУ*

О. Kuzmenko,
Doctor of Economic Sciences, Professor,
Head of the Economic Cybernetics Department, Sumy State University

Н. Yarovenko,
PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor
of the Economic Cybernetics Department, Sumy State University

А. Boiko,
PhD in Economics, Associate Professor of the Economic
Cybernetics Department, Sumy State University

С. Mynenko,
postgraduate student of the Economic Cybernetics Department,
Sumy State University

DEVELOPMENT OF INTERFACES FOR THE MODULE OF AUTOMATED FINANCIAL MONITORING

Статтю присвячено актуальному питанню боротьби з відмиванням коштів, отриманих нелегальним шляхом або в результаті фінансування тероризму. Дієвим інструментом боротьби виступає фінансовий моніторинг, який забезпечується на рівні економічного агента та на державному рівні. Авторами було зазначено, що для підвищення ефективності системи фінансового моніторингу є нагальна потреба в його автоматизації. З цією метою було розроблено UML-діаграми, які моделюють процес комунікації між користувачами системи та автоматизованою інформаційною системою. В роботі представлено діаграму взаємодії користувачів через інтерфейс системи у процесі здійснення внутрішнього фінансового моніторингу економічними аген-

* Публікація містить результати досліджень, проведених за грантом Президента України за конкурсним проектом "Розробка прототипу автоматизованого модуля фінансового моніторингу діяльності економічних агентів для протидії легалізації кримінальних доходів" (№ держреєстрації 0119U103189). Роботу підготовлено в межах виконання НДР "Кібербезпека в боротьбі з банківськими шахрайствами: захист споживачів фінансових послуг та зростання фінансово-економічної безпеки України" (№ держреєстрації 0118U003574).

тами та діаграму взаємодії користувачів через інтерфейс системи у процесі здійснення фінансового моніторингу банком. Це дозволило розробити з використанням програмного забезпечення Bizagi Studio прототип користувацького інтерфейсу, який автоматично на основі бізнес-правил виводить результати фінансового моніторингу для працівника, що здійснює внутрішній моніторинг економічного агента, та користувацький інтерфейс із результатами фінансового моніторингу для банківського працівника. Діаграми також показують, як відбуватиметься взаємодія між економічним агентом та Державним фінансовим моніторингом, що враховано в користувацькому інтерфейсі. Представлені в роботі розробки враховують можливості перевірки операцій за багатьма критеріями, інтеграції з різними інформаційними системами, здійснення постійних перевірок, урахування норм законодавства, використання бізнес-правил та бізнес-логіки. Їх практична реалізація сприятиме незалежності процесу моніторингу від дій користувача та більш ефективному виявленню операцій, за якими існує ризик відмивання грошей.

The article is devoted to the urgent issue of fighting against the laundering of money obtained illegally or as a result of the terrorism financing. An effective instrument of struggle is financial monitoring, which is provided at the level of economic agents and at the state level. The authors noted that to increase the effectiveness of the financial monitoring system, there is a need for its automation. For this purpose, it has been developed UML diagrams that show the communication process between users of the system and the automated information system. The paper presents an user interaction diagram which acts through the system interface in the process of internal financial monitoring of economic agents and a user interaction diagram which acts through the system interface in the process of bank financial monitoring. It allowed us to develop a prototype of an user interface that automatically displays financial monitoring results for an employee who carries out internal monitoring of an economic agent and an interface with financial monitoring results for a bank employee. Prototypes were developed using Bizagi Studio software. They reflect the monitoring results, which are automatically generated based on the business rules proposed in the article. Business rules are built using the main verification criteria — 10 criteria for economic agents and 13 for banks. The diagrams also show how the interaction between the economic agent and the State Financial Monitoring will occur, which is reflected in the user interface. The developments presented in the work take into account the possibilities of operations' verification according to many criteria, integration with various information systems, permanent inspections, legislation, using business rules and business logic. Their practical implementation will contribute to the independence of the monitoring process from user actions and more effective identification of transactions for which there is a risk of money laundering. The work was carried out as part of a grant from the President of Ukraine, and in the future it is planned to develop and implement a software of the prototype.

Ключові слова: інтерфейс, прототип, автоматизований модуль, фінансовий моніторинг, економічний агент, Державний фінансовий моніторинг, легалізація коштів.

Key words: interface, prototype, automated module, financial monitoring, economic agent, state financial monitoring, legalization of funds.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Процес легалізації коштів, отриманих незаконним шляхом або в результаті фінансування тероризму, негативно впливає на економіку будь-якої держави, що відображається у формуванні несприятливого інвестиційного клімату та зменшенні податкових надходжень до бюджету країни. Тому актуальною задачею для будь-якої країни є протидія даному процесу. Головним інструментом боротьби з легалізацією коштів є система Державного фінансового моніторингу, яку в Україні представлено двома рівнями — первинним фінансовим моніторингом, що здійснюється економічними агентами, та державним моніторингом, представленим державними органами, в компетенції яких входить здійснення фінансового моніторингу на законодавчому рівні.

Для забезпечення ефективності процесу фінансового моніторингу є нагальна необхідність у автоматизації цього процесу як на рівні держави, так й на рівні економічного агента. На сьогодні процес автоматизації фінансового моніторингу забезпечується тільки на рівні формування, передачі та обробки повідомлень від суб'єктів моніторингу. Але проблема, на наш погляд, полягає в тому, що на практиці відсутня автоматизація самого процесу моніторингу, тобто його здійснення економічними агентами відбувається вручну. При чому він носить періодичний характер. Також у реальності особа, яка здійснює моніторинг, може бути пов'язаною особою, або мати фінансовий інтерес у результатах його здійснення. Тобто відсутність відповідних програмних засобів під час здійснення моніторингу сприяє тому, що

на цей процес може вплинути людський чинник, який робить залежним результати перевірок від зацікавленості користувачів.

У процесі проведеного дослідження, яке здійснювалося колективом авторів в рамках гранту Президента України за конкурсним проектом "Розробка прототипу автоматизованого модуля фінансового моніторингу діяльності економічних агентів для протидії легалізації кримінальних доходів", було запропоновано організацію чотирьохрівневої автоматизованої системи фінансового моніторингу. Основною метою цієї системи є забезпечення автоматизації на всіх рівнях організації фінансового моніторингу — рівні суб'єктів первинного моніторингу (економічних агентів), банків, Державного фінансового моніторингу, Державних правоохоронних органів. Організація такої системи передбачає обов'язкове автоматизоване здійснення фінансового моніторингу економічних агентів. Тому було запропоновано створити прототип автоматизованої системи, основна мета якої — це автоматизоване здійснення внутрішнього моніторингу економічними агентами, перевірка джерела доходів економічних агентів через платіжну систему "Клієнт-Банк" та автоматизований моніторинг банківськими установами транзакцій, що здійснюються суб'єктами господарювання. Виходячи з потреб розробки запропонованих процесів, є необхідність у проектуванні користувацького інтерфейсу, який сприятиме ефективній взаємодії користувачів -працівників, що здійснюють фінансовий моніторинг, та автоматизованої інформаційної системи.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Проблема, пов'язана з дослідженням напрямів протидії процесу відмивання коштів, отриманих незаконним шляхом або в результаті тероризму, активно досліджується теоретиками та практиками, оскільки її вирішення є досить актуальним. Так, концептуальні роботи в цьому напрямі належать таким вченим, як Васильєва Т., Леонов С., Люльов О., Кириченко К., які в своїй роботі спостерігають вплив на загальний економічний розвиток країни різних дисбалансів, а саме процес відмивання грошей та фінансування тероризму [1]. Крім того, автори Леонов С.В. [2] та Васильєва Т.А. [3] оцінюють ступінь впливу процесу відмивання грошей на фінансовий сектор та макроекономічну стабільність у країнах з низьким та середнім доходом.

Ряд зарубіжних та українських вчених проводили свої дослідження щодо використання математичних методів для підвищення ефективності фінансового моніторингу з метою забезпечення ним протидії легалізації коштів. Так, у цьому напрямі можна виділити роботи: Бойка А.О., Кузьменко О.В., Боженко В.В. [4], Мазлумфарда Х., Гленса В. [5], Субеха М.А., Яровенко Г.М. [6], Діна Дж., Снявської О., Миненка С. [7], Кіріченко Л., Радівілової Т., Карлсон А. [8] та інших.

На особливу увагу заслуговують роботи фахівців у галузі автоматизації фінансового моніторингу, які було присвячено розробці окремих компонентів інформаційних систем, алгоритмів, інтерфейсів, тощо. В цьому напрямі, на відміну від українських науковців, закордонні вчені працюють протягом останніх десяти років,

оскільки потреба в автоматизації процесу моніторингу з'явилася досить давно. Так, можна виділити роботи: Калдера Х., Хейна Д. та Шерлока К. [9], Колхаткара Д., Фатнані С., Яо Ю. та Мацумото К. [10], Коельо Р., Де Сімоні М. та Преніо Дж. [11], Йонг Лі [12] та інших.

МЕТА СТАТТІ

Метою статті є розробка концептуального підходу до створення прототипу інтерфейсу автоматизованого модуля фінансового моніторингу з метою більш ефективного виявлення операцій, які мають ознаки незаконної.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

У процесі проектування користувацького інтерфейсу дуже важливо, щоб розробник розумів, який функціонал виконуватиме інтерфейс, для яких користувачів він розробляється, які зв'язки повинні бути між користувацькими формами, яким чином відбуватиметься інтеграція в програмно-інформаційному середовищі.

Також під час розробки інтерфейсу необхідно враховувати, що він повинен сприяти підвищенню відповідальності користувача за введену інформацію, полегшенню роботи, зниженню стресу і зменшенню імовірності завдання шкоди від людських помилок [13, с. 10]. Інтерфейс може впливати на характер тих рішень, які приймає відповідальна особа-користувач, прискорювати час прийняття рішення, покращувати або погіршувати його якість [14, с. 85].

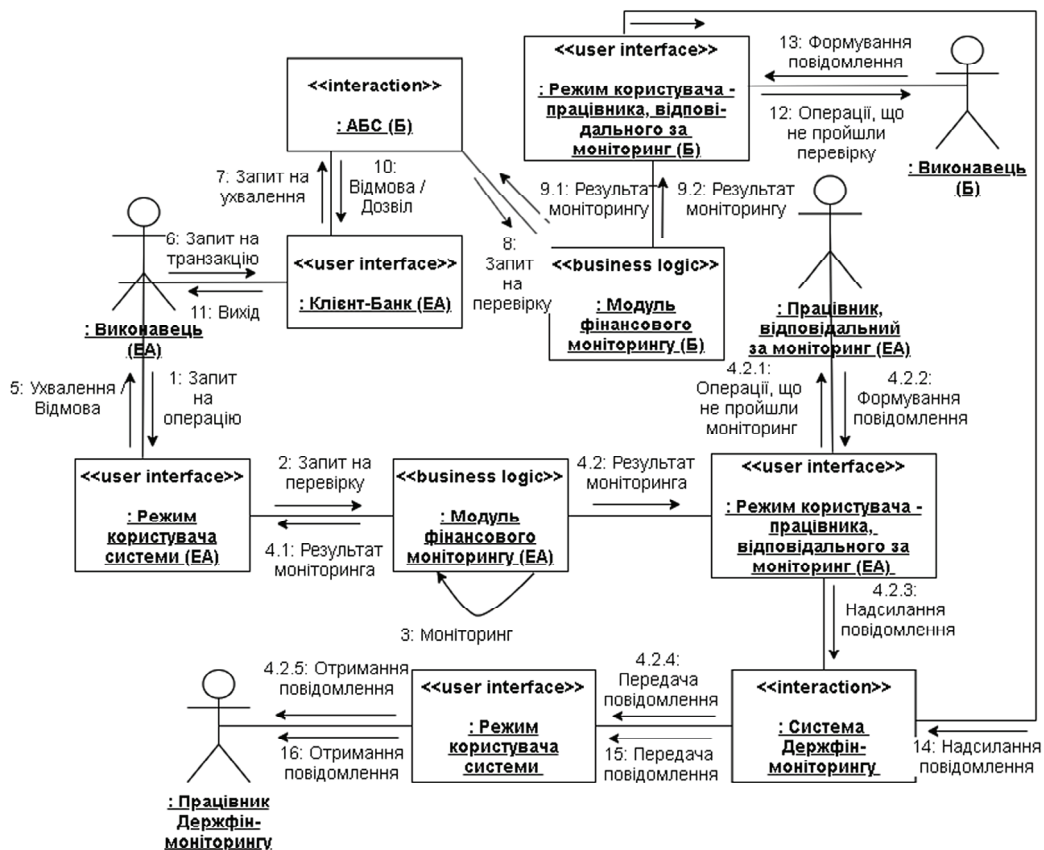
При проектуванні інтерфейсу важливо, щоб він відповідав певним вимогам [14, с. 85—86]:

- адаптивності — інтерфейс повинен бути сумісним з потребами та можливостями користувачів;
- достатності — інтерфейс повинен забезпечувати допустимі запити користувачів та надавати однозначний та зрозумілий результат;
- дружності — простота у використанні інтерфейсу;
- гнучкості — можливість адаптувати інтерфейс до вирішення будь-якої задачі.

З метою створення прототипу інтерфейсу використано методологію UML (Unified Modeling Language), яка є уніфікованою мовою моделювання та досить розповсюджена серед фахівців в галузі розробки програмного забезпечення. Також вона застосовується для моделювання бізнес-процесів, проектування програмного забезпечення, відображення організаційних структур.

Для відображення взаємодії користувачів через інтерфейс автоматизованої інформаційної системи фінансового моніторингу доцільно використати UML-діаграму комунікацій, яка показує, як взаємодіють об'єкти разом із повідомленнями в системі та переходять від одного до іншого. Основне призначення діаграм комунікацій (зв'язку) — це [15]:

- відображення модельного повідомлення, яке проходить між об'єктами або ролями, що забезпечують функціональність випадків здійснення операцій;
- формування модельних механізмів в архітектурному дизайні системи;



EA — економічний агент; Б — банк; АБС — автоматизована банківська система.

Рис. 1. UML-діаграма взаємодії користувачів через інтерфейс системи у процесі здійснення фінансового моніторингу економічними агентами

— моделювання альтернативних сценаріїв чи операцій, що передбачають співпрацю різних об'єктів та взаємодій;

— підтримка ідентифікації об'єктів (класів), їх атрибутів (параметрів повідомлення) та операцій (повідомлень), які беруть участь у випадках використання.

Користувацький інтерфейс інформаційної системи представляє собою екранні форми для введення інформації користувачем та виведення результатної інформації. Оскільки запропонована авторами система передбачає автоматизоване здійснення моніторингу без участі користувача, то він тільки отримуватиме форму з результатами моніторингу. На рисунку 1 представлена UML-діаграма взаємодії користувачів через інтерфейс системи, яка поєднує внутрішній моніторинг економічного агента та моніторинг транзакцій, що здійснюються за допомогою системи "Клієнт-Банк".

На рисунку 1 виконавець, який здійснює поточні операції економічного агента, заходить через свій користувацький інтерфейс до інформаційної системи економічного агента. В процесі здійснення операції, система автоматично генерує запит на її перевірку у модулі внутрішнього фінансового моніторингу. Моніторинг відбувається з використанням вбудованої бізнес-логіки, яку було реалізовано через бізнес-правила, відображені в формулах 1—2 [16].

Для відображення бізнес-логіки самого процесу перевірки використовується формула 1:

$IF [Condition\ of\ Verification_1 \neq Criteria\ of\ Verification_1] THEN [Risk = 1]$
 $ELSE [Risk = 0]$

$IF [Condition\ of\ Verification_N \neq Criteria\ of\ Verification_N] THEN$
 $[Risk = 1] ELSE [Risk = 0].$ (1),

де: *Condition of Verification_1* — умова перевірки операції на відповідність критерію 1;

Condition of Verification_N — умова перевірки операції на відповідність критерію N;

N — номер критерію перевірки від 1 до 10;

Criteria of Verification_1 — перший критерій, обраний для перевірки операції на предмет існування ризику відмивання грошей;

Criteria of Verification_N — критерій N, обраний для перевірки операції на предмет існування ризику відмивання грошей;

Risk = 1 — наявність ризику відмивання грошей;

Risk = 0 — відсутність ризику відмивання грошей.

В якості критеріїв перевірки для економічних агентів виступають: достовірність інформації клієнта; відповідність діяльності клієнта законодавству; наявність у "чорному списку"; законність джерела надходження коштів; позитивна історія; наявність пов'язаних осіб; належність країни здійснення операції до офшорної зони; наявність змін в умовах договору; сумісність IP-адреси; вартість, більша 150000 грн.

Client's ID:	123
Transaction ID:	123
Date of Transaction:	M/d/yyyy
Information authenticity about clients: <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	Availability of connected people: <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Information about illegal activity: <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	The country affiliation to the offshore zone: <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
The risk of being in the customer blacklist: <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	Availability of changes in the contract terms: <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Lack of financial documents to verify the source of income: <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	The IP-address is competent: <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
The positive story about a client: <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	The risk of exceeding the amount of 150.000UAH: <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Result of Monitoring (Yes - Positive Result; No - Negative Result): <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No	Send a message to State Financial Monitoring: <input type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No

Рис. 2. Користувацький інтерфейс з результатами внутрішнього фінансового моніторингу для працівника, що здійснює моніторинг економічного агента

Для отримання загального результату моніторингу використовується наступне бізнес-правило (формула 2):

$$IF [Verification_1 = 1 OR Verification_2 = 1 OR Verification_3 = 1 OR Verification_4 = 1 OR Verification_5 = 1 OR Verification_6 = 1 OR Verification_7 = 1 OR Verification_8 = 1 OR Verification_9 = 1 OR Verification_{10} = 1] THEN ["YES" Risk AND Reject operation] ELSE ["NO" Risk AND Accept Operation] \quad (2),$$

де: $Verification_{1,2,...,10}$ — результат кожної перевірки на відповідність або невідповідність критерію перевірки;

"YES" Risk AND Reject operation — рішення, коли існує ризик відмивання грошей та відхилення угоди;

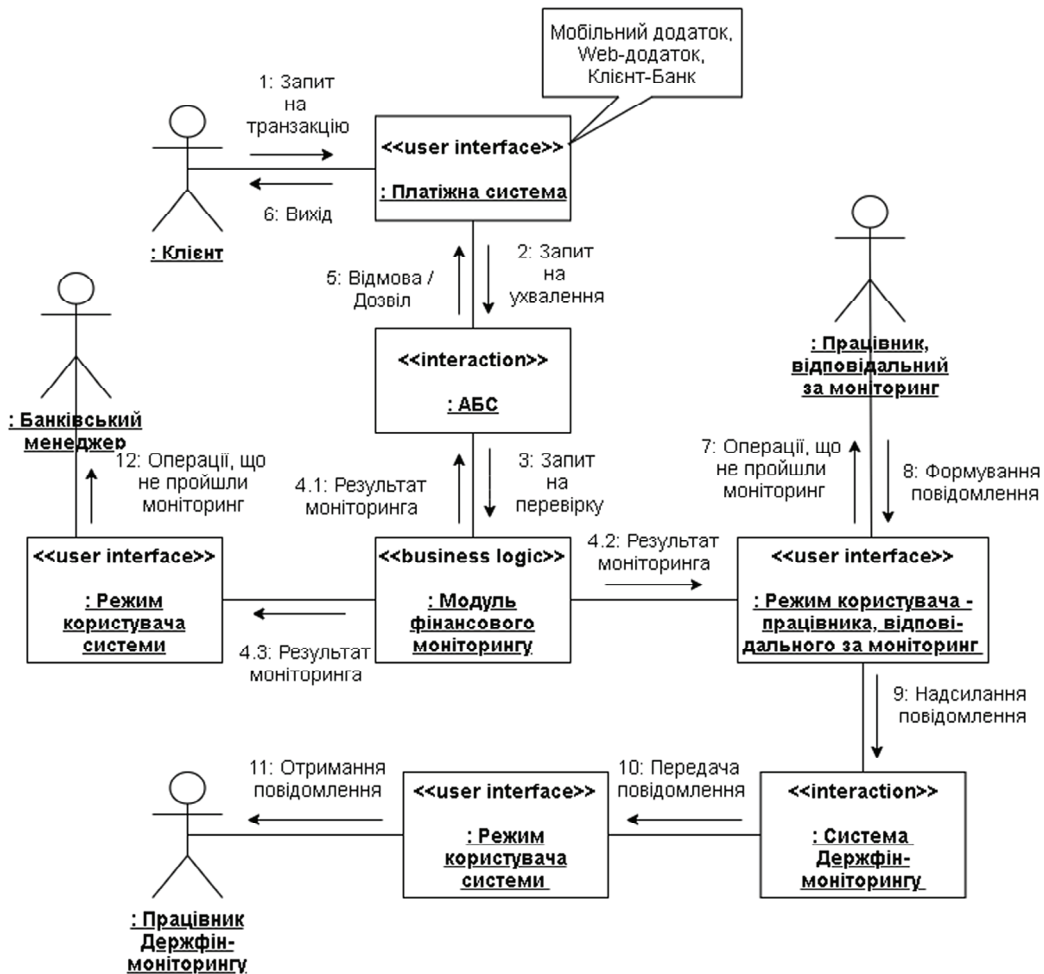


Рис. 3. UML-діаграма взаємодії користувачів через інтерфейс системи у процесі здійснення фінансового моніторингу банком

Client's ID:	123
Transaction ID:	123
Date of Transaction:	M/d/yyyy
The criticality of the client's risk level:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
The risk of evading financial monitoring:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
The risk of inconsistency the financial condition:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
The risk of enrollment from a large number of partners:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
The royalties risk:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
The loan default risk:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
The risk of IP-addresses incompatibility:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
The risk of client type:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
The risk of income irregularity:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
The risk of inconsistency client's cash flow:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
The remote services risk:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
The currency risk:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
The risk of exceeding the amount of 150.000UAH:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Result of Monitoring (Yes - Positive Result; No - Negative Result):	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No
Send a message to State Financial Monitoring:	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No

Рис. 4. Користувацький інтерфейс з результатами фінансового моніторингу банку для працівника, що здійснює моніторинг

"NO" Risk AND Accept Operation — рішення, коли немає ризику відмивання грошей і операція здійснюється.

У результаті обробки інформації за допомогою бізнес-правил, модуль генерує користувачу результати перевірки, які також надходять й до працівника, що здійснює внутрішній фінансовий моніторинг економічного агента (див. рис. 1). Інтерфейс результатної форми, яку отримує працівник, що здійснює фінансовий моніторинг, представлено на рисунку 2. Прототип форми інтерфейсу було розроблено за допомогою програмного продукту Bizagi Studio [17].

Після отримання результатів моніторингу, працівник формує автоматичне повідомлення з його результатами та надсилає повідомлення до Державного фінансового моніторингу (див. рис. 1 та 2).

На рисунку 1 передбачено реалізацію варіанту, коли здійснюється додаткова перевірка через систему "Клієнт-Банк". Це відбуватиметься у випадку виконання банківської транзакції, коли користувач повинен вказати джерело походження коштів та завантажити відповідні фінансові документи, що підтверджують його законність. Під час здійснення транзакції через "Клієнт-Банк", система звертається до автоматизованої банківської системи, яка активує вже модуль фінансового моніторингу банку. У разі відсутності джерела походження коштів та підтверджувальних документів або їх невідповідності, незаконності, система відмовляє у здійсненні транзакції економічному агенту, а інформація про дану операцію надходить до працівника, відповідального за фінансовий моніторинг у банку, який також формує повідомлення та надсилає його до Державного фінансового моніторингу.

Для наступного рівня моніторингу, який здійснюється банком, запропоновано схему взаємодії користувачів через інтерфейс системи у процесі здійснення фінансового моніторингу, яку розроблено у вигляді UML-діаграми комунікацій (рис. 3).

Коли клієнт (фізична чи юридична особа) здійснює транзакцію через мобільні додатки, Web-додатки або платіжні системи, до автоматизованої банківської системи надходить запит на перевірку у модулі фінансового моніторингу. Перевірка у модулі відбувається за бізнес-логікою, представленою формулами 1—2. Але в цьому випадку критеріїв перевірки використовується 13: тип клієнта; критичний рівень ризику; відповідність транзакцій фінансовому стану; регулярність грошових потоків та зняття готівки; стан депозитних рахунків; наявність ознак ухилення від обов'язкового фінансового моніторингу; статус клієнта; оплата за дистанційні послуги; розрахунки за роялті; перекази на валютний картрахунок; повернення позик на коштовні товари, нерухомість; сумісність IP-адрес; вартість транзакцій, що перевищує 150000 грн

У разі, якщо транзакція не пройшла перевірку за усіма критеріями, система генерує повідомлення з результатами моніторингу, яке надходить до працівника банку, що здійснює моніторинг (рис. 4).

Працівник формує повідомлення про результати моніторингу для тих операцій, які не пройшли перевірку, або для яких існує ризик легалізації коштів. Після цього він надсилає таке повідомлення до Державного фінансового моніторингу.

ВИСНОВКИ З ПРОВЕДЕНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Актуальність проведеного дослідження є значною для діяльності економічних агентів, оскільки процес моніторингу є досить трудомістким, що відображається в необхідності обробки значної кількості інформації. Застосування сучасних автоматизованих інформаційних систем та технологій, а також інструментів для їх розробки, дозволить суб'єктам моніторингу здійснювати його швидко, якісно, повно та ефективно. Перенесення функцій перевірки з працівника на автоматизований

модуль фінансового моніторингу сприятиме усуненню впливу людини на результати моніторингу, що знизить ймовірність прояву корумпованої складової в діяльності економічних агентів. Тому цей фактор було враховано при розробці прототипу інтерфейсів для модулю автоматизованого фінансового моніторингу.

Запропоновані прототипи інтерфейсів для користувачів також враховують такі основні вимоги: перевірка операцій за багатьма критеріями; інтегрованість з різними інформаційними системами; можливість здійснення постійних перевірок; урахування норм законодавства; застосування бізнес-правил та бізнес-логіки. Їх практична реалізація дозволить зробити моніторинг незалежним у діяльності будь-якого економічного агента та сприятиме тому, що система не буде допускати ті операції, за якими існує ризик відмивання грошей.

Надалі запропоновані прототипи планується впровадити у практичну діяльність суб'єктів первинного моніторингу, як економічних агентів, наприклад, страхових компаній, так і банків. Але цей процес є досить складним та комплексним, оскільки потребує зусиль не тільки програмістів-розробників програмного забезпечення, але й регулювання цього процесу на рівні Національного банку України та Державного фінансового моніторингу, інформаційної інтеграції на всіх рівнях фінансового моніторингу, створення єдиного корпоративного банку даних, що містять результати моніторингу всіх економічних агентів, тощо.

Література:

- Vasylieva T., Lyeonov S., Lyulyov O., Kyrychenko K. Macroeconomic stability and its impact on the economic growth of the country. *Montenegrin Journal of Economics*. 2018. 1. P. 159—170. DOI: 10.14254/1800-5845/2018.14-1.12.
- Lyeonov S.V., Vasylieva T.A., Lyulyov O.V. Macroeconomic stability evaluation in countries of lower-middle income economies. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2018. 1. P. 138—146.
- Vasilyeva T.A., Leonov S.V., Lunyakov O.V. Analysis of internal and external imbalances in the financial sector of Ukraine's economy. *Actual Problems of Economics*. 2013. 12. P. 176—184.
- Бойко А.О., Кузьменко О.В., Боженко В.В. Прогнозування соціально-економічного розвитку України з урахуванням впливу тіньових схем виведення капіталу. *Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: "Економіка, управління та адміністрування"*. 2018. № 4 (86). С. 8—14
- Mazlounfard H., Glans V. The Influence of Tax Burden on the Profit of Banks in Conditions of Monopolistic Competition: Economic-Mathematical Modeling. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2017. 1. 4. P. 28—36.
- Subeh M., Yarovenko H. Data Mining of Operations with Card Accounts of Bank Clients. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2017. 1. 4. P. 87—95.
- Dean J., Syniavska O., Mینenko S. Using economic-mathematical modeling in the study of the economic component of terrorism. *SocioEconomic Challenges*. 2017. 1. 2. P. 103—109.
- Kirichenko L., Radivilova T., Carlsson A. Detecting cyber threats through social network analysis: short survey. *SocioEconomic Challenges*. 2017. 1. 1. P. 20—34.
- Caldera J., Hain J., Sherlock K. Enhanced automated anti-fraud and anti-money-laundering payment system: patent US20160071108A1 United States. Filed 04.09.2015, pub. date 10.03.2016. Режим доступу: <https://patentimages.storage.googleapis.com/a7/34/0c/64cca0829ed4ea/US20160071108A1.pdf> (дата звернення: 17.12.2019).
- Kolhatkar J., Fatnani S., Yao Yi., Matsumoto K. Multi-channel data driven, real-time anti-money laundering system for electronic payment cards: patent US8751399B2. United States. Filed 15.07.2012, pub. date 10.06.2014. — Режим доступу: <https://patentimages.storage.googleapis.com/20/52/22/4f12c579-29b368/US8751399.pdf> (дата звернення: 17.12.2019).
- Coelho R., De Simoni M., Prenio J. Suptech applications for anti-money laundering. *FSI Insights on policy implementation*. 2019. No 18. P. 1-18. Режим доступу: <https://www.bis.org/fsi/publ/insights18.pdf> (дата звернення: 17.12.2019).
- Yong Li. Implementation of Anti-Money Laundering Information Systems. AuthorHouse, 2016. P. 188.
- Опорний конспект лекцій з дисципліни людинокомп'ютерна взаємодія для студентів напрямку підготовки: комп'ютерні науки // Офіційний сайт репозиторію Тернопільського національного економічного університету eTNEUIR. 2016. С. 41. Режим доступу: <http://dspace.tneu.edu.ua/retrieve/ю49426/Lek.pdf> (дата звернення: 17.12.2019).
- Бідюк П.І., Коршевнік Л.О. Проектування комп'ютерних інформаційних систем підтримки прийняття рішень: навчальний посібник. Київ: ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ". 2010. С. 340.
- What is Communication Diagram? // The official site "Visual Paradigm". Режим доступу: <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-communication-diagram/> (дата звернення: 17.12.2019).
- Leonov S., Yarovenko H., Boiko A., Dotsenko T. Prototyping of information system for monitoring banking transactions related to money laundering. *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. Vol. 2422. P. 297—307.
- Bizagi Studio — the most business-friendly and flexible process automation software // The official site of the company "Bizagi". Режим доступу: <https://www.bizagi.com/en/products/bpm-suite/studio>. (дата звернення: 17.12.2019).

References:

- Vasylieva, T. Lyeonov, S. Lyulyov, O. and Kyrychenko K. (2018), "Macroeconomic stability and its impact on the economic growth of the country", *Montenegrin Journal of Economics*, vol. 1, pp. 159—170. DOI: 10.14254/1800-5845/2018.14-1.12.
- Lyeonov, S.V. Vasylieva, T.A. and Lyulyov, O.V. (2018), "Macroeconomic stability evaluation in countries of lower-middle income economies", *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, vol. 1, pp. 138—146.
- Vasilyeva, T.A. Leonov, S.V. and Lunyakov O.V. (2013), "Analysis of internal and external imbalances in the

financial sector of Ukraine's economy", Actual Problems of Economics, vol. 12, pp. 176—184.

4. Boiko, A.O. Kuzenko, O.V. and Bozhenko, V.V. (2018), "Predicting the socio-economic development of Ukraine, taking into account the impact of shadow capital withdrawal schemes", Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu. Seriya: "Ekonomika, upravlinnia ta administruvannia", vol. 4 (86), pp. 8—14

5. Mazlounfard, H. and Glans, V. (2017), "The Influence of Tax Burden on the Profit of Banks in Conditions of Monopolistic Competition: Economic-Mathematical Modeling", Financial Markets, Institutions and Risks, vol. 1, no. 4, pp. 28—36.

6. Subeh, M. and Yarovenko, H. (2017), "Data Mining of Operations with Card Accounts of Bank Clients", Financial Markets, Institutions and Risks, vol. 1, no. 4, pp. 87—95.

7. Dean, J., Syniavska, O. and Mینenko, S. (2017), "Using economic-mathematical modeling in the study of the economic component of terrorism", SocioEconomic Challenges, vol. 1, no. 2, pp. 10—109.

8. Kirichenko, L., Radivilova, T. and Carlsson, A. (2017), "Detecting cyber threats through social network analysis: short survey", SocioEconomic Challenges, vol. 1, no. 1, pp. 20—34.

9. Caldera, J., Hain, J. and Sherlock, K. (2016), "Enhanced automated anti-fraud and anti-money-laundering payment system: patent US20160071108A1 United States. Filed 04.09.2015", available at: <https://patentimages.storage.googleapis.com/a7/34/0c/64cca0829ed4ea/US20160071108A1.pdf>, (Accessed 17.12.2019).

10. Kolhatkar, J. Fatnani, S. Yao, Yi. and Matsumoto, K. (2014), "Multi-channel data driven, real-time anti-money laundering system for electronic payment cards: patent US8751399B2. United States. Filed 15.07.2012", available at: <https://patentimages.storage.googleapis.com/20/52/22/4f12c57929b368/US8751399.pdf>, (Accessed 17.12.2019).

11. Coelho, R. De Simoni, M. and Prenio, J. (2019), "Suptech applications for anti-money laundering", FSI Insights on policy implementation, vol. 18., pp. 1-18, available at: <https://www.bis.org/fsi/publ/insights18.pdf>, (Accessed 17.12.2019).

12. Yong, Li. (2016), Implementation of Anti-Money Laundering Information Systems, AuthorHouse, Bloomington, USA.

13. The official site of Repository of Ternopil National Economic University eTNEUIR (2016), "Supporting lecture of lectures in human-computer interaction for students in the field of preparation: computer science", available at: <http://dspace.tneu.edu.ua/retrieve/49426/Lek.pdf>, (Accessed 17.12.2019).

14. Bidiuk, P.I. and Korshevniuk, L.O. (2010), Proektuvannia kompiuternykh informatsinykh system pidtrymky pryiniattia rishen : navchalnyi posibnyk [Designing Computer Information Systems for Decision Support: A Tutorial], NNK "IPSA" NTUU "KPI", Kyiv, Ukraine.

15. The official site "Visual Paradigm" (2019), "What is Communication Diagram?", available at: [https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-](https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-communication-diagram/)

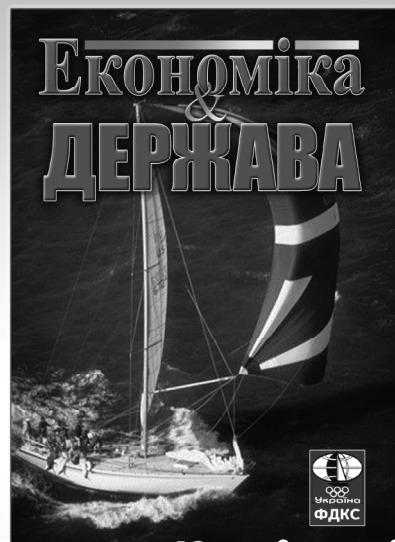
language/what-is-communication-diagram/, (Accessed 17.12.2019).

16. Leonov, S. Yarovenko, H. Boiko, A. and Dotsenko T. (2019), "Prototyping of information system for monitoring banking transactions related to money laundering", CEUR Workshop Proceedings, Vol. 2422, pp. 297—307.

17. The official site of the company "Bizagi" (2019), "Bizagi Studio — the most business-friendly and flexible process automation software", available at: <https://www.bizagi.com/en/products/bpm-suite/studio>, (Accessed 17.12.2019).

Стаття надійшла до редакції 19.12.2019 р.

Науково-практичний журнал
«ЕКОНОМІКА ТА ДЕРЖАВА»



Передплатний індекс: 01751

Виходить 12 разів на рік

наукове фахове видання України

З ПИТАНЬ ЕКОНОМІКИ

(Категорія «Б»)

Наказ Міністерства освіти і науки України від 28.12.2019 №1643

Спеціальності – **051, 071, 072, 073, 075, 076, 292.**

www.economy.in.ua

e-mail: economy_2008@ukr.net

тел.: (044) 223-26-28

(044) 458-10-73