

Кузьменко О.В.

доктор економічних наук, професор,
Сумський державний університет

Яровенко Г.М.

доктор економічних наук, доцент,
Сумський державний університет

Койбічук В.В.

кандидат економічних наук, доцент,
Сумський державний університет

Kuzmenko Olha, Yarovenko Hanna, Koibichuk Vitaliia
Sumy State University

**РОЗРОБЛЕННЯ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА МОДУЛЯ
АВТОМАТИЗОВАНОГО ВНУТРІШНЬОГО ФІНАНСОВОГО МОНІТОРИНГУ
НА ПІДґРУНТІ UML-МЕТОДОЛОГІЇ¹**

**DEVELOPMENT OF THE USER INTERFACE
FOR THE AUTOMATED INTERNAL FINANCIAL MONITORING MODULE
BASED ON UML-METHODOLOGY**

Бурхливий розвиток мов об'єктно-орієнтованого програмування наприкінці ХХ ст. сприяв розвитку уніфікованих мов моделювання для графічного опису розроблення програмного забезпечення, системного проектування, відображення організаційних структур відповідної сфери призначення та моделювання бізнес-процесів фінансово-економічного середовища. В умовах сьогодення такими мовами широкого профілю є нотації IDEF0, IDEF3, DFD, UML, які дають змогу здійснювати ефективно визначення, візуалізацію, проектування, документування автоматизованих програмних модулів та систем. У статті розроблено моделі комунікації між основними користувачами системи і модулем автоматизованого внутрішнього фінансового моніторингу для виявлення якості фінансових транзакцій та упередження легалізації кримінальних доходів на основі UML-діаграм. Запропоновані діаграми візуалізують усі етапи перевірки фінансової операції, визначають напрям руху обміну повідомленнями між задіяними модулями (службами) внутрішнього фінансового моніторингу та службами державного фінансового моніторингу.

Ключові слова: фінансовий моніторинг, економічний агент, автоматизована банківська система, UML-модель, діаграма комунікації.

Бурное развитие языков объектно-ориентированного программирования в конце ХХ века способствовало развитию унифицированных языков моделирования для графического описания разработки программного обеспечения, системного проектирования, отражения организационных структур соответствующей сферы назначения и моделирования бизнес-процессов финансово-экономической среды. В условиях современности широкопрофильными являются нотации IDEF0, IDEF3, DFD, UML, которые позволяют осуществлять эффективное определение, визуализацию, проектирование, документирование автоматизированных программных модулей и систем. В статье разработаны модели коммуникации между основными пользователями системы и модулем автоматизированного внутреннего финансового мониторинга для выявления качества финансовых транзакций и предотвращения легализации криминальных доходов на основе UML-диаграмм. Предлагаемые диаграммы визуализируют все этапы проверки финансовой операции, определяют направление движения обмена сообщениями между модулями (службами) внутреннего финансового мониторинга и службами государственного финансового мониторинга.

Ключевые слова: финансовый мониторинг, экономический агент, автоматизированная банковская система, UML-модель, диаграмма коммуникации.

The rapid development of object-oriented programming languages in the late twentieth century contributed to the development of unified modeling languages for graphical description of software development, system design, mapping organizational structures, and modeling business processes of the financial and economic environment. In today's conditions, such broad-profile languages are notations IDEF0, IDEF3 (Integrated Definition for Function Modeling), DFD (Data Flow Diagram), UML (Unified Modeling Language), which allow the effective definition, visualization, design, documentation of automated software modules and systems. The article develops communication models between the main users of the system and the module of automated internal financial monitoring to identify the quality of financial transactions and prevent the legalization of criminal proceeds based on UML charts. The proposed diagrams visualize all stages of verification of the financial transaction, determine the direction of the exchange of messages between the involved modules (services) of internal financial monitoring and the services of the State Financial Monitoring

¹ Роботу виконано в рамках дослідження за фінансування Національного фонду досліджень України № 2020.01/0185 «Оптимізація та автоматизація процесів фінансового моніторингу для зростання інформаційної безпеки України».

(National Bank of Ukraine, Security Service of Ukraine). Their logic is based on the following actions: the implementation of a financial transaction by the user through a mobile or web application or the Client-Bank system; request of the automated banking system to the financial monitoring module regarding the need for financial monitoring; start of verification by a responsible employee of the bank who communicates with the monitoring module, receives information based on the relevant verification criteria for approving or rejecting a financial transaction, or using a module containing built-in artificial intelligence, business logic and audits financial transactions; receiving inspection results, sending them to the user, responsible employees of the bank; sending letters to the authorized bodies of the state financial monitoring services for those transactions that have not been verified or have risky signs of legalization of criminal proceeds.

Key words: financial monitoring, verification of economic agents clients, data identification, normative information, internal documents, external documents.

Постановка проблеми. Розроблення користувацького інтерфейсу є важливою частиною в процесі проектування інформаційних систем, тому розробник повинен чітко розуміти, які функції він виконуватиме та які користувачі будуть для цього задіяні. Також необхідно враховувати ті особливі вимоги, яким повинен відповідати інтерфейс користувача, а саме: гнучкості (будь-яка автоматизована система повинна надавати можливість зміни налаштувань, розроблення нових форм та додавання нових функцій для користувачів) [1; 2]; адаптивності (у системі повинна існувати можливість адаптувати інтерфейс згідно з потребами основних його користувачів щодо вирішення певних завдань); достатності (у відповідь на запити користувачів автоматизована система повинна надавати відповіді, які є зрозумілими для будь-якого користувача системи); дружності (інтерфейс системи повинен бути ергономічним та простим у процесі використання фахівцями, які працюють із системою).

Для ефективного проектування екранних форм необхідно попередньо змоделювати процес взаємодії користувачів модулю автоматизованого фінансового моніторингу з елементами його інтерфейсу. Із цією метою доцільно використати уніфіковану мову моделювання UML (Unified Modeling Language), що застосовується для забезпечення візуалізації різних процесів під час створення інформаційних систем. Із 2005 р. Міжнародна організація зі стандартизації затвердила UML-методологію як стандарт ISO, хоча в практичній діяльності його застосування є не обов'язковим [3].

Дана методологія передбачає використання різного роду діаграм, серед яких для моделювання процесу комунікації між користувачами системи і автоматизованою інформаційною системою найбільш відповідною є діаграма комунікацій (communication diagram або collaboration diagram). Її застосування дає змогу: ідентифікувати об'єкти системи та їхню поведінку, що являє собою процес комунікації між ними через надсилання та отримання різних повідомлень (сигналів, запитів); візуалізувати безпосередньо учасників (акторів) системи, об'єкти (інтерфейси), напрям (напрями) руху повідомлення, а також конкретизувати їх функціональність; моделювати різні сценарії взаємодії між користувачами автоматизованої інформаційної системи та її окремими елементами; моделювати архітектуру автоматизованої інформаційної системи з урахуванням взаємодії її структурних елементів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розроблення ефективної фінансової стратегії, пошук балансу між нагальною потребою у мінімізації ризиків та максимізації прибутку наведено у працях Т. Гончаренко, Л. Лопи [4], А. Буряк, О. Аретеменко [5]. Велику зацікавленість викликає праця науковців О. Заруцької, Т. Павлової, А. Синюк, В. Хмарського, Д. Павлище, М. Кеші [6], які пропонують застосування інноваційні технології оцінювання бізнес-моделей сучасних банків, що ґрунтуються на використанні нейронних мереж, карт Кохонена та дають змогу зрозуміти фінансово-економічну діяльність, ризик-апетит та якість управління банком. Концепції використання UML-методології детально та ґрунтовно прописані в документації Міжнародної організації зі стандартизації та Міжнародної електротехнічної комісії [3]. Слід акцентувати увагу на праці Д. Манджюк [7], що присвячена використанню UML-діаграм для поліпшення проведення процедур фінансового аудиту соціально-економічних об'єктів (банків, підприємств, фінансових установ). Створення віртуальних підприємств, визначення основних напрямів бізнес-процесів, що використовують UML-методологію в розрізі використання діаграм класів, розгортання задіяних вузлів та діаграм пакетів, детально представлено у статті [8].

Мета статті полягає у розробленні інтерфейсу моделей комунікації та взаємодії між основними користувачами системи та модулем автоматизованого внутрішнього фінансового моніторингу для моніторингу фінансових транзакцій та протидії легалізації кримінальних доходів на основі UML-діаграм.

Виклад основного матеріалу. Моделювання процесу комунікації між основними користувачами системи і модулем автоматизованого внутрішнього фінансового моніторингу запропоновано здійснити в розрізі двох варіантів взаємодії. UML-діаграму взаємодії користувачів у процесі здійснення фінансового моніторингу економічними агентами за першим варіантом представлено на рис. 1.

Цей процес передбачає, що користувач здійснює фінансову транзакцію через інтерфейс платіжної системи (1), якою може виступати мобільний або вебдодаток, або система «клієнт – банк» для юридичних осіб. Надсилається запит до автоматизованої системи банку (2) щодо необхідності здійснення такої операції. Якщо вона підлягає фінансовому моніторингу, то автоматизована банківська система надсилає запит до модулю фінансового моніторингу (3), який ініціює початок перевірки

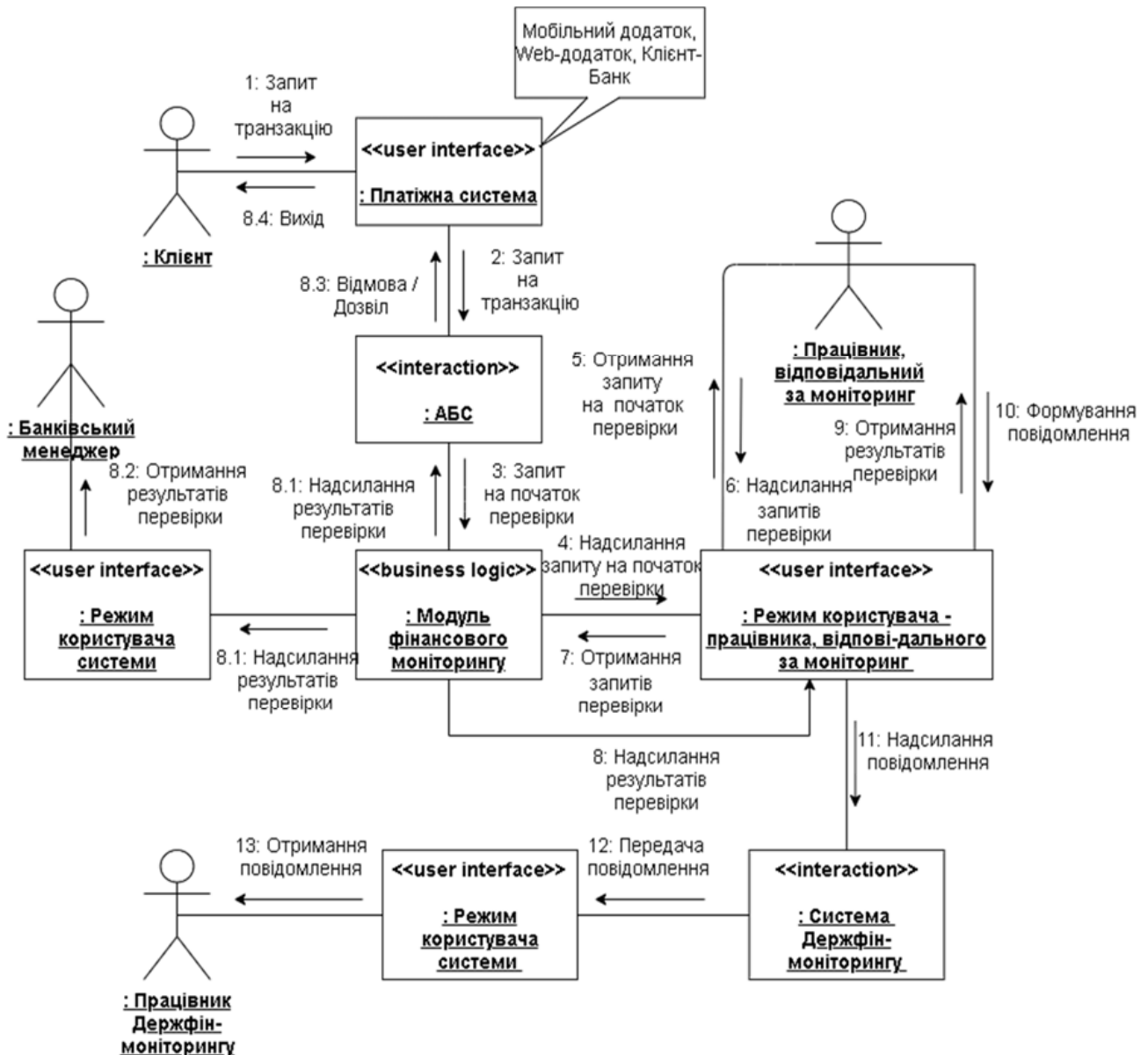


Рис. 1. UML-діаграма взаємодії користувачів через інтерфейс системи у процесі здійснення фінансового моніторингу економічними агентами (перший варіант)

Джерело: побудовано авторами

та надсилає повідомлення працівнику, що відповідає за його проведення (4). Працівник отримує сигнал про необхідність перевірки фінансової операції (5) та починає її. У процесі перевірки він комунікує з модулем моніторингу шляхом надсилання відповідних запитів, які містять критерії, за якими транзакція перевіряється (6).

Модуль моніторингу отримує відповідний запит (7), обробляє його та надсилає результати користувачу (8), який отримує дані для порівняння фактичних даних із даними для перевірки (9). Операції (6)–(9) повторюються стільки разів, скільки критеріїв для перевірки використовуються банком в процесі реалізації внутрішнього фінансового моніторингу. Також результати перевірки модуль моніторингу направляє відповідним

працівникам банку (8.1)–(8.2) та користувачу (8.1), для якого залежно від результатів формується відмова в обслуговуванні або транзакція ухвалюється (8.3).

Після отримання результатів працівником, відповідальним за проведення моніторингу, формується перелік повідомлень та листів щодо тих фінансових операцій, які не пройшли перевірку (10). Далі вони надсилаються відповідним уповноваженим органам, що представляють державний фінансовий моніторинг (Національний банк України, Служба безпеки України та ін.) (11). На завершення процесу дані повідомлення передаються та отримуються відповідальними працівниками відповідних органів державного фінансового моніторингу (12) [9].

Другий варіант взаємодії користувачів у процесі здійснення фінансового моніторингу економічними агентами представлено на рис. 2.

Його відмінності від першого полягають у тому, що працівник, який відповідає за здійснення перевірок у рамках фінансового моніторингу, не приймає безпосередньої участі у цьому процесі. Це відбувається завдяки тому, що модуль автоматизованого моніторингу перекладає на себе функції перевірки за рахунок реалізованих можливостей штучного інтелекту [10–12]. У цьому разі зменшується роль людини у реалізації даного процесу, що сприяє зниженню рівня шахрайств із боку банківських працівників, а також підвищенню якості перевірок фінансових операцій за рахунок авто-

матизації їх відбору для контролю. Повна автоматизація процесів перевірок сприятиме розширенню кола їхніх критеріїв [13], дасть змогу обробляти великі масиви даних за значно короткі проміжки часу [14].

Після того як модуль автоматизованого фінансового моніторингу отримає запит на здійснення перевірки (3) (рис. 2), вбудовані засоби бізнес-логіки, штучного інтелекту та технології експертної системи самостійно проведуть опрацювання надісланої інформації та здійснять перевірку масиву фінансових транзакцій (4). Після цього система формує результат, який надсилається працівнику, котрий відповідає за моніторинг (5). Він отримує результати перевірки (6), які містять перелік операцій, виявлених автоматизованим модулем

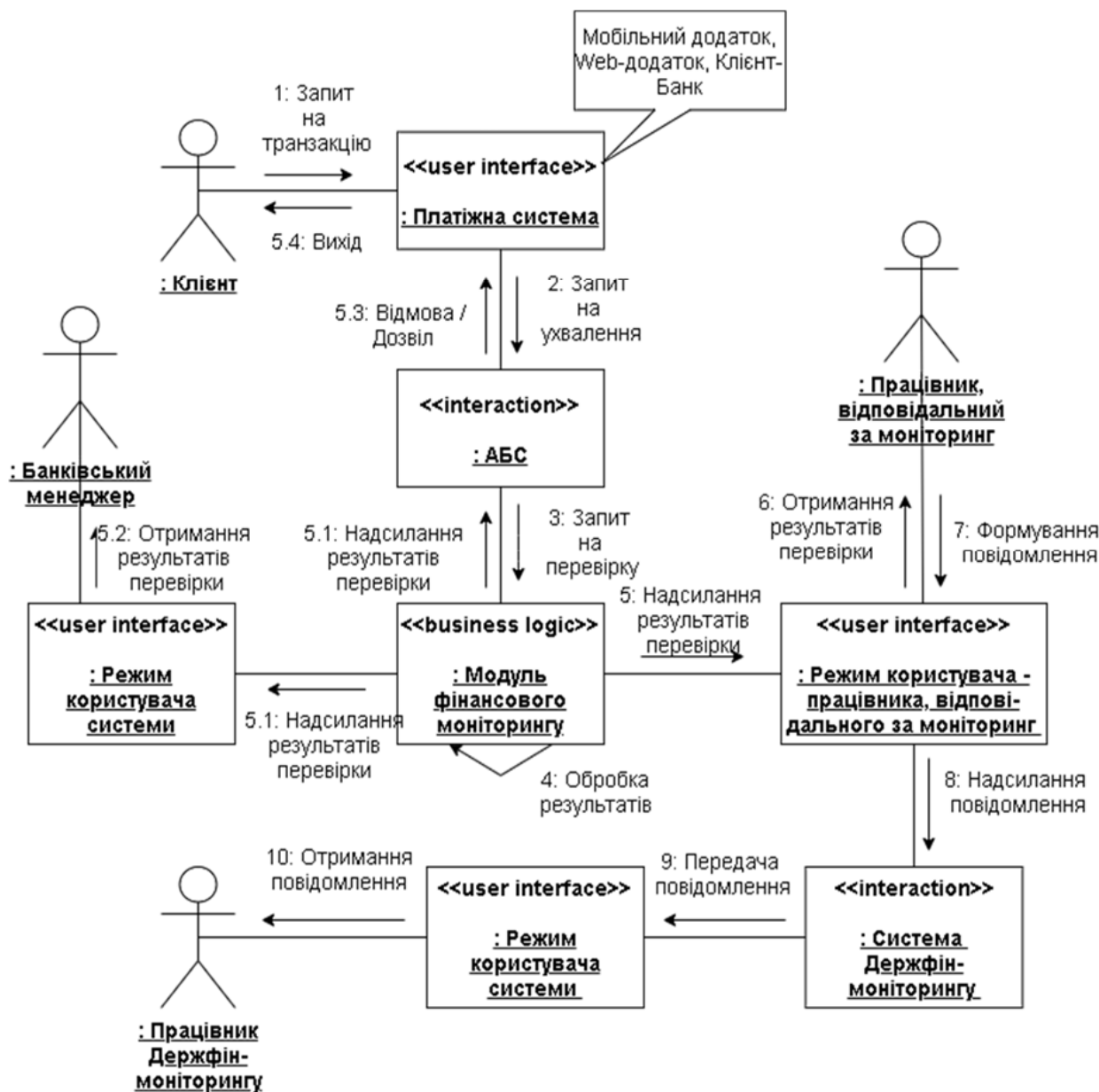


Рис. 2. UML-діаграма взаємодії користувачів через інтерфейс системи у процесі здійснення фінансового моніторингу економічними агентами (другий варіант)

Джерело: побудовано авторами

як ті, що є ризиковими, тобто мають ознаки легалізації кримінальних доходів та фінансування тероризму. Після цього працівник формує листи та повідомлення, які надсилає уповноваженим органам (7)–(10). Працівники банківського менеджменту також отримують результати перевірок фінансових транзакцій (5.2), що дає їм змогу приймати відповідні управлінські рішення. Модуль моніторингу надсилає дані й клієнту (5.1), що дає змогу або відмовити йому у послугах, або схвалити проведення операцій (5.3)–(5.4).

Під час проектування інтерфейсів також потрібно врахувати аспект формування нормативно-довідкової інформації (НДІ) користувачем [15]. Оскільки база даних для модулю фінансового моніторингу наповнюється за рахунок інформації внутрішніх (внутрішньо-банківська інформація) [16] та зовнішніх (інформація інших організацій та установ) джерел [17; 18], то цей процес потребує моделювання для чіткого його розуміння в процесі проектування. На рис. 3 представлено UML-діаграма взаємодії користувачів через інтерфейс

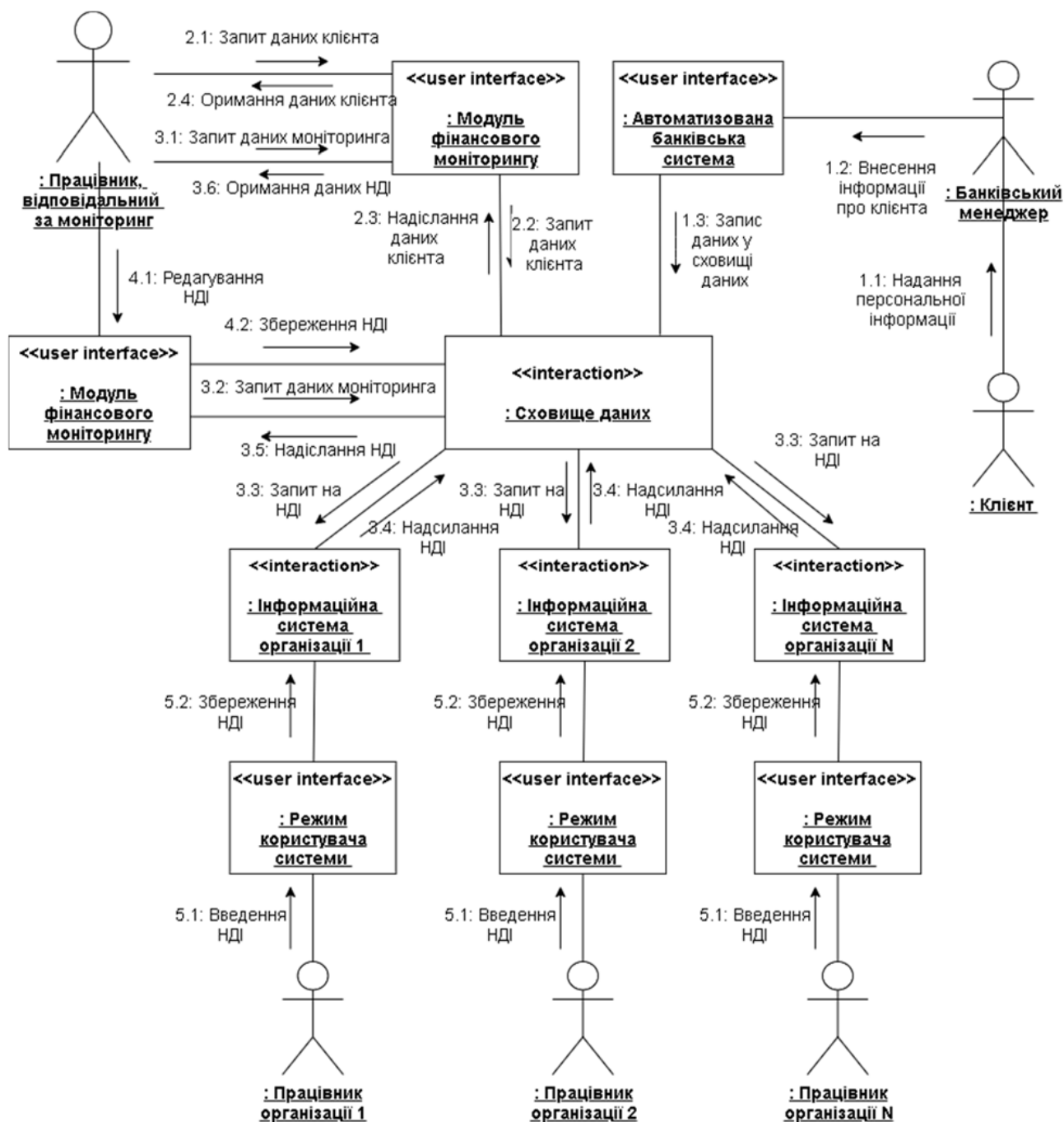


Рис. 3. UML-діаграма взаємодії користувачів через інтерфейс системи у процесі формування нормативно-довідкової інформації (НДІ) фінансового моніторингу

Джерело: побудовано авторами

системи у процесі формування нормативно-довідкової інформації фінансового моніторингу.

На рис. 3 представлено три блоки взаємодії: клієнт – автоматизована банківська система; працівник, відповідальний за фінансовий моніторинг – модуль моніторингу; сторонні організації – сховище даних. Перший блок передбачає, що клієнт надає персональну інформацію менеджеру банку (1.1), який вносить її в базу даних автоматизованої банківської системи у вигляді нормативно-довідкової (1.2). Далі відбувається її запис у сховищі даних (1.3), яке являє собою інтегровану систему, де зводяться та зберігаються дані з усіх джерел. У другому блоці працівник, відповідальний за моніторинг, надсилає запит до модулю фінансового моніторингу (2.1) щодо надання інформації про клієнта, транзакція якого підлягає моніторингу. Запит надходить до сховища даних (2.2), звідки у вигляді спеціально сформованих пластів даних відправляється працівнику (2.3)–(2.4). Паралельно працівник може вносити зміни до нормативно-довідкової інформації (4.1) шляхом редагування лише тих даних, до яких він має право вносити зміни, що також зберігаються у сховищі (4.2).

Під час використання нормативно-довідкової інформації, яка формується за рахунок зовнішніх баз даних, працівник, відповідальний за моніторинг, надсилає запит для здійснення моніторингу (3.1), який стосується формування різних критеріїв перевірки [19; 20]. Запит надходить до сховища (3.2), звідки надсилаються відповідні запити на отримання довідкової інформації з інших баз (3.3)–(3.4). Результат система надсилає користувачу (3.5)–(3.6).

Формування нормативно-довідкової інформації іншими учасниками відбувається у третьому блоці (рис. 3), а саме: працівники установ та організацій (Служби безпеки України, Міністерства внутрішніх справ, Національного банку України, митного контролю, паспортних столів тощо) заносять дані нормативно-довідкової інформації згідно з інструкціями та постановами до баз даних інформаційних систем (5.1)–(5.2). До неї надається доступ через відповідні дистанційні засоби. Далі ці дані імпортуються у сховище банків та в по-

дальшому підлягають систематичному контролю, перевірці та оновленню.

Висновки. У статті представлено моделювання процесу комунікації між основними користувачами системи і модулем автоматизованого внутрішнього фінансового моніторингу на основі UML-методології. При цьому розроблено два варіанти взаємодії. Перша модель описує використання користувача, який бере безпосередню участь у перевірці фінансової транзакції, здійснює комунікацію з модулем моніторингу шляхом надсилання запитів щодо критеріїв перевірки. За результатами отриманої відповіді від модуля моніторингу формується висновок для відмови чи ухвалення відповідної фінансової операції. У разі відмови проведення фінансової операції перелік відповідних листів надсилається службам державного фінансового моніторингу. Друга модель використовує процедури перевірки модулем моніторингу, що використовує засоби бізнес-логіки, штучного інтелекту та технології експертної системи без участі людини. Така реалізація сприяє підвищенню якості перевірки фінансових транзакцій за рахунок можливості опрацювання великих масивів даних за короткі проміжки часу, автоматизації відбору та контролю. Окрім того, у статті розроблено UML-діаграму взаємодії користувачів через інтерфейс системи у процесі формування нормативно-довідкової інформації фінансового моніторингу, яка описує три блоки взаємодії (клієнт – автоматизована банківська система; працівник, який здійснює фінансовий моніторинг – модуль моніторингу; зовнішні організації – сховище даних). Розроблені діаграми детально та чітко відображають взаємодію між внутрішніми службами фінансової установи, роль кожного модулю в результаті перевірки фінансової транзакції. Об'єктно-орієнтована спрямованість UML дасть змогу застосувати отримані результати в сучасних мовах програмування для подальшого розроблення екранних форм користувачів автоматизованої інформаційної системи фінансового моніторингу та попереднього проведення процедури симуляції автоматизованого фінансового моніторингу.

Список літератури:

1. Cabinova, V., Fedorcikova, R., & Jurova, N. (2021). Innovative Methods of Evaluating Business Efficiency: a Comparative Study. *Marketing and Management of Innovations*. Vol. 2. P. 133–145. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2021.2-09>.
2. Tiutiunyk, I., Humenna, Yu., & Flaumer, A. (2021). COVID-19 impact on business sector activity in the EU countries: digital issues. *Health Economics and Management Review*. № 2(1). P. 54–66. DOI: <https://doi.org/10.21272/hem.2021.1-06>.
3. Unified Modeling Language Specification. URL: <https://www.omg.org/spec/UML/ISO/19501/PDF> (дата звернення: 13.10.2021).
4. Goncharenko, T., Lopa L. (2020). Balance Between Risk And Profit In The Context Of Strategic Management: The Case Of Ukrainian Banks. *SocioEconomic Challenges*. Vol. 4(1). P. 111–121. DOI: [http://doi.org/10.21272/sec.4\(1\).111-121.2020](http://doi.org/10.21272/sec.4(1).111-121.2020).
5. An. Buriak, Al. Artemenko. (2018). Reputation risk in banking: application for Ukraine. *Financial Markets, Institutions and Risks*. Vol. 2(2). P. 100–110. DOI: [10.21272/fmir.2\(2\).100-110.2018](https://doi.org/10.21272/fmir.2(2).100-110.2018).
6. Zarutskya, O., Pavlova, T., Sinyuk, A., Khmarskiy, V., Pawliszczy, D., & Kesya, M. (2020). The Innovative Approaches to Estimating Business Models of Modern Banks. *Marketing and Management of Innovations*. Vol. 2. P. 26–43. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2020.2-02>.

7. Mangiuc D. (2009). UML for a better financial audit. *Accounting and Management Information Systems*. Vol. 8(4). P. 609–621.
8. Chanda Debasis, Dwijesh Dutta Majumder, Swapan Bhattacharya (2010). Knowledge Based Consolidation of UML Diagrams for Creation of Virtual Enterprise. *Intelligent Information Management*. Vol. 2(3). P. 159–177. URL: <http://doi.org/0.4236/iim.2010.23019>.
9. Njegovanović, A. (2021). How Do We Decide? Thought Architecture Decision Making? *Financial Markets, Institutions and Risks*. № 5(2). P. 58–71. DOI: [https://doi.org/10.21272/fmir.5\(2\).58-71.2021](https://doi.org/10.21272/fmir.5(2).58-71.2021).
10. Lopez, B.S., Alcaide, A.V. (2020). Blockchain, AI and IoT to Improve Governance, Financial Management and Control of Crisis: Case Study COVID-19. *SocioEconomic Challenges*. Vol. 4(2). P. 78–89. DOI: [https://doi.org/10.21272/sec.4\(2\).78-89.2020](https://doi.org/10.21272/sec.4(2).78-89.2020).
11. Kyslyy, V., Bondar, T., Kabluchko, Ye., & Lieonov, H. (2021). Improving company communication activity amidst the COVID-19 restrictions. *Health Economics and Management Review*. Vol. 2(2). P. 92–104. DOI: <https://doi.org/10.21272/hem.2021.2-09>.
12. Elsayed Fayed, A. (2021). Artificial Intelligence for Marketing Plan: the Case for E-marketing Companies. *Marketing and Management of Innovations*. Vol. 1. P. 81–95. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2021.1-07>.
13. Khaliq, A., Umair, A., Khan, R., Iqbal, S., Abbas, A. (2021). Leadership and Decision Making among SMEs: Management Accounting Information and the Moderating Role of Cloud Computing. *Business Ethics and Leadership*. Vol. 5(2). P. 78–95. DOI: [https://doi.org/10.21272/bel.5\(2\).78-95.2021](https://doi.org/10.21272/bel.5(2).78-95.2021).
14. Hammerström, L., Giebe, C., Zwerenz, D. (2019). Influence of Big Data & Analytics on Corporate Social Responsibility. *SocioEconomic Challenges*. Vol. 3(3). P. 47–60. DOI: [http://doi.org/10.21272/sec.3\(3\).47-60.2019](http://doi.org/10.21272/sec.3(3).47-60.2019).
15. Sanko, H., Koldovskyi, A. (2017). Comparative analysis of IFRS and US GAAP. *Financial Markets, Institutions and Risks*. Vol. 1(1). P. 14–22. DOI: [http://doi.org/10.21272/fmir.1\(1\).14-21.2017](http://doi.org/10.21272/fmir.1(1).14-21.2017).
16. Mursalov, M. (2020). Banking Regulations and Country's Innovative Development: the Mediating Role of Financial Development. *Marketing and Management of Innovations*. Vol. 4. P. 168–180. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2020.4-13>.
17. Milon, K., Nur-Al-Ahad, Md., Monjurul Alam, A.B.M. (2018). The Deployment of Next Generation Access Network in the EU: Facts and Analysis of Regulatory Issues. *Business Ethics and Leadership*. Vol. 2(4). P. 6–17. DOI: [http://doi.org/10.21272/bel.2\(4\).6-17.2018](http://doi.org/10.21272/bel.2(4).6-17.2018).
18. Bhowmik, D. (2021). International Organizations, Institutions and the Indigenous people. *SocioEconomic Challenges*. Vol. 5(2). P. 81–95. DOI: [https://doi.org/10.21272/sec.5\(2\).81-95.2021](https://doi.org/10.21272/sec.5(2).81-95.2021).
19. Kaya, H.D. (2021). The Impact of Regulations on Small Firm Characteristics. *Business Ethics and Leadership*. Vol. 5(2). P. 66–77. DOI: [https://doi.org/10.21272/bel.5\(2\).66-77.2021](https://doi.org/10.21272/bel.5(2).66-77.2021).
20. Islam, S.T., Khan, M.Y.H. (2019). Evaluating the changes in the European Banking Regulation – MiFID and its possible effects on the Global Economy: A Theoretical Study. *Financial Markets, Institutions and Risks*. Vol. 3(4). P. 24–31. DOI: [http://doi.org/10.21272/fmir.3\(4\).24-31.2019](http://doi.org/10.21272/fmir.3(4).24-31.2019).