

Отримано: 31 липня 2025 р.

Прорецензовано: 12 серпня 2025 р.

Прийнято до друку: 14 серпня 2025 р.

email: oshyrobokova@gmail.com

DOI: [http://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-38\(66\)-198-203](http://doi.org/10.25264/2311-5149-2025-38(66)-198-203)

Широбокова О. В. Алгоритмізація податкового моніторингу в ювелірному секторі України. Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Економіка»: науковий журнал. Острог: Вид-во НаУОА, вересень 2025. № 38(66). С. 198–203.

УДК: 657.6:658.15:339.13(477)

JEL-класифікація: H25, M40, C88

Широбокова Олена В'ячеславівна,
спеціаліст за спеціальністю «Маркетинг»
Донецького національного університету
економіки і торгівлі імені М. Туган-Барановського,
податковий консультант Rödl & Partner USA
Г'юстон, Техас, США

АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ПОДАТКОВОГО МОНІТОРИНГУ В ЮВЕЛІРНОМУ СЕКТОРІ УКРАЇНИ

У статті розглянуто актуальні проблеми податкового контролю в ювелірному секторі України, що характеризується високим рівнем податкових ризиків через особливості товарного обліку та значну частку готівкових розрахунків. Запропоновано алгоритмічний підхід до податкового моніторингу, який інтегрує модуль податкового комплаєнсу для автоматизованого виявлення порушень та модуль податкової оптимізації. У дослідженні використані методи аналізу облікових та податкових даних, моделювання фінансових результатів з урахуванням облікової політики. Результати апробації моделі на тестових даних підтвердили ефективність запропонованого підходу у зниженні податкових ризиків та підвищенні фінансової стабільності підприємств ювелірної галузі. Розроблено алгоритми для контролю цілісності товарних залишків, відповідності фіскальних звітів даним продажів, правильності нарахування ПДВ та коректності ідентифікації товарів. Створено алгоритм, який моделює собівартість реалізованих товарів за різними методами з розрахунком прибутку та податку на прибуток, що дає можливість вибирати оптимальний з податкової точки зору варіант у рамках чинної облікової політики підприємства. Напрямом подальших пошуків визначено дослідження адаптивності розроблених алгоритмів до нових податкових норм, штрафних санкцій та змін у обліковій політиці.

Ключові слова: податковий моніторинг, комплаєнс, податкова оптимізація, алгоритмізація, облікова політика, моделювання.

Olena Shyrobokova,
Specialist in Marketing at Donetsk National University of Economics and Trade named after M. Tugan-Baranovsky,
tax associate Rödl & Partner USA
Houston, Texas, USA

AN ALGORITHMIC APPROACH TO TAX MONITORING IN THE JEWELRY SECTOR OF UKRAINE

This research focuses on developing an algorithmic approach to tax monitoring within the jewelry sector of Ukraine, an industry characterized by a high level of tax risk. As traditional methods of tax control have proven ineffective, the development of tools that integrate tax compliance with tax optimization is highly relevant. The study aims to develop an algorithmic model for tax monitoring that considers the impact of an enterprise's accounting policies on its tax liabilities. The primary objectives are to strengthen tax compliance and mitigate tax risks. The research methodology involves the analysis of accounting and tax data and the modeling of financial results based on different accounting policy assumptions.

The study has developed specific algorithms to verify the integrity of merchandise balances, ensure the compliance of fiscal reports with sales data, and confirm the correct accrual of Value Added Tax (VAT) and proper product identification. A key algorithm models the cost of goods sold using various methods, enabling the selection of the most tax-optimal option within the enterprise's existing accounting policy. Testing of the algorithms on simulated data has demonstrated their effectiveness in identifying typical tax violations. For maximum efficiency, it is recommended that these algorithmic solutions be integrated into an enterprise's internal control system. This integration would facilitate the continuous monitoring of tax transactions, the assessment of tax risks, the adjustment of accounting policies, and streamlined interaction with regulatory authorities.

Future research will focus on adapting the developed algorithms to new tax regulations, penalty structures, and evolving accounting policies.

Keywords: tax monitoring, compliance, tax optimization, algorithmization, accounting policy, modeling.

Постановка проблеми. Ювелірний сектор України належить до категорії високоризикових з точки зору податкового контролю, бо характеризується високою питомою вартістю товарів, значною часткою готівкових розрахунків, складністю товарного обліку, частим ігноруванням первинних документів. У цих

умовах традиційні методи податкового контролю виявляються малоефективними або запізнілими, а бізнес залишається вразливим як до внутрішніх порушень, так і до зовнішніх перевірок. Це створює потребу в ефективних підходах до регуляторного комплаєнсу як безумовного дотримання норм законодавства та одночасно в податковій оптимізації, що дозволяє покращити фінансовий стан суб'єктів ювелірного бізнесу, більшість з яких представлені малими та середніми підприємствами. Цифровізація податкової звітності, запровадження електронних РРО та розвиток аналітичних інструментів відкривають нові можливості для впровадження алгоритмів податкового моніторингу, що здатні виявляти податкові ризики, забезпечувати автоматичну перевірку облікових даних та моделювати оптимальні податкові сценарії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика податкового комплаєнсу останніми роками привертає значну увагу дослідників, відображаючи глобальну тенденцію. Дослідження П. Коломієць [1] зосереджене на концептуалізації податкового комплаєнсу як складової податкової безпеки України, С. Бойко, Т. Дем'яненко, М. Корнієнко пропонують теоретичну архітектуру податкового комплаєнсу платника податків, систематизуючи його структурні елементи та функціональні зв'язки [2], О. Лега, О. Безкровний, О. Ромаш, А. Шевченко, А. Турченко у роботі [3] деталізують сутність, значення та стратегії впровадження податкового комплаєнсу, пропонуючи класифікацію стратегій за рівнем інтеграції у бізнес-процеси підприємства. З іншого боку, активно вивчається вплив облікової політики на фінансові результати підприємств різних галузей. Так, дослідники А. Загородній та Т. Стрижка акцентують на аналізі впливу облікової політики підприємства на розмір податку на прибуток [4], а І. Дутчак, М. Гордієнко, В. Коверза у роботі [5] підтверджують, що вибір методу оцінки запасів у межах облікової політики суттєво впливає на фінансові результати підприємства та розмір податку на прибуток.

Разом з тим недостатньо дослідженими залишаються питання практичного моделювання наслідків різних варіантів облікової політики з позиції податкової оптимізації та побудови алгоритмічних рішень для автоматизованого виявлення податкових ризиків у секторах із підвищеною ймовірністю порушень, зокрема ювелірному. Усе вищевикладене обумовило актуальність дослідження, його теоретичну та практичну значущість.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є розробка алгоритмічного підходу до податкового моніторингу в ювелірному секторі України з урахуванням впливу облікової політики підприємств на податкові зобов'язання заради посилення податкового комплаєнсу та зниження рівня податкових ризиків.

Для досягнення зазначеної мети поставлено такі завдання: обґрунтувати доцільність впровадження алгоритмів податкового планування як частини стратегії ювелірного бізнесу в умовах підвищених податкових ризиків; розробити алгоритм автоматизованого податкового моніторингу для ювелірного сектору, що поєднує податковий комплаєнс і податкову оптимізацію; реалізувати модуль податкового комплаєнсу для щоденного контролю продажів, залишків та податків; реалізувати модуль податкової оптимізації для моделювання альтернативних методів оцінки собівартості з метою легальної мінімізації податку на прибуток; апробувати запропонований алгоритм на тестових даних для перевірки його ефективності у виявленні порушень.

Виклад основного матеріалу. У відповідь на зростаючі податкові ризики в ювелірному секторі, зокрема зафіксовані у січні 2024 р. порушення, які призвели до нарахування понад 200 млн грн штрафів за результатами 80 перевірок ювелірних магазинів [6], актуальним є впровадження алгоритмів податкового планування як елементу управління фіскальними загрозами. Враховуючи запуск Державною податковою службою України (далі – ДПС) експериментального проєкту щодо системи управління податковими ризиками (комплаєнс-ризиками), який орієнтований на профілактику порушень і зниження адміністративного тиску на сумлінний бізнес [7], бізнесу доцільно відповідати цій логіці шляхом формування власної системи податкової обачності.

Зокрема, алгоритмізація процесів податкового планування має бути інтегрована у внутрішню систему контролю підприємства, охоплюючи процедури оцінки податкових наслідків операцій, виявлення зон ризику, моніторингу податкової дисципліни, коригування облікової політики та комунікації з контролюючими органами. Такий підхід дозволить не лише зменшити ймовірність санкцій, а й забезпечити відповідність критеріям прозорого податкового середовища, що формуються в межах сучасної комплаєнс-моделі податкового адміністрування.

Для забезпечення ефективного податкового контролю та обґрунтованої оптимізації податкового навантаження в ювелірному бізнесі алгоритм реалізовано у вигляді двокomпонентної системи, що охоплює:

1. Модуль податкового комплаєнсу (Compliance module) для автоматичного аналізу щоденних даних про продажі та товарні залишки з метою виявлення порушень – незафіксованих продажів, розбіжностей облікових і фактичних залишків, помилок нарахування ПДВ тощо.

2. Модуль податкової оптимізації (Optimization module) для моделювання альтернативних способів оцінки собівартості реалізованих товарів (запасів) за період і вибору мінімального податок на прибуток.

Модуль податкового комплаєнсу призначений для автоматизованої перевірки дотримання встановлених нормативних вимог, зокрема в частині обліку товарних залишків, фіскалізації операцій та коректності податкових розрахунків. Основні напрями контролю охоплюють:

1) перевірку цілісності товарних залишків шляхом щоденного розрахунку балансу для кожного товару (Кінцевий залишок = Початковий залишок + Надходження – Продаж), що дозволяє своєчасно виявляти неузгодженості між обліковими даними та фактичним рухом товарів;

2) контроль реєстрації продажів через РРО шляхом зіставлення даних про продажі (рух товару зі складу) з касовими фіскальними звітами, що дає змогу виявляти незафіксовані операції або розбіжності;

3) аналіз правильності нарахування ПДВ через перевірку відповідності ставок, бази оподаткування та сум ПДВ, зазначених у фіскальних чеках, вимогам податкового законодавства;

4) перевірку коректності ідентифікації товарів у фіскальних документах для виявлення випадків неправильного кодування, дублювання або підміни номенклатури.

Результатом роботи модуля є автоматично сформований перелік зафіксованих порушень або відхилень (compliance flags), що містить ключові атрибути: дату виявлення, назву товару, суть проблеми, а також пропозиції щодо коригувальних дій (наприклад, внесення облікових правок або проведення службової перевірки). Реалізація щоденного комплаєнс-контролю сприяє системному запобіганню податковим порушенням, забезпечує безперервний моніторинг відповідності облікових даних та істотно знижує ймовірність виникнення підстав для перевірок з боку фіскальних органів.

Модуль податкової оптимізації виконує функцію аналізу та вибору найбільш ефективної з податкової точки зору моделі оцінки собівартості реалізованих товарів (запасів) за визначений період. Його основне завдання – моделювання альтернативних підходів до оцінки собівартості (ідентифікованої собівартості відповідної одиниці запасів, середньозваженої собівартості, собівартості перших за часом надходження запасів, нормативних затрат, ціни продажу) на основі щоденних даних про рух запасів. Для кожного методу розраховується вартість реалізованих товарів, фінансовий результат (прибуток до оподаткування), сума податку на прибуток, що підлягає сплаті. На основі зіставлення результатів модуль визначає оптимальний варіант з мінімальним податковим навантаженням з урахуванням законодавчо допустимих методів обліку, обраних підприємством у своїй обліковій політиці.

Функціонал модуля дозволяє:

- оцінювати наслідки обраного методу обліку запасів у динаміці;
- моделювати зміну податкових зобов'язань при переході на інший метод;
- використовувати дані для стратегічного планування оподаткування.

Таким чином, модуль податкової оптимізації забезпечує підтримку прийняття управлінських рішень, спрямованих на зменшення податкових витрат в межах чинного законодавства, із водночас забезпеченою прозорістю для цілей податкового моніторингу.

Розроблено спрощений псевдокод ключової частини алгоритму – розрахунку прибутку за кількома методами оцінки запасів та вибору оптимального:

```
# Константи
TAX_RATE = 0.18
# Методи обліку
methods = ['FIFO', 'WeightedAverage', 'SpecificID']
company_allowed_method = 'FIFO' # За обліковою політикою підприємства
results = {}
# Загальна виручка від продажу
total_sales = sum(sale['quantity'] * sale['unit_price'] for sale in SalesRecords)
# Функції обчислення собівартості
def compute_FIFO_COGS(purchases, sales):
    inventory = purchases.copy()
    cogs = 0
    for sale in sales:
        qty_to_sell = sale['quantity']
        while qty_to_sell > 0:
            batch = inventory[0]
            qty_from_batch = min(qty_to_sell, batch['quantity'])
            cogs += qty_from_batch * batch['unit_price']
            batch['quantity'] -= qty_from_batch
```

```

    qty_to_sell -= qty_from_batch
    if batch['quantity'] == 0:
        inventory.pop(0)
    return cogs
def compute_WeightedAvg_COGS(purchases, sales):
    total_qty = sum(p['quantity'] for p in purchases)
    total_cost = sum(p['quantity'] * p['unit_price'] for p in purchases)
    avg_price = total_cost / total_qty
    total_sold = sum(s['quantity'] for s in sales)
    return total_sold * avg_price
def compute_SpecificID_COGS(purchases, sales):
    # Універсальне використання цього методу обмежене, тому повертаємо None
    return None
# Обчислення
for method in methods:
    if method != company_allowed_method:
        continue # Імітуємо вимогу стабільності методу
    if method == 'FIFO':
        cogs = compute_FIFO_COGS(InventoryPurchases, SalesRecords)
    elif method == 'WeightedAverage':
        cogs = compute_WeightedAvg_COGS(InventoryPurchases, SalesRecords)
    elif method == 'SpecificID':
        cogs = compute_SpecificID_COGS(InventoryPurchases, SalesRecords)
        if cogs is None:
            continue
    profit = total_sales - cogs
    tax = profit * TAX_RATE
    results[method] = {
        'COGS': round(cogs, 2),
        'Profit': round(profit, 2),
        'Tax': round(tax, 2)
    }
# Вивід результату
for method, data in results.items():
    print(f»Метод: {method}»)
    print(f» Собівартість реалізованих товарів (COGS): {data['COGS']} грн»)
    print(f» Прибуток: {data['Profit']} грн»)
    print(f» Податок на прибуток (18%): {data['Tax']} грн\n»)

```

У наведеному фрагменті програми на Python `InventoryPurchases` – це структурований список (масив словників), що містить дані про надходження товарів: дата закупівлі, кількість одиниць та їх вартість за одиницю. Аналогічно, `SalesRecords` – це список продажів із зазначенням дати, кількості проданих товарів і ціни реалізації. Функції `compute_FIFO_COGS` та `compute_WeightedAvg_COGS` реалізують алгоритми розрахунку собівартості реалізованих товарів (COGS) відповідно до методів FIFO та середньозваженої вартості. Метод `Specific ID` додано для повноти, але він деактивований, оскільки використовується лише для унікальних товарів. На основі даних про виручку від реалізації товарів (`total_sales`) програма обчислює прибуток за формулою: $\text{прибуток} = \text{виручка} - \text{собівартість (COGS)}$, а також податкове зобов'язання з податку на прибуток (18 %). З урахуванням вимог податкового законодавства України, програма обчислює фінансовий результат лише за тим методом оцінки, який затверджено в обліковій політиці підприємства (в коді змінна `company_allowed_method`), і не дозволяє динамічний вибір найвигіднішого методу.

Для роботи програми потрібні три основні джерела даних:

1. Журнал реалізації (`SalesRecords` / `POS log`): дата продажу, код товару (якщо облік ведеться по номенклатурі), кількість, ціна реалізації (з ПДВ або без), що може відповідати фіскальному чеку або даним з ERP-системи.
2. Реєстр закупівель (`InventoryPurchases`): дата надходження, код товару, кількість, закупівельна ціна, необхідний для точного визначення собівартості запасів.
3. Політика обліку запасів підприємства: один з допустимих методів оцінки (ідентифікованої собівартості відповідної одиниці запасів, середньозваженої собівартості, собівартості перших за часом

надходження запасів, нормативних затрат, ціни продажу), який використовується постійно протягом звітного періоду.

Реалізація програми має такі особливості: працює за обраний період (місяць, квартал, рік), за потреби її можна розширити для багатономенклатурного обліку, використовуючи pandas з групуванням по коду товару, для обліку ПДВ програма може бути доповнена розрахунками виручки без ПДВ і порівнянням податкового кредиту та зобов'язань, реалізація в середовищі Excel потребує використання зведених таблиць, складних формул і/або VBA-скриптів, реалізація в Python гнучкіша, масштабована й автоматизована.

Апробація розробленого алгоритму на тестових даних (змодельований місяць роботи ювелірного магазину у 2025 р.) показала його ефективність у швидкому викритті типових порушень. Протягом тестування були отримані сповіщення: порушення цілісності залишків: за товаром RUBY-123 розбіжність залишку за обліковими та фактичними даними 2 од., за товаром GOLD-999 негативний залишок 2 од.; незареєстровані РРО продажі: 14.05.2025 за товаром EMERALD-456 зменшення залишку на 1 од.; помилка розрахунку ПДВ за чеком №2578 від 13.05.2025 – не виділений ПДВ. Отримані результати підтвердили практичну доцільність застосування алгоритму для автоматизованого податкового моніторингу в ювелірному секторі, зокрема як інструменту раннього виявлення ризиків, підвищення облікової дисципліни та зниження ймовірності податкових санкцій.

Одним із результатів запропонованої моделі є обґрунтування вибору облікової політики як інструменту легальної податкової оптимізації. Використання алгоритму доцільно на етапі перегляду облікової політики перед початком нового фінансового року, але і протягом року такий аналіз є корисним, адже показує альтернативні сценарії на майбутнє і дає змогу визначити напрями покращення фінансового стану підприємства через покращення облікових підходів. Зокрема, апробація алгоритму показала, що застосування методу середньозваженої собівартості сформувало вищу собівартість реалізованої продукції, зменшило оподатковуваний прибуток на 50 тис. грн та дало економію 9 тис. грн податку на прибуток за один податковий період.

Крім безпосереднього фіскального ефекту, важливим наслідком моделі є зростання керованості фінансовими потоками, що виступає вагомим чинником стабільності для підприємств, які працюють у високо-ризикових секторах, зокрема в ювелірному ритейлі.

Висновки. За результатами проведеного дослідження:

1. Доведено, що впровадження алгоритмів податкового планування у вітчизняному ювелірному бізнесі сприяє зниженню адміністративного тиску й підвищує ефективність управління податковими ризиками.

2. Запропоновано двокомпонентну систему, що поєднує модуль податкового комплаєнсу для автоматичного щоденного контролю продажів, залишків і податкових операцій, та модуль податкової оптимізації для моделювання альтернативних методів оцінки собівартості товарів з метою легальної мінімізації податку на прибуток.

3. Розроблено алгоритми для контролю цілісності товарних залишків, відповідності фіскальних звітів даним продажів, правильності нарахування ПДВ та коректності ідентифікації товарів. Модуль генерує перелік виявлених порушень із рекомендаціями, що дозволяє оперативно реагувати та запобігати санкціям.

4. Створено алгоритм, який моделює собівартість реалізованих товарів за різними методами з розрахунком прибутку та податку на прибуток, що дає можливість вибирати оптимальний з податкової точки зору варіант у рамках чинної облікової політики підприємства.

5. Тестування на змодельованих даних показало ефективність алгоритму у виявленні типових порушень: розбіжностей у залишках, незареєстрованих продажів через РРО, помилок у розрахунку ПДВ. Використання алгоритму дозволило не лише знизити податкові ризики, а й підтвердило практичну користь автоматизованого моніторингу.

6. Для максимальної ефективності алгоритмічні рішення з податкового моніторингу рекомендується впроваджувати в рамках внутрішньої системи контролю підприємства, що забезпечить безперервний моніторинг податкових операцій, оцінку податкових ризиків, коригування облікової політики та взаємодію з контролюючими органами у дусі сучасної комплаєнс-моделі податкового адміністрування.

Дослідження адаптивності розроблених алгоритмів до нових податкових норм, штрафних санкцій та змін у обліковій політиці буде напрямом подальших досліджень.

Література:

1. Коломієць, П. В. (2020). Погляди науковців стосовно комплаєнсу як елементу податкової безпеки України. *Право і суспільство*, № 2(2), 258-264.

Kolomiets, P. V. (2020). Pohliady naukovtsiv stosovno komplaiensu yak elementu podatkovoi bezpeky Ukrainy. [Views of scholars on compliance as an element of tax security in Ukraine]. *Pravo i suspilstvo*. [Law and society], 2(2), 258-264. [in Ukrainian].

2. Бойко, С. В., Дем'яненко, Т. Є., & Корнієнко, М. В. (2023). Теоретична архітектоніка податкового комплаєнсу платника податків. *Ефективна економіка*, 11.
- Boiko, S. V., Demianenko, T. Ye., & Korniienko M. V. (2023). Teoretychna arkhitektonika podatkovoho komplaiensu platnyka podatviv. [Theoretical architectonics of taxpayer tax compliance]. *Efektivna ekonomika*. [Efficient economy], 11. [in Ukrainian].
3. Лега, О. В., Безкровний, О. В., Ромаш, Д. В., Шевченко, А. О., & Турченко, А. Ю. (2025). Податковий комплаєнс: сутність, значення та стратегії впровадження. *Актуальні питання економічних наук*, 2, 45-54.
- Leha, O. V., Bezkrivnyi, O. V., Romash, D. V., & Shevchenko, A. O. (2025). Podatkovyi komplaiens: sutnist, znachennia ta stratchii vprovadzhennia. [Tax compliance: essence, meaning and implementation strategies]. *Aktualni pytannia ekonomichnykh nauk*. [Current issues in economic sciences], 2, 45-54. [in Ukrainian].
4. Загородній, А. Г., & Стрижка, Т. А. (2019). Вплив облікової політики підприємства на величину сплачуваного податку на прибуток. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Економіка*, 1(53), 229-232.
- Zahorodnii, A. H., & Stryzhka, T. A. (2019). Vplyv oblikovoi polityky pidpriemstva na velychynu splachuvanoho podatku na prybutok. [The impact of a company's accounting policy on the amount of income tax paid]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Serii: Ekonomika*. [Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series: Economics], 1(53), 229-232. [in Ukrainian].
5. Дутчак, І., Гордієнко, М., & Коверза, В. (2024). Порівняльний аналіз методів оцінки запасів в бухгалтерському обліку та їх вплив на фінансові результати. *Економіка та суспільство*, 62.
- Dutchak, I., Hordiienko, M., & Koverza, V. (2024). Porivnialnyi analiz metodiv otsinky zapasiv v bukhgalterskomu obliku ta yikh vplyv na finansovi rezultaty. [Comparative analysis of inventory valuation methods in accounting and their impact on financial results]. *Ekonomika ta suspilstvo*. [Economy and society], 62. [in Ukrainian].
6. Активні заходи податкового контролю щодо суб'єктів господарювання, які здійснюють продаж ювелірних виробів, тривають на території України! <<https://www.tax.gov.ua/en/mass-media/news/753104.html>>. (2024, лютий, 06).
- Aktyvni zakhody podatkovoho kontroliu shchodo subiektiv hospodariuvannia, yaki zdiisniuiut prodazh yuvelirnykh vyrobiv, tryvaiut na terytorii Ukrainy! [Active tax control measures against business entities that sell jewelry continue in Ukraine!]. <<https://www.tax.gov.ua/en/mass-media/news/753104.html>>. (2024, February, 06). [in Ukrainian].
7. Комплаєнс-ризик: експериментальний проєкт ДПС для бізнесу. <<https://kyivobl.tax.gov.ua/media-ark/news-ark/895104.html>>. (2025, травень, 07).
- Komplaiens-ryzyku: eksperymentalnyi proiekt DPS dlia biznesu [Compliance risks: a pilot project of the State Tax Service for business]. <<https://kyivobl.tax.gov.ua/media-ark/news-ark/895104.html>>. (2025, May, 07). [in Ukrainian].