

О. М. ШУШУРА

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри цифрових технологій в енергетиці
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ORCID: 0000-0003-3200-720X

Б. О. СУХЕНКО

бакалавр кафедри цифрових технологій в енергетиці
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ORCID: 0009-0007-2508-4350

С. О. СОЛОМАХА

кандидат економічних наук,
доцент кафедри інформаційних систем та технологій
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
ORCID: 0009-0002-8358-8657

Л. А. АСЄЄВА

доктор філософії,
доцент кафедри комп'ютерної інженерії
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій
ORCID: 0000-0001-5954-4211

ІНТЕГРАЦІЯ ПРОГРАМНИХ РЕЄСТРАТОРІВ РОЗРАХУНКОВИХ ОПЕРАЦІЙ З ERP-СИСТЕМАМИ НА ПРИКЛАДІ ODOO

У статті розглянуто архітектуру, моделі процесів та програмне забезпечення для інтеграції українських програмних реєстраторів розрахункових операцій (ПРРО) з ERP-системами на прикладі модуля Point of Sale (Точка продажу) системи Odoо з провайдерами «Вчасно.Каса» та «Чекбокс». Особливу увагу приділено відмінностям у проведенні фіскалізації через різні типи API провайдерів, проілюстрованим на моделях процесів провайдера «Чекбокс».

Необхідність інтеграції ПРРО з ERP-системами зумовлена стрімким розвитком автоматизації фіскалізації в Україні та потребою малого й середнього бізнесу в гнучких рішеннях. Така інтеграція дає змогу підприємцям одночасно використовувати потужні системи управління ресурсами та взаємовідносинами з клієнтами (CRM/ERP) і виконувати в них усі фіскальні та нефіскальні операції точки продажу з обов'язковою реєстрацією операцій у Державній податковій службі України (ДПС), а також працювати з периферійним обладнанням.

У роботі формалізовано вимоги до інтеграції ПРРО з ERP-системами, розроблено архітектуру підсистеми інтеграції та моделі процесів фіскалізації розрахункових операцій із застосуванням ПРРО. Запропонована модульна архітектура, побудована за схемою «хаб + адаптери», дозволяє розробникам-інтеграторам швидко й зручно підключати нових провайдерів ПРРО до підсистеми точки продажу, забезпечуючи при цьому стійкість, масштабованість та легкість супроводу системи.

На основі розробленої архітектури створено програмне забезпечення, що складається з центрального хаба та адаптерів для двох провайдерів. Реалізовано підтримку як хмарного (віддаленого), так і локального API, що забезпечує роботу в офлайн-режимі в межах, дозволених законодавством України. Система підтримує повний цикл фіскальних і нефіскальних операцій, стандартних для точки продажу. Тестування на обох типах API підтвердило високу швидкодію та надійність розробленого рішення навіть за великої кількості одночасних торгових операцій.

Ключові слова: ERP, інтеграція ПРРО, Чекбокс, Вчасно.Каса, фіскалізація, API, інформаційна система, Odoо, Python, JavaScript.

O. M. SHUSHURA

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Professor at the Department of Digital Technologies in Energy
National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”
ORCID: 0000-0003-3200-720X

B. O. SUKHENKO

Bachelor at the Department of Digital Technologies in Energy
National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”
ORCID: 0009-0007-2508-4350

S. A. SOLOMAKHA

Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor at the Department of Information Systems and Technologies
State University of Information and Communication Technologies
ORCID: 0009-0002-8358-8657

L. A. ASIEIEVA

PhD, Associate Professor at the Department of Computer Engineering
State University of Information and Communication Technologies
ORCID: 0000-0001-5954-4211

INTEGRATION OF SOFTWARE FISCAL REGISTRARS WITH ERP SYSTEMS ON THE EXAMPLE OF ODOO

The article examines the architecture, process models, and software for integrating Ukrainian software fiscal registrars (PRRO) with ERP systems, using the Point of Sale module of the Odoo system as an example, together with the PRRO providers «Vchasno.Kasa» and «Checkbox». Particular attention is paid to the differences in fiscalization processes when using different types of provider APIs, illustrated through the process models of the «Checkbox» provider.

The need for PRRO integration with ERP systems is driven by the rapid development of fiscalization automation in Ukraine and the demand from small and medium-sized businesses for flexible solutions. Such integration enables entrepreneurs to simultaneously use powerful resource and customer relationship management systems (ERP/CRM) while performing all fiscal and non-fiscal point-of-sale operations directly within them, with mandatory registration of transactions in the State Tax Service of Ukraine (STS), as well as supporting the operation of peripheral equipment.

The study formalizes the requirements for PRRO integration with ERP systems, proposes an integration subsystem architecture, and develops models of fiscalization processes for settlement transactions using PRRO. The proposed modular architecture, built on the «hub + adapters» pattern, allows integration developers to quickly and conveniently connect new PRRO providers to the point-of-sale subsystem while ensuring system resilience, scalability, and ease of maintenance.

Based on the developed architecture, software has been created consisting of a central hub and adapters for the two providers. Support has been implemented for both cloud-based (remote) and local APIs, enabling offline operation within the limits permitted by Ukrainian legislation. The system supports the full cycle of fiscal and non-fiscal operations typical for a point of sale. Testing on both API types confirmed the high performance and reliability of the developed solution, even under a heavy load of simultaneous retail transactions.

Key words: ERP, SFR integration, Checkbox, Vchasno.Kasa, fiscalization, API, information system, Odoo, Python, JavaScript.

Постановка проблеми

З 1 січня 2022 року набув чинності Закон України «Про застосування реєстраторів розрахункових операцій у сфері торгівлі, громадського харчування та послуг» в редакції № 1073-IX [1], який зробив використання програмних реєстраторів розрахункових операцій (ПРРО) обов’язковим для більшості суб’єктів господарювання. Станом на квітень 2025 року щоденно фіскалізується понад 28 мільйонів чеків, що на 0,7 млн більше, ніж у березні попереднього року [2]. Цей показник продовжує зростати завдяки розширенню переліку платників та переходу бізнесу на цифрові рішення.

Варто відмітити, що жодна ERP/CRM-система не має зараз функціональних можливостей для роботи з провайдерами ПРРО – для цього слугують програми самих провайдерів. Багатьом підприємцям доводиться одночасно використовувати ПРРО, а потім окремо вести звітність в ERP-системі. Вирішення задачі інтеграції ПРРО в такі системи дозволить підвищити ефективність малого та середнього бізнесу.

Кількість провайдерів ПРРО також активно збільшується та розвиваються їх функції. Це зумовлює важливість такої архітектури інтеграції, що дозволила б легко і швидко інтегрувати нових провайдерів до доступних з повноцінним збереженням всіх необхідних фіскальних та нефіскальних функціональних можливостей точки продажу. Тому розробка новітньої модульної архітектури «хаб + адаптери» дасть змогу розробникам-інтеграторам швидко і зручно підключати до системи нових провайдерів ПРРО. Варто відмітити, що дану архітектуру можна використовувати в багатьох задачах інтеграції зовнішніх підсистем в ERP/CRM-системах.

Популярна open-source ERP-система Odoo активно використовується українським малим і середнім бізнесом для обліку та автоматизації точок продажу. Стандартний модуль точки продажу Point of Sale (POS), не має вбудованої інтеграції з ПРРО, що створює значну прогалину в автоматизації процесів та відповідності законодавству.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Задача інтеграції програмних реєстраторів розрахункових операцій (ПРРО) з ERP-системами, зокрема ODOO, зумовлена швидким розвитком автоматизації фіскалізації в Україні та потребою в гнучких рішеннях для малого та середнього бізнесу. Тим не менш, системи ПРРО є доволі новим засобом, тому досліджень з цієї тематики небагато.

У статті [3] аналізується впровадження ПРРО як інструменту детінізації торгівлі в Україні. Досліджуються причини переходу підприємств на ПРРО, їхні переваги, проводиться дослідження проблемних аспектів впровадження реєстраторів розрахункових операцій фізичними-особами підприємцями, а також порівняння провайдерів ПРРО. Системи ПРРО хоч і є зручним засобом для малого та середнього бізнесу, але не дозволяють повноцінно виконувати управління ресурсами підприємства і вести повноцінну звітність. Цю проблему має вирішити інтеграція провайдерів ПРРО з ERP-системами.

У роботі [4] з фіскальної децентралізації та цифровізації податкових систем аналізуються концепції фіскального регулювання в умовах цифрової економіки України, де підкреслюється роль програмних комплексів для оптимізації бюджетних ресурсів та їхнє використання. Автори пропонують моделі, що дозволяють підвищити ефективність фіскалізації через API-інтеграцію. Ця робота демонструє, що актуальність ПРРО є зростаючою і значно оптимізує ресурси. Тим не менш, варто зазначити, що залишається невирішеним питання інтеграції ПРРО з ERP-платформами, хоча це є важливим аспектом сьогодення: самі по собі ПРРО не надають систему управління ресурсами і тому розробники вимушені власноруч інтегрувати їх в свої ERP-системи.

У дослідженні [5] розглядається інтеграція бізнес-додатків з блокчейн-технологіями на прикладі Odoo та Hyperledger Fabric, з акцентом на API-моделі для верифікації даних, що актуально для фіскалізації в ERP-системах. Автори пропонують proof-of-concept для оптимізації зовнішніх інтеграцій. Але запропонована оптимізація не дозволить зробити модульну систему максимально масштабованою. Це є дуже важливим в той час, коли кількість провайдерів ПРРО збільшується, а підприємства хочуть мати свободу вибору в плані вибору свого провайдера.

Автори статті [6] розглядають імплементацію Odoo 9 Community Edition з BI-інструментами для виробничого підприємства, моделюючи бізнес-процеси (в тому числі продаж і облік). Особлива увага в статті приділена модульній архітектурі для інтеграції з локальними системами. Однак при цьому не приділяється достатньої уваги тому, що у випадку інтеграції багатьох подібних підсистем архітектура має бути по типу «хаб + адаптери», а саме один модуль може (і має) бути центральним, виконувати спільні функції, а інші – наслідувати і розширювати його. Тому задача подальшого розвитку архітектури та моделей інтеграції українських програмних реєстраторів розрахункових операцій (ПРРО) з ERP-системами є актуальною.

Формулювання мети дослідження

Мета роботи полягає у розробці архітектури, моделей та програмного забезпечення підсистеми інтеграції програмних реєстраторів розрахункових операцій з ERP-системами на прикладі інформаційної системи Odoo для забезпечення повної відповідності вимогам законодавства України та автоматизації фіскалізації розрахункових операцій у малих і середніх підприємствах.

Для досягнення поставленої мети необхідно:

- формалізувати вимоги до реалізації інтеграції ПРРО з ERP-системами;
- сформулювати архітектуру підсистеми інтеграції та моделі процесів фіскалізації розрахункових операцій;
- розробити програмне забезпечення модулів Odoo для взаємодії з провайдерами програмних реєстраторів розрахункових операцій «Вчасно.Каса» і «Чекбокс»;
- провести тестування розробленого програмного забезпечення.

Викладення основного матеріалу дослідження

Функціональні вимоги до підсистеми інтеграції ПРРО з ERP-системами формалізовано у вигляді діаграми прецедентів UML на рисунку 1.

Як видно з рисунку 1, виділено дві основні ролі користувачів: касир та адміністратор торгової точки. Касир виконує фіскальні операції (продаж, повернення, внесення/видача готівки, X/Z-звіти), а адміністратор налаштовує роботу ПРРО.

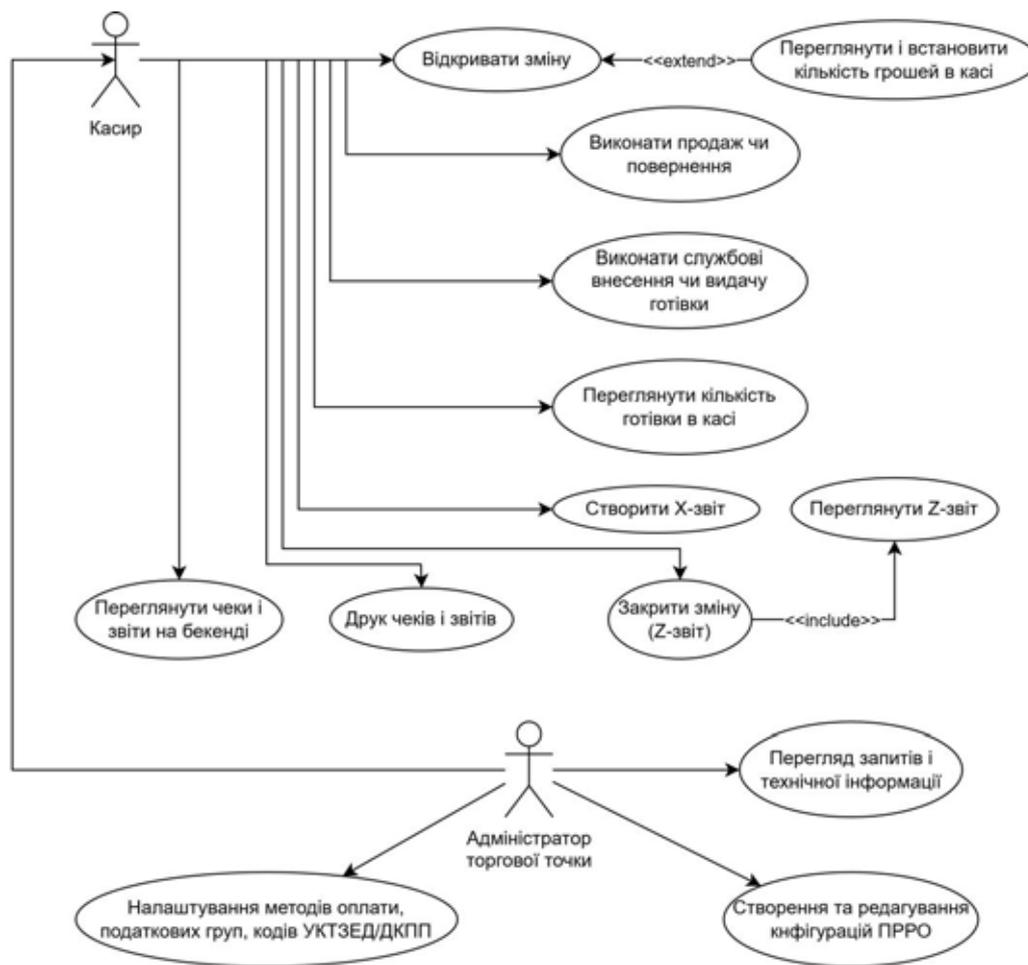


Рис. 1. Діаграма прецедентів розробленої системи

На основі наведених функціональних вимог розроблено архітектуру системи. Вона включає в себе два типи модулів: центральний модуль «ПРРО» та модулі провайдерів.

Центральний модуль «ПРРО» містить в собі всі спільні та необхідні для роботи налаштування, конфігурації провайдерів ПРРО і реалізацію функцій, подібних до контролю часу.

Модулі провайдерів відповідають за, власне, всі фіскальні і нефіскальні операції точки продажу. Весь набір операцій, доступних в підсистемі інтеграції, можна побачити на рисунку 1.

Така архітектура забезпечує необхідну легкість і зручність як для користувача, який може обирати будь-якого провайдера, так і для інтегратора, який використовує вже існуючий центральний модуль і реалізує лише зв'язок з API нового провайдера ПРРО. На основі зазначеного підходу розроблено представлену на рисунку 2 архітектуру підсистеми інтеграції ПРРО провайдерів з провайдерами «Вчасно.Каса» та «Чекбокс» з інформаційною системою Odoo.

Як видно на рисунку 2, модуль-хаб us_rpto є центральним, він залежить напряму від модуля «Точка продажу» Odoo і розширює його. Модулі провайдерів наслідують центральний та розширюють його і працюють з API своїх провайдерів. Варто відмітити, що використання подібної архітектури можливе в майже будь-яких ERP/CRM-системах, які містять в собі модуль Точки Продажу.

З врахуванням запропонованих архітектурних рішень необхідно розробити моделі проведення фіскальних операцій. Через різні можливості використання торговими точками підприємств мережі Інтернет необхідно розглянути варіанти роботи з локальними API ПРРО (коли доступ до Інтернет нестабільний) та хмарними API. Слід зазначити, що відмінності в реалізації цих процесів різними провайдерами ПРРО незначні. Тому розглянемо моделі фіскалізації продажу на прикладі хмарного та локального API провайдера «Чекбоксу». Ці моделі у вигляді діаграм послідовності UML наведено на рисунках 3 та 4 відповідно.

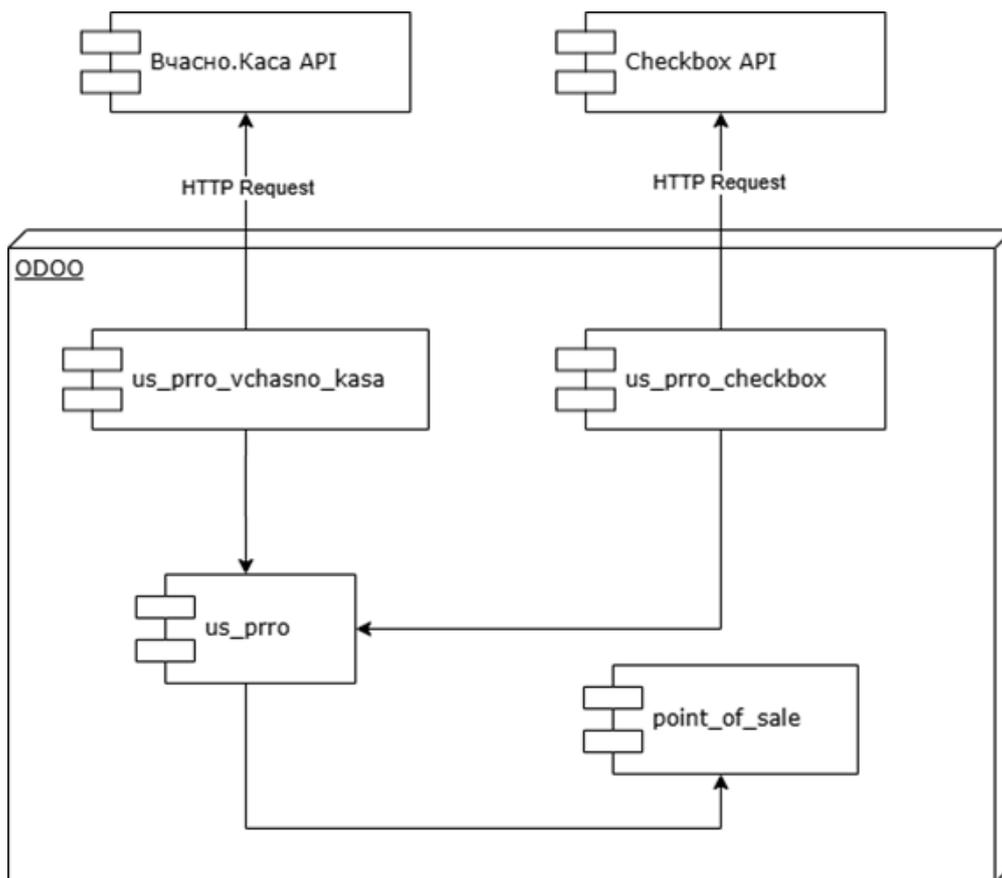


Рис. 2. Архітектура модульної системи інтеграції для Odoo

З моделі, представленої на рисунку 3, бачимо, що у випадку роботи з хмарним API спочатку виконується збір і форматування даних під запит, після чого дані надсилаються на сервер Odoo, а сервер робить POST-запит на фіскалізацію та отримує статус CREATED для чеку. Після цього потрібно дочекатись фіскалізації даних – сервер з невеликим таймаутом робить запити з id чеку, доки не отримає статус DONE. Отримавши цей статус, сервер виконує запит на отримання текстової відформатованої версії чеку і передає всі дані назад на користувачську частину. Дані зберігаються в поточному замовленні, доки воно не фіналізується стандартною логікою Odoo, а потім надсилаються знову на сервер для збереження.

Як видно на рисунку 4, модель процесу фіскалізації через API провайдера, що знаходиться локально на комп'ютері торговельної точки, значно відрізняється. Після форматування чеку виконується запит на генерацію UUID чеку на сервер, який у випадку прямого API генерувався автоматично. Тепер система надсилає на «Каса Менеджер» (локальне API) запит на фіскалізацію і відразу отримує відповідь щодо його успішності, і далі вже відбувається аналогічна прямому API логіка збереження. Підсистема «Каса Менеджер» робить всі відповідні запити асинхронно. Якщо інтернет з'єднання нема, то вона видає фіскальний номер чеку з пулу зарезервованих номерів і надсилає дані на сервер вже тоді, коли з'єднання буде.

Зазначені моделі покладено в основу програмного забезпечення, розробленого на мові програмування Python з використанням OWL-фреймворка Odoo для реалізації реактивного інтерфейсу за допомогою JavaScript [7]. Програмне забезпечення реалізує автоматичне заокруглення при виконанні готівкових операцій, обробку всіх кодів оплат відповідно до діючої нормативної бази [8], підтримує обробку акцизних марок на товар. Зручний користувацький інтерфейс модулів забезпечує швидку роботу, гнучкість у роботі з ПРРО, дозволяє відслідковувати та обробляти всі необхідні дані.

Тестування проводилось на точці продажу з середнім навантаженням приблизно 50 чеків на годину. Усі операції, як в режимі онлайн, так і в офлайн, були виконані успішно, помилок фіскалізації не зафіксовано.

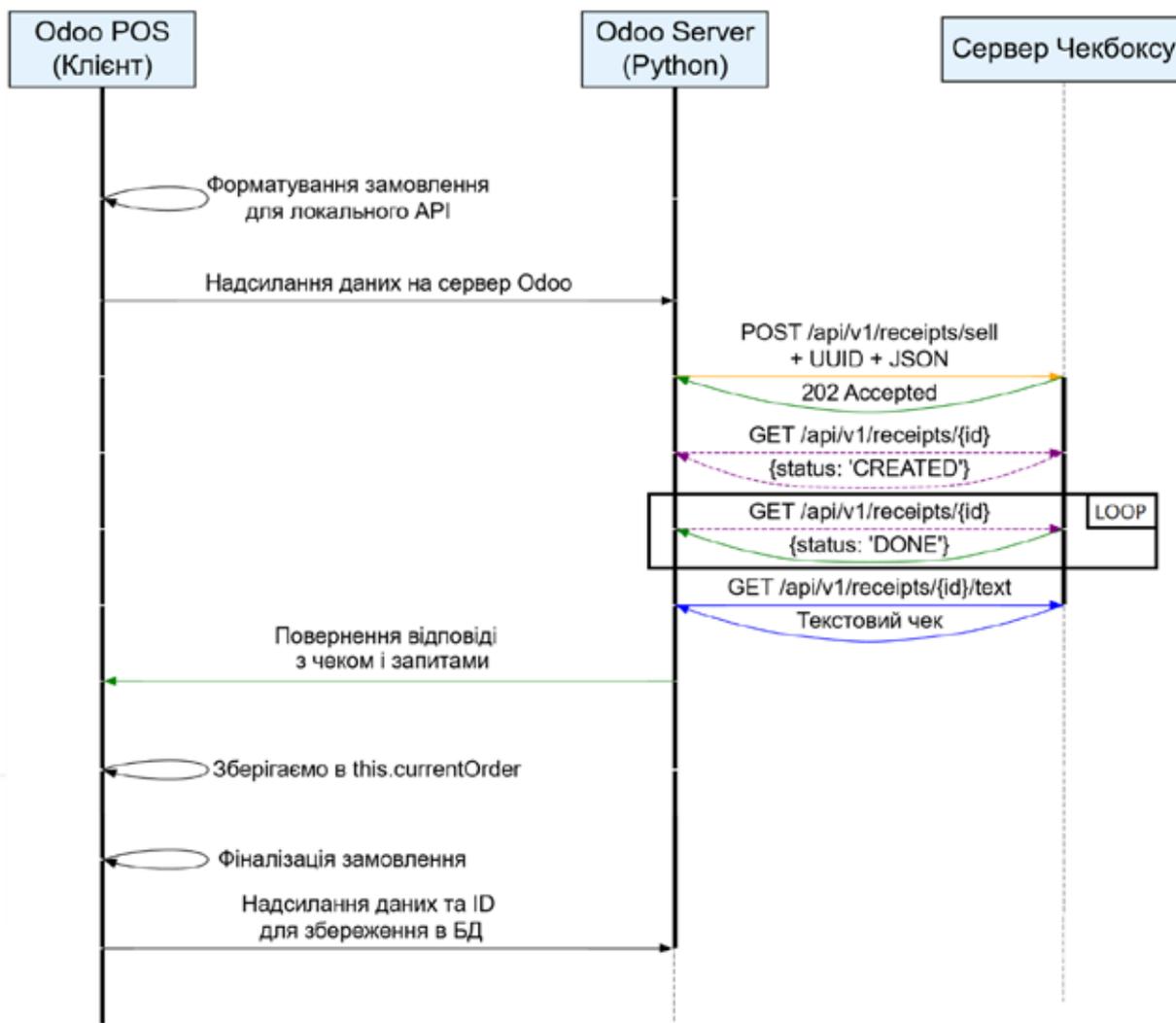


Рис. 3. Модель процесу фіскалізації продажу через пряме (хмарне) API

Висновки

Таким чином, розроблено архітектуру, моделі та програмне забезпечення підсистеми інтеграції програмних реєстраторів розрахункових операцій з ERP-системами на прикладі інформаційної системи Odoo з повною відповідністю вимогам чинного законодавства України.

Формалізовано вимоги до інтеграції ПРРО з ERP-системами та запропоновано модульну архітектуру «хаб + адаптери», яка забезпечує швидке підключення нових провайдерів і незалежність спільної логіки від конкретної реалізації провайдера.

Сформовано моделі процесів фіскалізації для випадків хмарного та локального API з урахуванням офлайн-режиму, чергування операцій та контролю лімітів, установлених нормативною базою України.

Розроблено програмне забезпечення трьох Odoo-модулів (центрального хаба та адаптери для провайдерів «Вчасно.Каса» й «Чекбокс»), що підтримують повний набір фіскальних і нефіскальних операцій точки продажу підприємства. Проведене тестування показало повну готовність цієї підсистеми Odoo до практичного використання.

Розроблене рішення забезпечує надійну інтеграції ПРРО з ERP-системами в умовах нестабільного інтернет-з'єднання, що має особливу актуальність для малого та середнього бізнесу України.

Подальші дослідження в цій області доцільно спрямувати на створення універсального абстрактного шару інтеграції ПРРО, незалежного від конкретної ERP-платформи, та розширення підтримки нових провайдерів ПРРО.

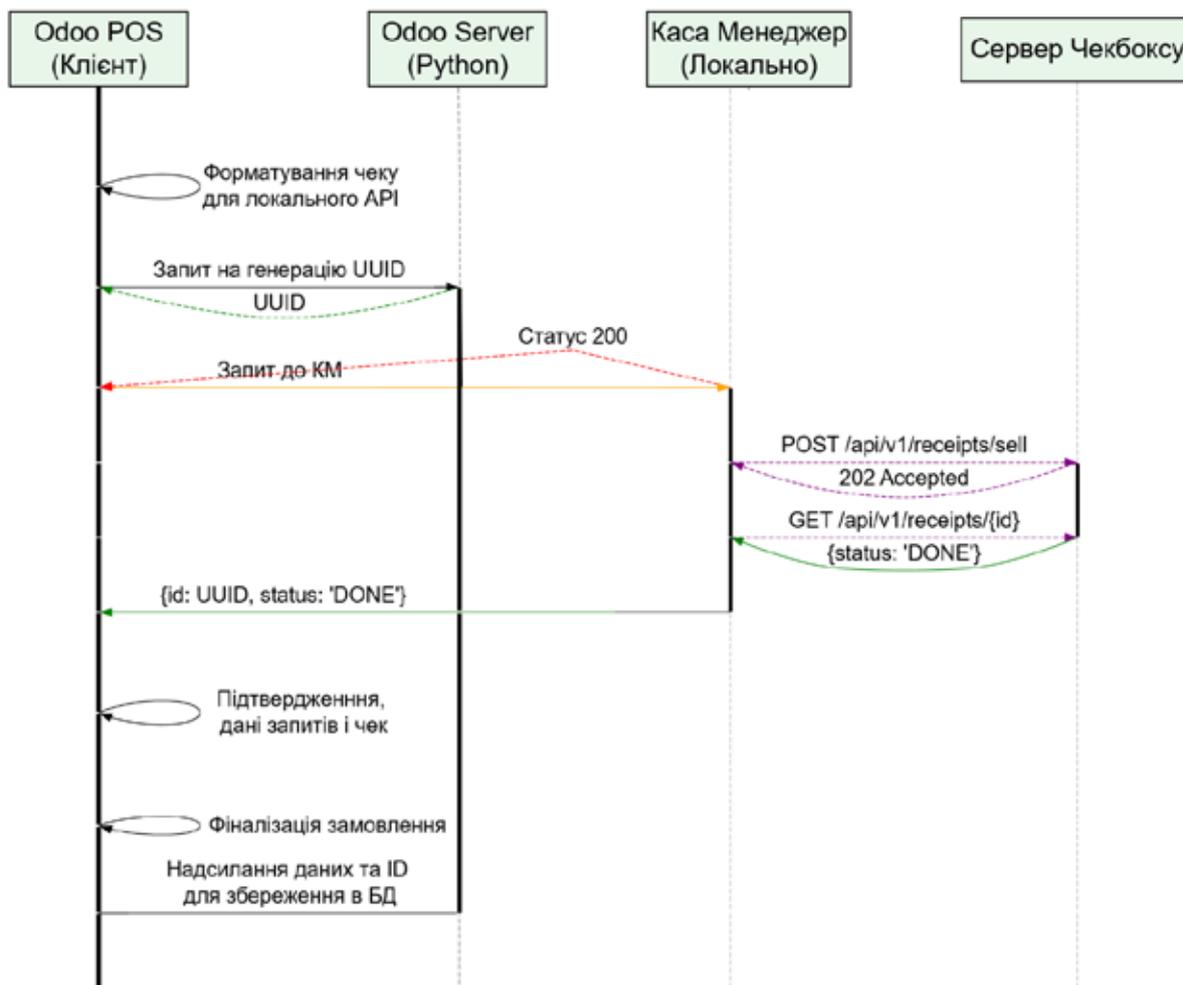


Рис. 4. Модель процесу фіскалізації продажу через локальне API

Список використаної літератури

1. Про застосування реєстраторів розрахункових операцій у сфері торгівлі, громадського харчування та послуг : Закон України від 06.07.1995 № 265/95-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/265/95-вр#Text> (дата звернення: 29.10.2025).
2. Як змінювався ринок ПРРО після 1 березня. Вчасно. URL: <https://vchasno.ua/yak-zminyvsya-rynok-prro-pislya-1-bereznua> (дата звернення: 14.11.2025).
3. Belova, I., Farion, V., & Yaroshchuk, O. (2023). Features of the implementation of settlement transactions registrars in ukraine: accounting and financial aspects. *Ekonomichnyy analiz*, 2(2), 209–226. <https://doi.org/10.35774/econa2023.02.209>.
4. Lutsenko, A., Vykluk, M., Skoryk, M., & Hromova, T. (2020). Fiscal Regulation Concept Formation Of The Ukraine’s Economy Development. *Studies of Applied Economics*, 38(4), 1–10. <https://doi.org/10.25115/eea.v38i4.3997>.
5. Belhi, A., Gasmi, H., Bouras, A., Aouni, B., & Khalil, I. (2021). Integration of Business Applications with the Blockchain: Odoo and Hyperledger Fabric Open Source Proof of Concept. *IFAC-PapersOnLine*, 54(1), 817–824. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.08.185>.
6. Wu, J.-Y., & Chen, S.-L. (2020). Odoo ERP with Business Intelligence Tool for a Small-Medium Enterprise: a scenario case study. In *Proceedings of the 2020 11th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management, and E-Learning* (pp. 1–6). New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/3377571.3377607>.
7. OWL Components. Odoo Documentation 18.0. URL: https://www.odoo.com/documentation/18.0/developer/reference/frontend/owl_components.html (дата звернення: 10.11.2025).
8. API Наказ № 601 – зміни в чеку. Checkbox Wiki. URL: https://wiki.checkbox.ua/uk/api/nakaz_601#зміни-в-чеку-згідно-наказу-по601 (дата звернення: 05.11.2025).

References

1. Verkhovna Rada of Ukraine. (1995, July 6). Pro zastosuvannia reiestratoriv rozrakhunkovykh operatsii u sferi torhivli, hromadskoho kharchuvannia ta posluh [On the use of registrars of settlement operations in the field of trade, public catering and services] (Law No. 265/95-VR). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/265/95-вр#Text>.
2. Vchasno. (n.d.). Yak zminyvsya rynek PRRO pislia 1 bereznia [How the PRRO market changed after March 1]. Retrieved November 14, 2025, from <https://vchasno.ua/yak-zminyvsya-rynek-prro-pislya-1-bereznia>.
3. Belova, I., Farion, V., & Yaroshchuk, O. (2023). Features of the implementation of settlement transactions registrars in Ukraine: Accounting and financial aspects. *Ekonomichnyy Analiz*, 2(2), 209–226. <https://doi.org/10.35774/econa2023.02.209>.
4. Lutsenko, A., Vyklyk, M., Skoryk, M., & Hromova, T. (2020). Fiscal regulation concept formation of the Ukraine's economy development. *Studies of Applied Economics*, 38(4), Article 3997. <https://doi.org/10.25115/eea.v38i4.3997>.
5. Belhi, A., Gasmı, H., Bouras, A., Aouni, B., & Khalil, I. (2021). Integration of business applications with the blockchain: Odoo and Hyperledger Fabric open source proof of concept. *IFAC-PapersOnLine*, 54(1), 817–824. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.08.185>.
6. Wu, J.-Y., & Chen, S.-L. (2020). Odoo ERP with business intelligence tool for a small-medium enterprise: A scenario case study. In *Proceedings of the 2020 11th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management, and E-Learning (IC4E 2020)* (pp. 1–6). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3377571.3377607>.
7. Odoo. (n.d.). OWL components. In *Odoo documentation 18.0*. Retrieved November 10, 2025, from https://www.odoo.com/documentation/18.0/developer/reference/frontend/owl_components.html.
8. Checkbox. (n.d.). API Nakaz № 601 – zminy v cheku [API Order No. 601 – Changes in the receipt]. In *Checkbox Wiki*. Retrieved November 5, 2025, from https://wiki.checkbox.ua/uk/api/nakaz_601#зміни-в-чеку-згідно-наказу-по601.

Дата першого надходження рукопису до видання: 19.11.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 12.12.2025
Дата публікації: 31.12.2025