

УДК 004.9:657.3

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.2.8>

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АВТОМАТИЗАЦІЇ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ: ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ, ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ, ІНТЕГРОВАНА БІЗНЕС-АНАЛІТИКА

Єрмоленко М. В. – аспірант

Приватного вищого навчального закладу «Європейський університет»

ORCID ID: 0009-0006-7633-0614

Фролов І. М. – викладач кафедри математичних дисциплін

та інноваційного проектування

Приватного вищого навчального закладу «Європейський університет»

ORCID ID: 0009-0004-1163-8787

У статті оглянуто інформаційні технології бухгалтерського обліку які значно вплинули на розвиток сфери інформаційних технологій цілому, та знайшли широке розповсюдження за межами сфери бухгалтерського обліку. Елементи інформаційних технологій автоматизації бухгалтерського обліку досліджувалися із метою ефективного вирішення проблем бухгалтерського обліку та розвитку інформаційних технологій. До інформаційних технологій автоматизації бухгалтерського обліку належать різноманітні мови програмування, системи збереження даних та середовища розробки програмного забезпечення. Особлива увагу привертають універсальні технології повторного використання, такі як: OLE (Object Linking and Embedding), ActiveX. Вони дозволяють об'єднувати інформацію з різних програм в одному документі або програмі. Оглядаючи наявні програми бухгалтерського обліку увагу привертають програми Tryton та BAS Бухгалтерія. У програмах бухгалтерського обліку, можуть бути доступні засоби обміну інформації із використанням протоколу HTTP. Для зберігання даних у програмах бухгалтерського обліку можуть використовуватись системи управління базами даних. Системи управління базами даних поділяються на реляційні та нереляційні. До РСУБД відносяться комерційні продукти: IBM DB2, Oracle Database, Microsoft SQL Server, Microsoft Visual FoxPro та безкоштовні: PostgreSQL, MySQL, sqlite3. Бухгалтерські програми взаємодію із користувачем можуть забезпечувати із допомогою веб-браузера. Для взаємодії із користувачем веб-браузер підтримує стандарти HTML, CSS, javascript. HTML (англ. HyperText Markup Language – мова розмітки гіпертексту) – стандартизована мова розмітки документів для відображення вебсторінок у браузері. CSS (англ. Cascading Style Sheets, укр. Каскадні таблиці стилів) – це спеціальна мова стилю сторінок, що використовується для опису їхнього зовнішнього вигляду. JavaScript (JS) – динамічна, об'єктно-орієнтована прототипна мова програмування. Найчастіше використовується для створення сценаріїв вебсторінок, що надає можливість на боці клієнта (пристрої кінцевого користувача) взаємодіяти з користувачем, керувати браузером, асинхронно обмінюватися даними з сервером, змінювати структуру та зовнішній вигляд вебсторінки.

Ключові слова: інформаційні технології, автоматизація, бухгалтерський облік, бізнес-аналітика, BAF, Tryton, COM, JavaScript, HTML, CSS, GNUPlot.

Yermolenko N. V., Frolov I. M. Information technologies for accounting automation: digital tools, innovative approaches and applied solutions

The article reviews accounting technologies that have usefull for development of the field of information technology as a whole, and have found wide distribution outside the field of accounting. Elements of accounting automation information technologies were studied with the aim of more effectively solving accounting problems and developing information technologies. Accounting automation information technologies include various programming languages, data storage systems and software development environments. Special attention have to universal reuse technologies, such as: OLE (Object Linking and Embedding), ActiveX. They allow combine information from different programs in one document or program. In reviewing existing accounting programs, the Tryton and BAS Accounting programs have musch advances.

In accounting programs, information exchange tools using the HTTP protocol may be available. Database management systems can be used to store data in accounting programs. Database management systems are divided into relational and non-relational. RDBMS include commercial products: IBM DB2, Oracle Database, Microsoft SQL Server, Microsoft Visual FoxPro and free ones: PostgreSQL, MySQL, sqlite3. Accounting programs can provide interaction with the user using a web browser. For interaction with the user, a web browser supports HTML, CSS, javascript standards. HTML (HyperText Markup Language) is a standardized document markup language for displaying web pages in a browser. CSS (Cascading Style Sheets) is a special style language for pages used to describe their appearance. JavaScript (JS) is a dynamic, object-oriented, prototypal programming language. It is most often used to script web pages, providing the ability on the client side (end-user device) to interact with the user, control the browser, asynchronously exchange data with the server, and change the structure and appearance of a web page.

Key words: Information technologies, automation, accounting, business analytics, BAF, Tryton, COM, JavaScript, HTML, CSS, GNUPlot.

Постановка проблеми. Інформаційні технології стають ключовим інструментом трансформації бухгалтерського обліку, підвищуючи його точність, ефективність і прозорість, а також знижуючи витрати. У контексті цифровізації господарської діяльності автоматизація облікових процесів дозволяє не лише оптимізувати внутрішні операції підприємства, а й забезпечити інтеграцію з аналітичними системами та цифровими сервісами. Особливе значення мають цифрові інструменти та інноваційні підходи, що реалізовані у таких прикладних рішеннях як Tryton і BAS Бухгалтерія, а також технології COM, HTTP, OLE, ActiveX, які сприяють ефективному об'єднанню, обробці та візуалізації даних. Усе це зумовлює актуальність дослідження шляхів впровадження ІТ у бухгалтерський облік відповідно до сучасних вимог цифрової трансформації бізнесу.

Мета статті. Дослідження сучасних інформаційних технологій автоматизації бухгалтерського обліку, вивчення їхньої ефективності, аналітичних методів застосування та практичних переваг для подальшого розвитку інформаційних систем у бухгалтерії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У науковій літературі активно вивчаються питання впровадження інформаційних технологій та автоматизованих систем у сферу управління та бухгалтерського обліку. Зокрема, у статті «Економічна доцільність модернізації підприємств з використанням автоматизованих систем» автори П. В. Гук та О. В. Скларенко [1] акцентують увагу на економічних вигодах, які отримують підприємства в результаті впровадження автоматизованих систем управління, що включають також компоненти бухгалтерського обліку. Автори обґрунтовують необхідність технологічного оновлення для підвищення ефективності управлінських рішень та оптимізації витрат.

Інше дослідження, представлене у роботі О. В. Скларенко, О. І. Федік та Я. О. Колодінської [2], розглядає цифрові рішення для управління проектами та бізнес-процесами в умовах сучасних викликів. У статті наголошено на ролі цифрових інструментів, зокрема ERP-систем, у забезпеченні гнучкості, прозорості та інтегрованості облікових та управлінських процесів. Авторами підкреслюється значення ІТ-рішень як фундаменту адаптації підприємств до змінного бізнес-середовища.

Виклад основного матеріалу. Інформаційні технології ведення бухгалтерського обліку, можуть поєднувати програми для взаємодії користувачів із системами обліку, сховища зберігання даних, компонент для обробки облікових даних та їх взаємодії. Для вдосконалення автоматизації бухгалтерського обліку використане порівняння наявних програм бухгалтерського обліку, аналіз переваг та недоліків, шляхи покращення наявних програм.

Моделювання програми бухгалтерського обліку забезпечило:

- проєктування, аналіз, моделювання, прототипування, дизайн та розробку інформаційних систем;
- аналіз та вдосконалення організаційних процесів та проєктного управління;
- створення регламентів, документації до програмних продуктів, інструкцій користувачів;
- розробку тестів програмних продуктів.

Особлива увагу привертають універсальні технології повторного використання. OLE (Object Linking and Embedding) – це технологія, що дозволяє об'єднувати інформацію з різних додатків в одному документі або програмі. COM-компоненти – це об'єкти, які можуть бути вбудовані або пов'язані з іншими додатками або документами [3]. Мови програмування, які підтримують COM:

- Microsoft Visual Basic: Visual Basic має підтримку COM і легко інтегрується з COM-компонентами;
- C++: за допомогою Microsoft's Active Template Library (ATL) або Microsoft Foundation Classes (MFC) можна створювати COM-компоненти в C++;
- C#: з використанням бібліотеки InteropServices, C# може взаємодіяти з COM-компонентами;
- Delphi: Delphi також має підтримку COM та може створювати COM-компоненти;
- Nodejs: Typescript підтримує COM із допомогою бібліотеки win32com;
- PHP: клас com дозволяє створювати екземпляри OLE-сумісного COM-об'єкта, викликати його методи та отримувати доступ до його властивостей;
- BAF: за допомогою Менеджера COM-з'єднань.

Оглядаючи наявні програми бухгалтерського обліку увагу привертають програми Tryton та BAS Бухгалтерія, кожна із яких підтримує технологію COM.

Tryton – програма бухгалтерського обліку, ідеальна для компаній різного розміру, легка у використанні, із доступними на 100 % джерельними кодами [4]. Tryton складається із наступних модулів: фінансового обліку, продажів, складського обліку, аналітичної звітності, керування відносинами із покупцями, закупівель, ланцюгом постачань, виробництва, доставки.

«BAS Бухгалтерія» є професійним інструментом бухгалтера для ведення бухгалтерського і податкового обліку, підготовки та реєстрації податкових документів, а також підготовки та здачі обов'язкової регламентованої звітності з розширеними можливостями обліку [5]. «BAS Бухгалтерія» забезпечує вирішення завдань бухгалтерського обліку підприємства, наприклад, виписку первинних документів, облік продажів тощо. Це прикладне рішення також можна використовувати виключно для ведення бухгалтерського та податкового обліку, а завдання автоматизації інших служб, вирішувати спеціалізованими прикладними рішеннями BAS або іншими системами. До складу «BAS Бухгалтерії» включено план рахунків бухгалтерського обліку, що відповідає Наказу Міністерства Фінансів України «Про затвердження Плану рахунків бухгалтерського обліку і Інструкції про його використання».

Склад рахунків, організація аналітичного, валютного, кількісного обліку на рахунках відповідають вимогам законодавства щодо ведення бухгалтерського обліку (ПСБУ) та відображення даних у звітності. За необхідності користувачі можуть самостійно створювати додаткові субрахунки і розрізи аналітичного обліку. Рішення має розширений функціонал в частині розрахунку заробітної плати, що дозволяє використовувати його на підприємствах зі складним

розрахунком заробітної плати. Також підтримується формування податкової та статистичної звітності до фіскальних органів держави.

Платформа BAF включає засоби інтеграції такі як технологія COM, HTTP. Використання COM-об'єкту на мові Python дозволяє здійснювати поступову міграцію програмного забезпечення у напрямку програмного забезпечення із доступними джерельним кодом. Для прикладу у мові Python є можливість розробити COM-об'єкт, який буде використовуватися аналогічно внутрішньому об'єкту BAF. Такий об'єкт можливо використовувати у BAF так само як і вбудовані об'єкти з мінімальною адаптацією існуючої системи, що прискорює міграцію на програмне забезпечення із відкритим джерельним кодом.

У програмах бухгалтерського обліку, можуть бути доступні засоби обміну інформації із використанням протоколу HTTP. HTTP (Hypertext Transfer Protocol) – це мережевий протокол прикладного рівня для передачі гіпертекстових документів (в основному HTML). Він є основою для роботи Всесвітньої павутини (World Wide Web). Для виконання запитів по протоколу HTTP призначена функція fsockopen – відкриває з'єднання із сокетом інтернет- або Unix-домена. Взаємодія по протоколу HTTP можлива напряму та з використанням проксі-сервісів. Такі сервіси дають змогу обробляти інформацію, яка отримується бухгалтерською програмою.

Для зберігання даних у програмах бухгалтерського обліку можуть використовуватись системи управління базами даних. Системи управління базами даних поділяються на реляційні та нереляційні.

До реляційних СУБД належать як комерційні продукти (IBM DB2, Oracle Database, Microsoft SQL Server), так і безкоштовні (PostgreSQL, MySQL, sqlite3). Дані зберігаються у вигляді таблиць із можливістю створення представлень для гнучкої роботи з інформацією. Обробка даних здійснюється за допомогою мови запитів із підтримкою транзакцій, що забезпечують цілісність інформації. Механізм блокування гарантує незмінність даних під час обчислень. Профілювальник показує всі запити, які надходять до бази даних, як показано на рисунку 1.

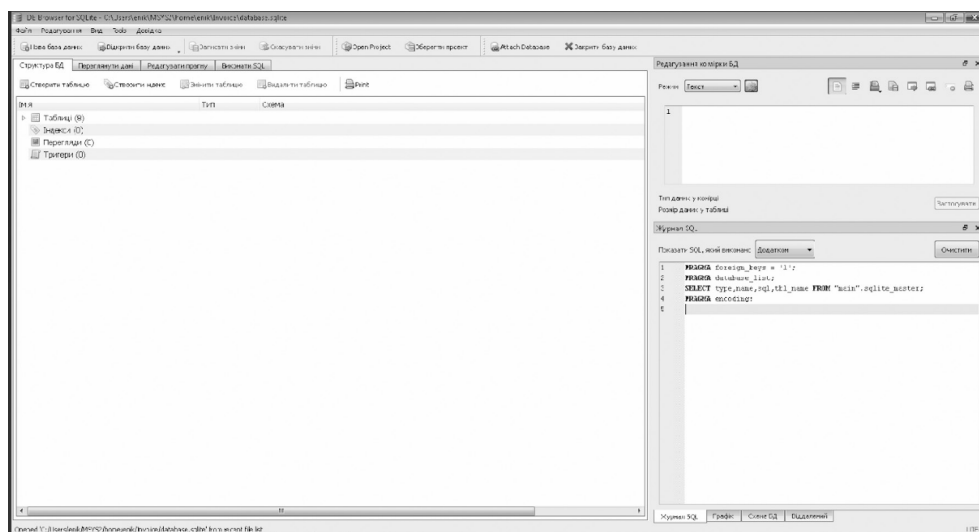


Рис. 1. Профілювальник бази даних

До нереляційних відносяться: MongoDB (документо-орієнтована); Cassandra (колонкова база); Redis (ключ-значення).

Бухгалтерські програми взаємодію із користувачем можуть забезпечувати із допомогою веб-браузера. Для взаємодії із користувачем веб-браузер підтримує HTML, CSS, javascript. HTML (англ. *HyperText Markup Language* – мова розмітки гіпертексту) – стандартизована мова розмітки документів для перегляду вебсторінок у браузері [7]. Браузери отримують HTML документ від сервера за протоколами HTTP/HTTPS або відкривають з локального диска, далі інтерпретують код в інтерфейс, який відображатиметься на екрані монітора.

Елементи HTML є будівельними блоками сторінок HTML. За допомогою конструкцій HTML, зображення та інші об'єкти, такі як інтерактивні форми, можуть бути вбудовані у візуалізовану сторінку. HTML надає засоби для створення структурованих документів, позначаючи структурну семантику тексту, наприклад заголовки, абзаци, списки, посилання, цитати та інші елементи. Елементи HTML окреслені *тегами*, написаними з використанням кутових дужок. Теги на кшталт `<img />` чи `<input />` безпосередньо виводять вміст на сторінку. Інші теги, такі як `<p>`, оточують текст і надають інформацію про нього, а також можуть включати інші теги як піделементи. Браузери не показують теги HTML, але використовують їх для інтерпретації вмісту сторінки.

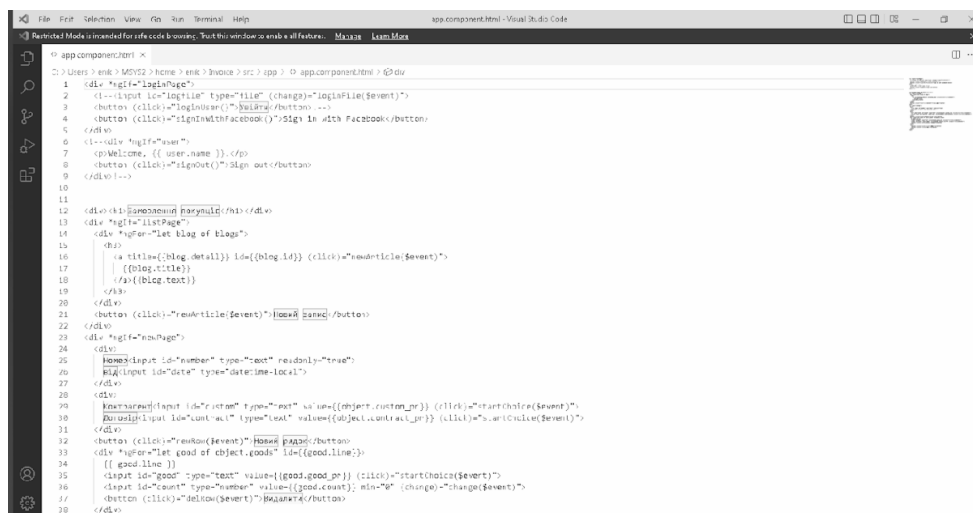


Рис. 2. Приклад розмітки HTML

CSS (англ. *Cascading Style Sheets*, укр. *Каскадні таблиці стилів*) – це спеціальна мова стилю сторінок[en], що використовується для опису їхнього зовнішнього вигляду.

JavaScript (JS) – динамічна, об'єктно-орієнтована прототипна мова програмування. Реалізація стандарту ECMAScript [8]. Найчастіше використовується для створення сценаріїв вебсторінок, що надає можливість на боці клієнта (пристрої кінцевого користувача) взаємодіяти з користувачем, керувати браузером, асинхронно обмінюватися даними з сервером, змінювати структуру та зовнішній вигляд вебсторінки. Існує адаптація мови для виконання у серверному середовищі [9].

JavaScript класифікують як прототипну (підмножина об'єктно-орієнтованої), скриптову мову програмування з динамічною типізацією. Окрім прототипної, JavaScript також частково підтримує інші парадигми програмування (імперативну та частково функціональну) і деякі відповідні архітектурні властивості, зокрема: динамічна та слабка типізація, автоматичне керування пам'яттю, прототипне наслідування, функції як об'єкти першого класу. Фреймворки JavaScript також розширюють розмітку гіпертексту.

GNUPlot – це утиліта командного рядка для роботи із графікою, яка дозволяє створювати графіки та діаграми із доступним джерельним кодом [10]. GNUPlot широко використовується для візуалізації даних у наукових, інженерних та академічних товариствах. GNUPlot містить вбудовану мову програмування, яка дозволяє взаємодіяти із іншими програмами бухгалтерського обліку.

У межах цифрової трансформації бухгалтерського обліку все більшого значення набуває бізнес-аналітика, яка дозволяє підприємствам глибше аналізувати фінансову інформацію, будувати прогнози та підтримувати стратегічне планування. Аналітичні інструменти інтегруються з бухгалтерськими програмами, що дозволяє на основі великих обсягів даних оперативно приймати управлінські рішення. Особливої ваги набувають модулі аналітичної звітності, що реалізовані в системах Tryton і «BAS Бухгалтерія», оскільки вони забезпечують комплексний підхід до обробки даних, дозволяють створювати візуалізації, дашборди та графіки. Також використання таких утиліт, як GNUPlot, дає змогу ефективно представляти дані в наочному вигляді, що є важливим аспектом сучасної бізнес-аналітики.

Висновки. Інформаційні технології суттєво трансформують сферу бухгалтерського обліку, забезпечуючи точність, гнучкість, ефективність та зниження витрат. Програмні рішення з відкритим кодом, такі як Tryton, платформа BAS, COM-компоненти, HTTP-протоколи, а також реляційні й нереляційні бази даних, створюють сучасну екосистему автоматизованого обліку. Роль бізнес-аналітики в цьому процесі дедалі зростає: аналітичні модулі та інструменти візуалізації дають змогу глибше інтерпретувати фінансові дані, приймати обґрунтовані управлінські рішення й адаптуватися до нових викликів цифрової економіки. Таким чином, впровадження інформаційних технологій у бухгалтерський облік є ключем до підвищення конкурентоспроможності підприємств у цифрову епоху.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гук П. В., Склярєнко О. В. Економічна доцільність модернізації підприємств з використанням автоматизованих систем. *Економіка і управління*. 2022. № 2(2022). С. 103–112. URL: <https://doi.org/10.36919/2312-7812.2.2022.103> (дата звернення: 24.03.2025).
2. Склярєнко О. В., Федік О. І., Колодінська Я. О. Digital рішення для управління проектами та бізнес-процесами в умовах сучасних викликів. *Економіка і управління*. 2021. № 2. С. 85–90. URL: <https://e-u.edu.ua/journal/1088.pdf> (дата звернення: 28.03.2025).
3. Component Object Model. *Wikipedia*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Component_Object_Model (дата звернення: 29.03.2025).
4. Modularity, scalability & security for your business. *Tryton*. URL: <https://www.tryton.org/> (дата звернення: 27.03.2025).
5. Business Automation Framework. *BAS (Business Automation Software)*. URL: <https://www.bas-soft.eu/> (дата звернення 29.03.2025).
6. SQLite Home Page. *SQLite Home Page*. URL: <https://sqlite.org/> (дата звернення: 21.03.2025).

7. HTML: HyperText Markup Language | MDN. *MDN Web Docs*. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML> (дата звернення: 28.03.2025).
8. ECMA-262 – Ecma International. *Ecma International*. URL: <https://ecma-international.org/publications-and-standards/standards/ecma-262/> (дата звернення: 02.04.2025).
9. Node.js – Запускайте JavaScript будь-де. *Node.js – Run JavaScript Everywhere*. URL: <https://nodejs.org/uk> (дата звернення: 01.04.2025).
10. Gnuplot homepage. *gnuplot homepage*. URL: <http://www.gnuplot.info/> (дата звернення: 03.04.2025).

REFERENCES:

1. Huk, P. V., & Skliarenko, O. V. (2022). Ekonomichna dotsilnist modernizatsii pidpriemstv z vykorystanniam avtomatyzovanykh system [Economic feasibility of enterprise modernization using automated systems]. *Ekonomika i upravlinnia – Economics and Management*, 2, 103–112. Retrieved from: <https://doi.org/10.36919/2312-7812.2.2022.103> [in Ukrainian].
 2. Skliarenko, O. V., Fedik, O. I., & Kolodinska, Y. O. (2021). Digital rishennia dlia upravlinnia proiektamy ta biznes-protsesamy v umovakh suchasnykh vyklykiv [Digital solutions for project and business process management in the context of modern challenges]. *Ekonomika i upravlinnia – Economics and Management*, (2), 85–90. Retrieved from: <https://e-u.edu.ua/journal/1088.pdf> [in Ukrainian].
 3. Component Object Model. (n.d.). *Wikipedia*. Retrieved from: https://en.wikipedia.org/wiki/Component_Object_Model
 4. Modularity, scalability & security for your business. (n.d.). *Tryton*. Retrieved from: <https://www.tryton.org/>.
 5. Business Automation Freamwork. (n.d.). *BAS (Business Automation Software)*. Retrieved from: <https://www.bas-soft.eu/>
 6. SQLite Home Page. (n.d.). *SQLite Home Page*. Retrieved from: <https://sqlite.org/>
 7. HTML: HyperText Markup Language | MDN. (n.d.). *MDN Web Docs*. Retrieved from: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML>
 8. ECMA-262 – Ecma International. (n.d.). *Ecma International*. Retrieved from: <https://ecma-international.org/publications-and-standards/standards/ecma-262/>
 9. Node.js – Run JavaScript Everywhere. (n.d.). *Node.js*. Retrieved from: <https://nodejs.org/uk>
 10. Gnuplot homepage. (n.d.). *gnuplot.info*. Retrieved from: <http://www.gnuplot.info/>
-