

Tuzenko O. A, Balalaeva E. Yu., Lapshchun O. S.

### MODELING AND RE-ENGINEERING OF BUSINESS PROCESSES OF CATERING INSTITUTIONS USING COMPREHENSIVE SYSTEM ASSESSMENT METHODS AND MASS SERVICE THEORY

*The paper analyzes the work of public catering establishments on the example of a restaurant, examines its organizational structure, and defines the main functions of the subdivisions. Simulation of the operation of the restaurant business establishment using the IDEF0 methodology was carried out. A second-level decomposition of all major business processes was performed: personnel accounting, marketing activities, kitchen and bar work, supply department work, sales hall work, accounting. A node tree diagram was constructed to highlight the work performed by each division. It was found that the process of "Work of the trading floor" needs reengineering from the point of view of customer service. It is proposed to use the methodology of complex qualitative assessment of enterprise processes to determine the most strategically important processes that require urgent optimization. An analysis of the constructed model was carried out using the developed assessment methodology and bottlenecks in the business processes of the public catering establishment were identified. Recommendations for the implementation of reengineering measures of the company's business processes related to working with clients are given. An improved functional model of the activity of a public catering establishment was obtained from the point of view of improving customer service due to control of flow intensity and staff productivity, which is considered as a multi-channel mass service system. A mathematical model is given for describing the operation of a restaurant as a mass service system. A model of business processes of a public catering establishment was built using the IDEF0 methodology, taking into account the proposed reengineering measures.*

**Keywords.** Business process modeling, modeling of systems, mass service system, catering establishment, re-engineering, IDEF methodology.

Стаття надійшла 15.01.2022 р.

УДК 004.85

[doi.org/10.31498/2522-9990252023286712](https://doi.org/10.31498/2522-9990252023286712)

Сергієнко А. В., Балалаєва О. Ю., Гребенькова А. В.

### РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ОБЛІКУ ФІНАНСІВ ТА ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ БІБЛІОТЕК WEBIX UI LIBRARY ТА DHTMLX ДЛЯ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ М-ТЕХНОЛОГІЙ

*У роботі проведено дослідження можливостей технології Webix для поліпшення користувацького інтерфейсу облікової системи на основі М-технологій. Виконано огляд існуючого програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку за різними видами фінансово-господарської діяльності, виявлено їхні недоліки. Обґрунтовано основні функціональні вимоги до системи обліку фінансів та господарської діяльності, що створюється для підприємства «Електротехприлад». Обґрунтовано використання М-технологій, мов HTML, CSS та JS-бібліотек Webix та DHTMLX для реалізації програмного забезпечення. На етапі проєктування системи побудовано UML-діаграми варіантів використання, класів та розгортання. Розроблено програмний продукт для обліку фінансів та господарської діяльності на підприємстві «Електротехприлад». Розглянуто основні режими системи: документи, рахунок, звітність, довідники, сервіс, закінчення роботи. Реалізовано інтерфейс програми на сторінці документів за допомогою бібліотек Webix та DHTMLX. Проведено дослідження показника роботи при*

## Інформаційні технології

знаходженні 1 та 100 користувачів у системі за допомогою розширення LocalSpeed для технологій Webix та DHTMLX. Проведено дослідження витрат ресурсів за допомогою утиліти «Монітор ресурсів». Результати експериментальних досліджень показали, що робота одразу 100 користувачів у системі з використанням бібліотеки DHTMLX на 13,32 % більше споживала фізичну пам'ять і на 3 % більше навантажувала центральний процесор, ніж при використанні Webix UI Library. Швидкість завантаження сторінки з технологією DHTMLX за умови знаходження одного користувача в системі відбувається швидше на 4,65 %, але за умови знаходження одразу 100 користувачів технологія Webix відображає сторінку на 20,5 % швидше. Встановлено, Webix в порівнянні з DHTMLX є досить ефективною при роботі з великою кількістю користувачів, але не придатна ефективно для багатокористувального режиму.

**Ключові слова.** Система обліку, облік фінансів, веб-додаток, Webix, DHTMLX, HTML, CSS, JS-бібліотеки, M-технології, мова M, UML-діаграми, швидкодія.

**Постановка проблеми.** Одним з найбільших економічних секторів будь-якої держави являється торгівля, як за обсягом роботи, так і за кількістю зайнятого в ній персоналу. Організаційна структура управління є стратегічним чинником конкурентної боротьби. Зростання фізичних обсягів торгівлі та розширення її асортименту обумовлює необхідність поліпшення управлінської роботи підприємств торгівлі. Дослідження і раціоналізація інформаційних процесів в системі управління на підприємствах торгівлі є актуальним завданням в науковому і практичному відношенні.

Об'єктом дослідження у даній роботі є «Електропобутприлад» – українське виробниче товариство, що є вітчизняним виробником пральних машин і деяких інших пристроїв. Основними процесами в діяльності компанії є: постачання товарів на склад і доставка зі складу клієнтам; реалізація товару; бухгалтерський облік, підготовка різних видів звіту. Найбільший інтерес представляють бізнес-процеси обліку фінансів, тому саме вони потребують автоматизації в першу чергу. Підприємству необхідна система, здатна безперебійно працювати з величезними обсягами даних, так як фірма працює тривалий час і налічує понад 1000 клієнтів та приблизно 100 активних користувачів системи.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогоднішній день існує багато систем обліку фінансів як для особистого користування, так і для підприємств. Але більша частина такого програмного забезпечення не має націленості на конкретне підприємство і носить загальний характер. Найбільш відомою є «1С: Бухгалтерія» [1] – програмний продукт для автоматизації бухгалтерського обліку по будь-яким видам фінансово-господарської діяльності. Основними недоліками даної програми є неможливість ведення обліку в динаміці, відсутність універсальності, платні оновлення, аскетична графіка, а також витрата великої кількості системних ресурсів. Хмарна система обліку часу і витрат «BigTime» [2] не надає можливості обирати валюту для обліку фінансів, не передбачає перевірки вірності заповнення даних, а сервісне обслуговування надається лише за наявності договору. Хмарний бухгалтерський сервіс для автоматизації фінансового, кадрового, податкового та складського обліку «Бухсофт онлайн» [3] є платним, задовольняє потреби тільки індивідуальних підприємців та невеликого бізнесу, а також має незадовільні відгуки стосовно втрати даних. Складова частина комплексу бізнес-рішень корпорації «ERP система Галактика» [4] не контролює бюджет при введенні оперативних документів і не має механізмів прогнозування руху грошових коштів, не дозволяє на підставі фінансових даних побудувати глибокий фінансовий аналіз, а більшість модулів практично не пов'язане між собою. Система «Парус» [5], створена для малих та середніх госпрозрахункових компаній різної галузевої приналежності, не дозволяє в повній мірі узагальнювати дані, а велика кількість даних та взаємозв'язків між ними обумовлюють високий рівень впливу на прийняті рішення помилок, що виникають в окремих елементах.

## Інформаційні технології

Таким чином, систему управлінського обліку необхідно будувати відповідно до організації бізнесу компанії для абсолютно точного відображення її бізнес-процесів, тобто для кожної компанії система управлінського обліку є особливою.

**Мета дослідження.** Метою роботи є розробка системи обліку фінансів та господарської діяльності для підприємства «Електротехприлад» на основі М-технологій та за допомогою JavaScript-бібліотек Webix та DHTMLX.

**Основний матеріал дослідження.** На основні аналізу існуючого програмного забезпечення було визначено основні вимогами до системи, що проектується:

- тотальна реєстрація господарських операцій об'єкта обліку/підприємства;
- можливість отримання всіх сучасних видів фінансової звітності;
- простота та доступність кінцевим користувачам налаштування та доповнення моделей обліку господарських операцій.

На етапі проектування було побудовано UML-діаграми. Діаграму варіантів використання та діаграму класів наведено відповідно на рис. 1 та рис. 2.

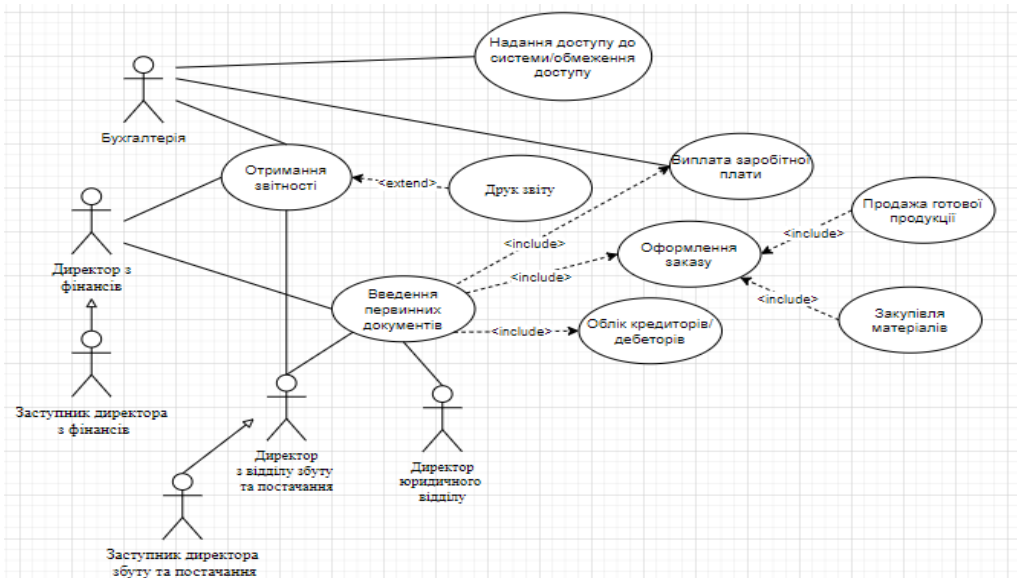


Рисунок 1 – Діаграма варіантів використання

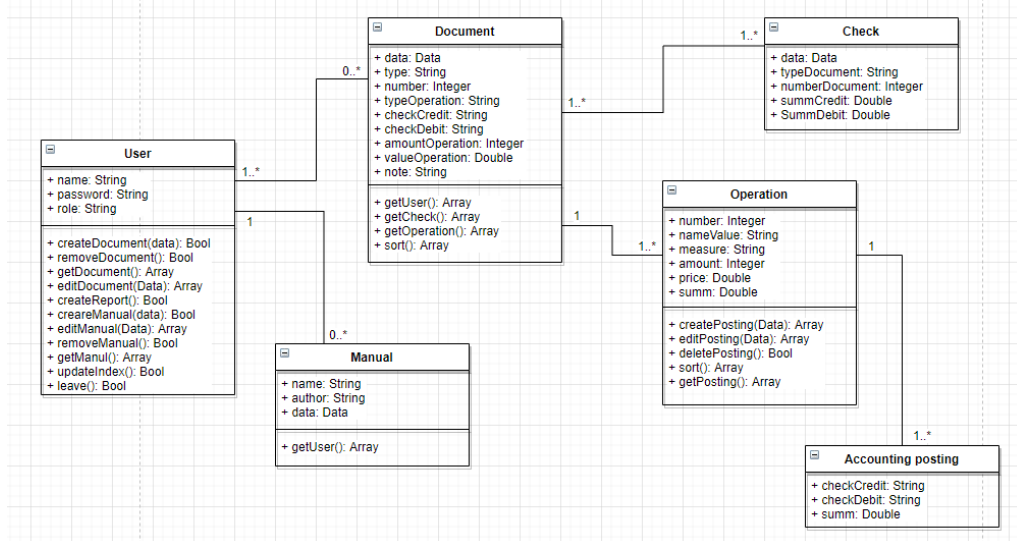


Рисунок 2 – Діаграма класів

## Інформаційні технології

Діаграму розгортання відображено на рис. 3.

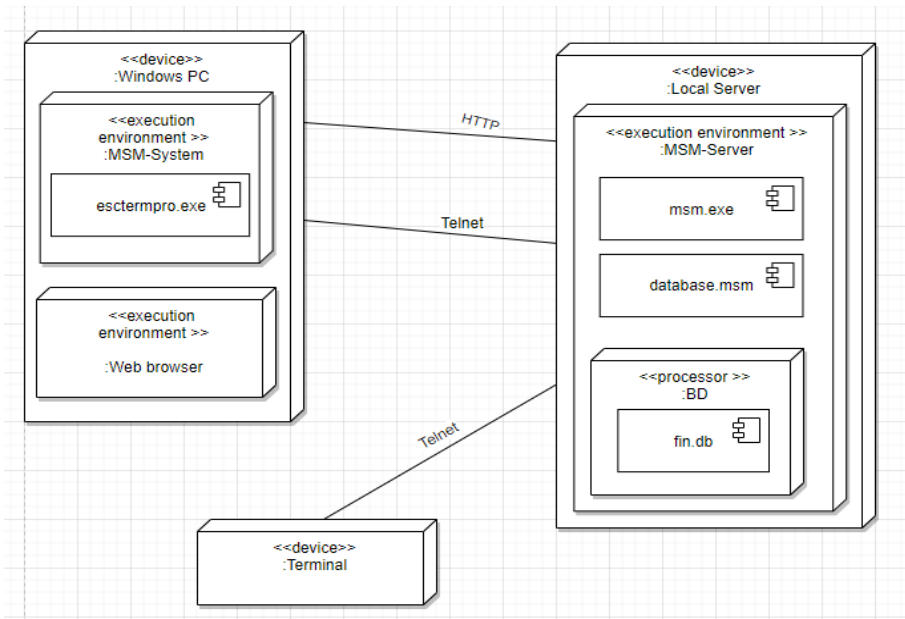


Рисунок 3 – Діаграма розгортання

Для розробки програмного продукту було застосовано М-технології та внутрішній редактор коду в MSM-системі [6, 7]. М-системи характеризуються більшою мобільністю в порівнянні з іншими системами, а також повністю підтримують архітектуру «клієнт-сервер» в гетерогенних мережах. М-мова застосовується для створення додатків з використанням баз даних, для чого до неї включені додаткові мовні функції, що дозволяють мінімізувати обчислювальні ресурси. У порівнянні з іншими мовами програмування, такими як Basic, COBOL, Fortrana, М-мова приблизно у п'ять разів швидше, причому саме написання програми теж значно легше. Головною особливістю мови М є її інтегрована база даних, яка реалізує прямий, швидкісний доступ для читання і запису до постійного сховища на диску. Це дозволяє виконати жорстку інтеграцію необмеженої кількості додатків в єдину базу даних і забезпечує високу продуктивність і надійність в якості системи онлайн-обробки транзакцій.

Візуалізація здійснювалася за рахунок HTML, CSS та наступних JS-бібліотек:

- Webix [8] – платформа JavaScript і бібліотека інтерфейсу користувача для створення адаптивних бізнес-додатків;
- DHTMLX – пропонує JavaScript бібліотеки та UI компоненти з багатою функціональністю для побудови інтерактивних веб-інтерфейсів, що використовуються у різних сферах бізнесу.

Керування програмою відбувається через головне меню (рис. 4), в якому містяться основні режими: документи, рахунок, звітність, довідники, сервіс, закінчення роботи.

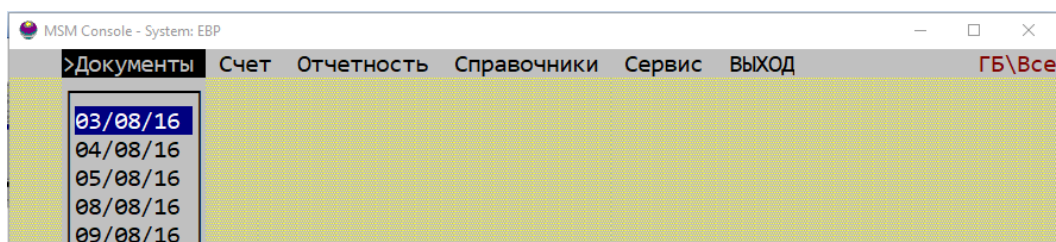


Рисунок 4 – Відображення головного меню

## Інформаційні технології

Інформація про господарські операції на підприємстві вноситься до програми з первинних документів. Для вірного відображення фінансового стану необхідно вводити всі грошові та матеріальні документи. Документ може містити одну або кілька операцій. Сума документа складається із сум операцій. Введення та збереження змін операцій документа призводить до автоматичної зміни пов'язаних з нею проводок. У разі виникнення помилки у проведенні операції виводиться повідомлення.

В операції заповнюються такі поля (рис. 5): дата проведення документа, вид документа, номер документа, дата документа, вид операції, найменування кредитора («Від кого») та дебітора («Кому»), найменування цінності, кількість та сума (або ціна) операції примітка до операції.

Ввод

Дата проведения 09/11/21      ГВ

Документ <вид> Накладная на внутр перемещение  
 номер 567                      от 09/11/21

Операция **Продукция** | **Получена на склад из цеха**

От кого      Цех

Кому         Склад № 3

Ценность 1502400611 Вружт сталі AISI 409 2.00

Ед.изм.     кг

К-во                      200,000000

Цена                      2,0000

Сумма                    400,0000

Примечание

Рисунок 5 – Створення нового документа

Зареєстровані господарські операції можна переглянути як таблиці документів чи таблиці операцій. Таблиця документів містить перелік документів з підсумковими сумами операцій, що входять до документа. Таблиця операцій представляє собою список всіх господарських операцій (рис. 6).

Дата	Вид	N	От кого	Кому	Операция	Прим.	ГВ\Все
11.11.14	ППс	2872	ПАТ"Укр	"Електр	начислен~о кредиту	Нарахуван	185.26
11.11.14	Нкп	/191	ТОВ Фір	Склад №	с н/н-НДС вынесен	№№232 нал	665.00
11.11.14	Нкп	/192	ФОП ОЛЄ	Склад №	без НДС	тов.чек б	100.00
11.11.14	Нкп	92/1	"АТП НО	Склад №	с н/н-НДС вынесен	№№3 сч.№	502.20
11.11.14	Нкп	92/2	"Каучук	Склад №	с н/н-НДС вынесен	№№51	3'215.00
11.11.14	Нкп	/142	ФОП Сав	Склад №	без НДС	тов.чек б	45.12
11.11.14	Нкд	корр	Фірмова	Фірмова	943-282 (через 900)		4.37
11.11.14	Нкд	корр	Фірмова	Фірмова	943-282 (через 900)		117.72
11.11.14	Нкд	корр	Фірмова	Фірмова	943-282 (через 900)		-0.01
11.11.14	Нкп	к/64	ТОВ Фір	ПСУ	с н/н-НДС вынесен	№№235 нал	22.50
11.11.14	Нкп	к/65	ТОВ Фір	ПСУ	с н/н-НДС вынесен	№№236 нал	40.65
11.11.14	Нкн	13	ТОВ "НВ		выписана н/н		25'000.00
11.11.14	Нкп	38/1	"Чернов	ТУ	на ТУ бе~С вынесен		6'250.00
11.11.14	Нкп	к/86	ФОП ОЛЄ	ИРК	без НДС	тов.чек б	75.00
11.11.14	Акт		ФОП Сам	"Електр	гарантийный ремонт	гар. ремо	275.00
11.11.14	Акт	1179	ТОВ "СІ	"Електр	админист~е расходы	Лига Зако	348.00
11.11.14	Нкн	11	"Чернов		получена н/н	№№11 по п	625.00
11.11.14	Акт	0442	"Ночной	Склад №	без н/н-~С вынесен	трансп.ус	19.61
11.11.14	Акт	176	"Мануїл	"Електр	ремонт ОС	перем.ел.	5'247.00
11.11.14	Нкд	бн	Булигін	Склад №	на скл.4~.(без УЦ)	с ремонта	0.00

<Ins>-ввод <Enter>-коррект. <Del>-удал. <F3>-пров. <+>-фильтр <CTRL-X>-экспорт

Рисунок 6 – Список операцій за зазначену дату



## Інформаційні технології

Меню «Рахунок» призначене для роботи з рахунками підприємства і містить наступні режими:

- оборотна відомість;
- операції з рахунку;
- розрахунки з дебіторами і кредиторами;
- вихідні стани рахунків;
- журнал операцій;
- головна книга;
- операції з цінностями.

Меню «Звітність» призначене для формування зовнішніх звітів шляхом вивантаження даних у текстовий файл та подальшої обробки іншими програмами (рис. 7). Для цього потрібно вибрати пункт меню «Імпорт в Excel», ввести дату початку та кінця звітного періоду (останнє число включно).

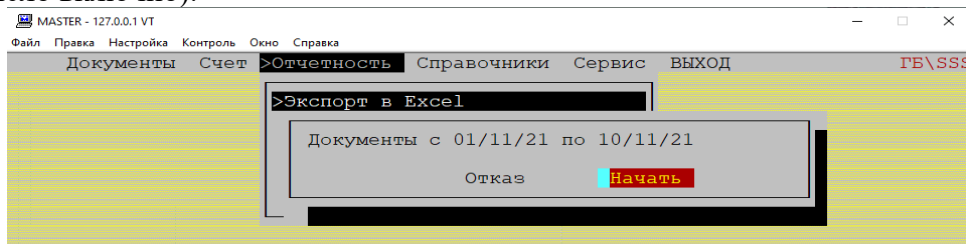


Рисунок 7 – Запит на формування звіту

Довідники налаштовують програму на поточне законодавство та конкретні умови роботи підприємства. Пункт «Довідники» головного меню дає можливість перегляду та зміни наступних довідників:

- довідник дебіторів і кредиторів;
- довідник видів документів (рис. 8);
- довідник операцій;
- довідник проводок;
- довідник валют;
- довідник найменувань рахунків;
- довідник цінностей.

Сокращен. наименов.	Виды документов Полное наименование	Н-ко опер.	Форма для печати	N	Д-ты с одним №
Аотч	Авансовый отчет			10	
АСП	Акт списания в производство			10	
Акт	Акт	x		10	
АктЗ	Акт закупки продуктов на рынке	x		10	
АктП	Акт (питание в счет з/платы)			10	
ВНЗ	Ведомость начисления зарплаты	x		10	
ВРЗ	Ведомость реализации	x		10	
Вед	Ведомость	x		7	
ВнЗаказ	Внутризаводской заказ	x		10	
КОР	Корректировки				
Лчк	Лимит чек	x		8	
НБ	Начисления банка			10	
НкН	Накладная налоговая	x	nakl_all	10	
НкО	Накладная на отпуск	x	nakl_all	11	
НкП	Накладная на получение	x		1	
НкП1	Накладная на получение от ДП	x		1	
НкП2	Накладная на получение от ТКЦ	x		1	

Рисунок 8 – Довідник видів документів

## Інформаційні технології

Режим головного меню «Сервіс» поєднує допоміжні операції Програми, які обслуговують дані та створюють зручність роботи. Має такі розділи: встановлення параметрів друку, оновлення індексів та сортування. Програма дозволяє налаштувати виведення друкованої інформації на принтер LPT1, LPT2 або файл, встановити сторінкове переривання друку та кількість рядків на сторінку.

Інтерфейс програми за допомогою бібліотек Webix та DHTMLX був реалізований на сторінці документів з наступним виведенням за датою (рис. 9), маючи також фільтрацію на основних заголовках таблиці. Відштовхуючись від мети, що необхідно покращити інтерфейс, але не на шкоду швидкодії, поки зміни торкнулися лише сторінки документів. На рис. 9–10 представлені результати роботи бібліотек.

Документи за

№	Дата	Вид	От кого	Кому	Операція	Примечание	Сумма	Валюта
6530	20.06.2013	РКО		Плехов Андрій Іванов	выдано под отчет	на топливо	400.00	ГРН
6531	20.06.2013	РКО		Жданов Валерий Валк	выдано под отчет	на топливо	535.00	ГРН
6532	20.06.2013	НКО	Склад № 2	Коваль В.А. ФОП	с послед.оплатой/НДС вынесен	по заявке	67375.00	ГРН
6533	20.06.2013	НКО	Склад № 2	Тришиновский Г.И. Г	с послед.оплатой/НДС вынесен	д.№ 01/77 от 04.02.13, р/с	21833.33	ГРН
6534	20.06.2013	НКО	Склад № 2	Швец Ирина Олександр	по предоплате/НДС вынесен	по заявке	6450.00	ГРН
6535	20.06.2013	НКО	Склад № 2	Омельяненко Д.В. ПП	по предоплате/НДС вынесен	по заявке	33862.50	ГРН
6536	20.06.2013	ПКО	Швец Ирина Олександр		тов.матер.усл/с НДС20%/отпущен	н.№ 152 от 20.06.13 за СФ	230.00	ГРН
6537	20.06.2013	ПКО	Омельяненко Д.В. ПП		тов.матер.усл/с НДС20%/отпущен	н.№ 153 от 20.06.13 за СФ	635.00	ГРН
6538	20.06.2013	ПКО	Коваль В.А. ФОП		тов.матер.усл/с НДС20%/отпущен	н.№ 150 от 20.06.13 за СФ	23453.00	ГРН
6539	20.06.2013	РКО		Торорощенко Сергій І	выдана з/пл текущего м-ца	материальная помощь за	1000.00	ГРН
6541	20.06.2013	РКО		Цех	выдана з/пл текущего м-ца	вед.№ 85 з/пл за май 201	300.00	ГРН
6542	20.06.2013	РКО		Цех	выдана з/пл текущего м-ца	вед.№ 84 з/пл за май 201	9900.00	ГРН
6543	20.06.2013	РКО		Цех	выдана з/пл текущего м-ца	вед.№ 83 з/пл за май 201	18300.00	ГРН
6544	20.06.2013	АОтч	Жданов Валерий Валк	ТУ	Заправка бензином /без НДС	№№7140, 7146 чек	445.83	ГРН
6545	20.06.2013	ПП	ПАТ 'Електрообутпр	Мелекинский сельсов	Туристический сбор	Туристич. сбор за 2013г.1	500.00	ГРН
6546	20.06.2013	ПП	ПАТ 'Електрообутпр	Местный бюджет г.Ма	УСБ, подоходный налог	Налог с доходов физ.лиц	500.00	ГРН
6547	20.06.2013	ПП	ПАТ 'Електрообутпр	Пенсионный фонд	УСБ, единый соцвзнос	ЕСВ на з/пл за июнь 2013	1100.00	ГРН
6548	20.06.2013	ПП	ПАТ 'Електрообутпр	Местный бюджет г.Ма	УСБ, подоходный налог	Налог с доходов физ.лиц	9000.00	ГРН
6549	20.06.2013	ПП	ПАТ 'Електрообутпр	'Фарлеп-Инвест' ОАО	УСБ, Оплата за ТМЦ, услуги поставщикам	Оплата 396838## за услу	107.86	ГРН
6550	20.06.2013	АОтч	Жданов Валерий Валк	'Укрнафта' ПАТ	НДС по аванс. отчету	№№7140, 7146 чек	89.17	ГРН

Рисунок 9 – Відображення сторінки «Документи» за допомогою бібліотеки Webix

2013-11-29

№ пл	Дата	Вид	От кого	Кому	Операція	Примечание	Сумма	Валюта
11430	29.11.2013	РКО		Жданов Валерий Валенти	выдано под отчет	п/л № 010095 от 29.11.13	312.00	ГРН
11439	29.11.2013	РКО		Касьян Александр Михайл	выдано под отчет	под отчет по заявл	400.00	ГРН
11440	29.11.2013	ПКО	Касьян Александр Михайл		Возврат подотчетной суммы	возврат перерасхода	176.35	ГРН
11441	29.11.2013	РКО		Стьопіна Валентина Іванів	выдана з/пл текущего м-ца	з/п за ноябрь	300.00	ГРН
11442	29.11.2013	ПКО	Фірмова крамниця	'Электробытприбор' ПАО	тов.матер. не собственного пр-ва	контрольная лента PPO	718.00	ГРН
11443	29.11.2013	НКО	Фірмова крамниця	Фірмова крамниця	с фирменного магазина		598.33	ГРН
11444	29.11.2013	НКО	Склад № 4	'Полтехпром' ТОВ	материалы 2 группы	п.№ 162 от 27.11.13, р/с	8333.33	ГРН
11445	29.11.2013	РКО		Циммерман Наталия Вале	выдана з/пл текущего м-ца	за ноябрь 13 д/п 07/533 от	300.00	ГРН
11446	29.11.2013	РКО		Козеренко Руслан Олекса	выдана з/пл текущего м-ца	за ноябрь 13 д/п	300.00	ГРН
11447	29.11.2013	РКО		Литвих Андрей Викторович	выдана з/пл текущего м-ца	за ноябрь 13 д/п 07/501 от	300.00	ГРН
11448	29.11.2013	РКО		Борисов Валерий Николае	выдана з/пл текущего м-ца	за ноябрь 13 д/п 07/544 от	300.00	ГРН
11449	29.11.2013	РКО		Хабах Валерий Владимир	выдана з/пл текущего м-ца	за ноябрь 13 д/п 07/527 от	300.00	ГРН
11450	29.11.2013	РКО		Брагінець Валентина Чичи	выдана з/пл текущего м-ца	за ноябрь 13 д/п 07/521 от	300.00	ГРН
11451	29.11.2013	РКО		Кондратенко Руслан Мико	выдана з/пл текущего м-ца	за ноябрь 13 д/п 07/523 от	600.00	ГРН
11452	29.11.2013	РКО		Кондрауров Михайло Сергій	выдана з/пл текущего м-ца	за ноябрь 13 д/п 07/540 от	300.00	ГРН
11453	29.11.2013	ПП	ПАТ 'Електрообутприлад'	ФОП Софіна Тетяна Олек	УСБ, Оплата за ТМЦ, услуги поставщикам	Опл. за автоталачности сч.№	249.00	ГРН
11454	29.11.2013	ПП	ПАТ 'Електрообутприлад'	'Сервисный центр' Еврокла	УСБ, Оплата за ТМЦ, услуги поставщикам	сч. №СФ-3573/24.10, сч. №С	498.00	ГРН
11455	29.11.2013	ПП	ПАТ 'Електрообутприлад'	'Донецкі електромережі' (р	УСБ, Оплата за ТМЦ, услуги поставщикам	Опл. за реактивн. з/л/ан. но:	2040.72	ГРН

Рисунок 10 – Відображення сторінки «Документи» за допомогою бібліотеки DHTMLX

Основними показниками продуктивності інформаційної системи, що вимірюються в ході тестування, є час відгуку, споживання пам'яті та навантаження на ЦП. Основним результатом тестування навантаження являється вимірювання продуктивності інформаційної системи.

Визначення часу відгуку здійснювали за допомогою розширення LocalSpeed – доповнення, яке дозволяє відстежити точний час відгуку сторінки. Також цей процес може бути детальніше розгорнутий: перше вимальовування елемента, закінчення вимальовування найбільшого елемента. Інтерфейс сторінки, на якій користувач може переглядати документи за датою, реалізовано за допомогою JS-бібліотеки Webix. При вимірі показника (час відгуку) необхідно підкреслити, що експеримент відбувається за умов, що MSM-система знаходиться у працюючому режимі, а також за наявності одного користувача у системі. Результати дослідження наведено на рис. 11.

### Speed Vizualization



Рисунок 11. – Діаграма виміру часу відгуку сторінки з технологією Webix (один користувач)

Також проводили вимірювання показника роботи при знаходженні 100 користувачів у системі (рис. 12).

### Speed Vizualization

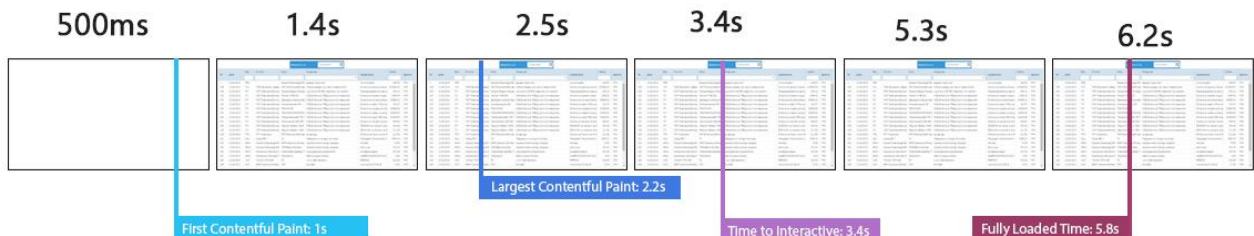


Рисунок 12 – Діаграма виміру часу відгуку сторінки з технологією Webix (100 користувачів)

Інтерфейс сторінки, реалізований за допомогою JS-бібліотеки DHTMLX, також було протестовано за аналогічних умов (рис. 13–14).



### Speed Vizualization



Рисунок 13 – Діаграма виміру часу відгука сторінки з технологією DHTMLX (один користувач)

### Speed Vizualization



Рисунок 14 – Діаграма виміру часу відгука сторінки з технологією DHTMLX (100 користувачів)

Для вимірювання ресурсозатратності було використано утиліту «Монітор ресурсів», яка дозволяє виміряти навантаження на процесор, диск, пам'ять і мережу (рис. 15–16).

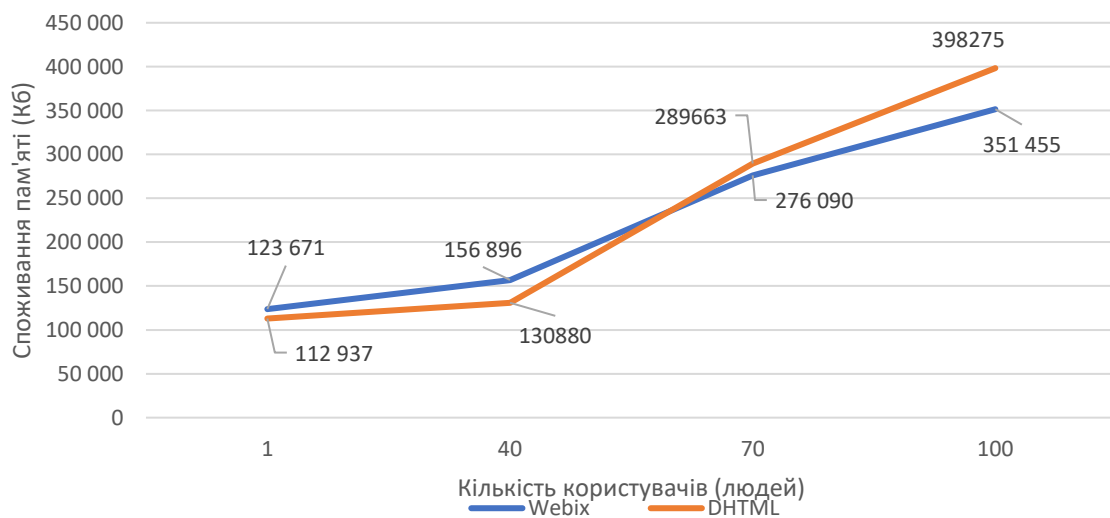


Рисунок 15 – Графік залежності споживання пам'яті від кількості користувачів у системі

## Інформаційні технології

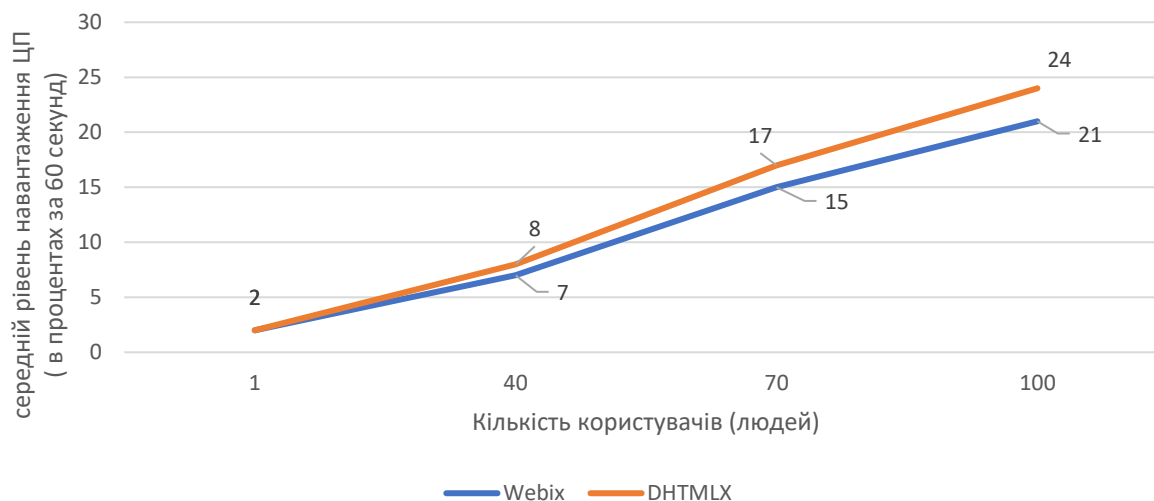


Рисунок 16 – Графік залежності середнього рівня навантаження ЦП від кількості користувачів у системі

Результати дослідження показали, що робота одразу 100 користувачів у системі з використанням бібліотеки DHTMLX на 13,32 % більше споживала фізичну пам'ять і на 3 % більше навантажувала центральний процесор, ніж при використанні Webix UI Library.

Швидкість завантаження сторінки з технологією DHTMLX за умови знаходження одного користувача в системі відбувається швидше на 4,65 %, але за умови знаходження одразу 100 користувачів у системі технологія Webix відображає сторінку на 20,5 % швидше.

Виходячи з порівняльних графіків швидкості відображення сторінки, навантаження на ЦП та фізичну пам'ять, можна дійти висновку, що бібліотека Webix в порівнянні з DHTMLX показала хороші результати роботи. Вона є досить ефективною при роботі з великою кількістю користувачів, що передбачає програма, але не для багатокористувального режиму

## ВИСНОВКИ

Таким чином, розроблено веб-додаток для обліку фінансів та господарської діяльності за допомогою бібліотек Webix та DHTMLX для системи на основі М-технологій. За результатами дослідження можливостей технології Webix для поліпшення користувацького інтерфейсу облікової системи встановлено, що Webix в порівнянні з DHTMLX є досить ефективною при роботі з великою кількістю користувачів, але не придатна ефективно для багатокористувального режиму. Встановлено, що робота одразу 100 користувачів у системі з використанням бібліотеки DHTMLX на 13,32 % більше споживала фізичну пам'ять і на 3 % більше навантажувала центральний процесор, ніж при використанні Webix UI Library. Швидкість завантаження сторінки з технологією DHTMLX за умови знаходження одного користувача в системі відбувається швидше на 4,65 %, але за умови знаходження одразу 100 користувачів у системі технологія Webix відображає сторінку на 20,5 % швидше.

### Список використаних джерел:

1. Переваги та недоліки програми «1С: Бухгалтерія». – Режим доступу: [https://stimul.kiev.ua/articles.htm?a=preim\\_uschest\\_va\\_i\\_ne\\_d\\_ostatki\\_1s\\_buhgalteriya](https://stimul.kiev.ua/articles.htm?a=preim_uschest_va_i_ne_d_ostatki_1s_buhgalteriya).
2. Обзор BigTime. – Режим доступа: <https://coba.tools/bigtime>.

3. Огляд сервісу онлайн-бухгалтерії БухСофт Онлайн. – Режим доступу: [https://avenuesoft.ru/buhgalteriya/obzor\\_buhsoft.html](https://avenuesoft.ru/buhgalteriya/obzor_buhsoft.html).
4. Галактика ERP. Система управління ресурсами підприємства. – Режим доступу: <http://galaktika.ua/erp>.
5. Система «Парус». – Режим доступу: <http://www.parus.com/solutions/middle/products/parus7/>.
6. Академик. Интерпретируемый язык программирования. – Режим доступу: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/588836>.
7. Каратаев, Е. MUMPS СУБД. Практика применения и опыт программирования / Е. Каратаев. – М.: Солон-Пресс, 2013. – 550 с.
8. Hidden JavaScript features of the Webix library. – Режим доступу: <https://thinkmobiles.com/posts/39/>

Сергиенко А. В., Балалаева Е. Ю., Гребенькова А. В.

### РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УЧЕТА ФИНАНСОВ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ПОМОЩЬЮ БИБЛИОТЕК WEBIX UI LIBRARY И DHTMLX ДЛЯ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ M-ТЕХНОЛОГИЙ

*В работе проведены исследования возможностей технологии Webix для улучшения пользовательского интерфейса учетной системы на основе M-технологий. Выполнен обзор существующего программного обеспечения для автоматизации бухгалтерского учета по разным видам финансово-хозяйственной деятельности, выявлены недостатки. Обоснованы основные функциональные требования к системе учета финансов и хозяйственной деятельности, создаваемой на предприятии «Электротехприбор». Обосновано использование M-технологий, языков HTML, CSS и JS-библиотек Webix и DHTMLX для реализации программного обеспечения. На этапе проектирования системы построены UML-диаграммы вариантов использования, классов и развертывания. Разработан программный продукт для учета финансов и хозяйственной деятельности на предприятии «Электротехприбор». Рассмотрены основные режимы системы: документы, счет, отчетность, справочники, сервис, окончание работы. Реализован интерфейс программы на странице документов с помощью библиотек Webix и DHTMLX. Проведено исследование показателя работы при нахождении 1 и 100 пользователей в системе с помощью расширения LocalSpeed для Webix и DHTMLX. Проведено исследование расхода ресурсов с помощью утилиты «Монитор ресурсов». Результаты экспериментальных исследований показали, что работа сразу 100 пользователей в системе с использованием библиотеки DHTMLX на 13,32% больше потребляла физическую память и на 3% больше нагружала центральный процессор, чем при использовании Webix UI Library. Скорость загрузки страницы с технологией DHTMLX при нахождении одного пользователя в системе происходит быстрее на 4,65 %, но при нахождении сразу 100 пользователей технология Webix отображает страницу на 20,5 % быстрее. Установлено, что Webix по сравнению с DHTMLX является достаточно эффективной при работе с большим количеством пользователей, но не пригодна эффективна для многопользовательского режима.*

**Ключевые слова.** Система учета, учет финансов, веб-приложение, Webix, DHTMLX, HTML, CSS, JS-библиотеки, M-технологии, язык M, UML-диаграммы, быстродействие.

Serhiienko A. V., Balalayeva E. Yu., Hreben'kova A. V.

### DEVELOPMENT OF A WEB- APPLICATION FOR ACCOUNTING FINANCE AND ECONOMIC ACTIVITY USING WEBIX UI LIBRARY AND DHTMLX LIBRARIES FOR THE BASIS-BASED SYSTEM

*The study of the possibilities of Webix technology to improve the user interface of the accounting system based on M-technologies. A review of the existing software for automation of accounting for various types of financial and economic activities, identified their shortcomings. The basic functional requirements to the system of accounting of finances and economic activity created for the enterprise "Electrotechprilad" are substantiated. The use of M-technologies, HTML, CSS and JS-libraries Webix and DHTMLX for software implementation is substantiated. UML diagrams of usage variants, classes, and deployments were built at the system design stage. A software product for accounting of finances and economic activity at the enterprise "Electrotechprilad" has been developed. The main modes of the system are considered: documents, invoice, reporting, directories, service, end of work. Implemented the program interface on the document page using Webix and DHTMLX libraries. A study of the performance of 1 and 100 users in the system using the extension LocalSpeed for Webix and DHTMLX. A study of resource costs with the help of the utility "Resource Monitor". The results of experimental studies showed that the work of 100 users in the system using the DHTMLX library consumed 13.32% more physical memory and 3% more CPU load than using the Webix UI Library. The speed of loading a page with DHTMLX technology is 4.65% faster if one user is in the system, but if 100 users are found at once, Webix technology displays the page 20.5% faster. Webix has been found to be quite effective compared to DHTMLX when working with a large number of users, but not suitable for multi-user mode.*

**Keywords.** Accounting system, finance accounting, web application, Webix, DHTMLX, HTML, CSS, JS-libraries, M-technologies, M-language, UML-charts, speed.

*Стаття надійшла 19.01.2022 р.*

УДК 004.42

[doi.org/10.31498/2522-9990252023286714](https://doi.org/10.31498/2522-9990252023286714)

Кривенко О. В., Левицька Т. О., Щеников О. В.

### ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ КОМП'ЮТЕРНОЇ АНІМАЦІЇ НА ПРИКЛАДІ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ РЕЖИСЕРА-АНІМАТОРА

*Різноманітні комп'ютерні спецефекти, які містяться в кіно продукту, спрямовані на те, щоб насамперед вразити глядача в кінотеатрі. Останнім часом способи їх створення і контролю все більше вимагають значних машинних ресурсів графічних станцій. Проблемна ситуація виникає, коли необхідно зробити відеокліп, який б мав різні трансформації зображення (ефект повільного переходу одного зображення в інше зображення), а машинних ресурсів при цьому обмаль. Одним з таких ефектів можна вважати трансформацію зображень, їх деформацію на основі морфінгу окремих елементів. Питання як змоделювати ці технології та визначити повільне перетворення зображень для відзнятого матеріалу постає на перший план. В роботі проведено дослідження та класифікація сфер застосування комп'ютерної графіки; проаналізовано алгоритми обробки цифрових зображень; проведено аналіз програмних систем обробки цифрових зображень; проведено аналіз алгоритмів перетворення зображень; розроблено алгоритм перетворення елементів цифрових*