

УДК 004.453

Р.М. ЗАХАРЧЕНКО, Т.Г. КІРЮШАТОВА, М.М. СІКОРСЬКИЙ

Херсонський національний технічний університет

## ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ

*Метою статті є вирішення проблеми оптимізації робочого навантаження співробітників call-центру та опис розробки системи для автоматизації процесу створення оптимального розкладу роботи співробітників банку. Методи дослідження: експерименти, опитування співробітників, співбесіди в рамках дослідження та аналіз.*

*Основні результати дослідження: для повноцінного керування групою операторів call-центру тим-лідер повинен мати вільний час, а претензії на вільний час нерівні, так як у них різний творчий потенціал. Для оптимізації робочого навантаження побудована математична модель розкладу роботи співробітників call-центру (яка в статті представлена частково), обмеження моделі враховують потреби call-центру, статус та побажання тим-лідера. Розроблена інформаційна система для моделювання розкладу співробітників call-центру.*

*Впроваджено систему для оптимізації складання розкладу для зменшення перевантаження банківських співробітників та підвищення рівня їх мотивації за допомогою використання як сучасних технологій так і сучасних методів управління персоналом.*

*Практична значимість. Якість обслуговування клієнтів залежить від ефективного управління персоналом за допомогою використання сучасних технологій. Для того щоб співробітники call-центру не були перевантаженими та мали комфортні умови праці, в результаті моделювання розкладу, знаходження оптимальних змін співробітнику, враховуються їх побажання, статус і потреби, але з першочерговим врахуванням потреби call-центру. Розроблена інформаційна система для складання розкладу змін співробітників, має зручний інтерфейс, відповідає сучасним стандартам проектування, а також, при необхідності, її можна вдосконалювати та розширювати функціональні можливості.*

*Розроблена для співробітників call-центру інформаційна система мінімізує витрати центру за рахунок створення оптимального розкладу роботи співробітників банку з урахуванням всіх обмежень.*

*Ключові слова: оптимізація, розклад, персонал, математична модель, інформаційні технології.*

Р.Н. ЗАХАРЧЕНКО, Т.Г. КИРЮШАТОВА, М.М. СИКОРСКИЙ

Херсонский национальный технический университет

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

*Целью статьи является решение проблемы оптимизации рабочей нагрузки сотрудников call-центра и описание разработки системы для автоматизации процесса создания оптимального расписания работы сотрудников банка. Методы исследования: эксперименты, опросы сотрудников, собеседования в рамках исследования и анализ.*

*Основные результаты исследования: для полноценного управления группой операторов call-центра тим-лидер должен иметь свободное время, а претензии на свободное время неровные, так как у них разный творческий потенциал. Для оптимизации рабочей нагрузки построена математическая модель расписания работы сотрудников call-центра (которая в статье представлена частично), ограничение модели учитывают потребности call-центра, статус и пожелания тим-лидера. Разработана информационная система для моделирования расписания сотрудников call-центра.*

*Внедрена система для оптимизации составления расписания для уменьшения перегрузки банковских сотрудников и уровня их мотивации посредством использования как современных технологий так и современных методов управления персоналом.*

*Практическая значимость. Качество обслуживания клиентов зависит от эффективного управления персоналом посредством использования современных технологий. Для того чтобы сотрудники call-центра не были перегруженными и имели комфортные условия труда, в результате моделирования расписания, нахождение оптимальных смен сотруднику, учитываются их пожелания, статус и потребности, но в первую очередь учитываются потребности call-центра. Разработанная информационная система для составления расписания изменений сотрудников, имеет удобный интерфейс, отвечает современным стандартам проектирования, а также, при необходимости, ее можно совершенствовать и расширять функциональные возможности.*

*Разработанная для сотрудников call-центра информационная система минимизирует расходы центра за счет создания оптимального расписания работы сотрудников банка с учетом всех ограничений.*

*Ключевые слова: оптимизация, расписание, персонал, математическая модель, информационные технологии.*

R.M. ZAKHARCHENKO, T.G. KIRYUSHATOVA, M.M. SIKORSKYI  
Kherson National Technical University

### USING MODERN MEANS TO INCREASE THE EFFECTIVENESS OF PERSONNEL MANAGEMENT

*The purpose of the article is to solve the problem of optimizing the workload of call center employees and describe the development of a system for automating the process of creating an optimal schedule for the Bank's employees. Research methods: experiments, employee surveys, interviews in research and analysis.*

*The main results of the study: for the full control of the group of call-center operators, Tim-leader must have free time, and claims for free time are unequal, since they have different creative potential. To optimize the workload, a mathematical model for the call-center staff scheduling (which is partly presented in the article) is constructed, the model's limitations take into account the needs of the call-center, the status and wishes of the Tim-leader. An information system is developed for modeling the schedule of employees of call-center.*

*A system for optimizing scheduling has been introduced to reduce the overload of bank employees and increase their motivation by using both modern technologies and modern methods of personnel management.*

*Practical significance. The quality of customer service depends on the effective management of personnel through the use of modern technology. In order that employees of the call-center were not overloaded and have comfortable working conditions, as a result of modeling the schedule, finding the optimal changes for the employee, their wishes, status and needs are taken into account, but with the primary consideration of the call-center's needs. An information system is developed for drawing up a schedule of employee changes, has a convenient interface, meets the modern design standards, and, if necessary, it can be improved and expanded functionality.*

*Designed for call center employees, the information system minimizes the costs of the center through the creation of an optimal schedule for the Bank's employees, taking into account all restrictions.*

*Keywords: optimization, schedule, personnel, mathematical model, information technologies.*

#### Постановка проблеми

Ефективність роботи співробітників в соціальних системах залежить від багатьох факторів. Одним з них є побудова оптимальної управлінської структури організаційної системи на прикладі комерційного банку. При цьому обов'язково слід врахувати такі критерії, як розміри банку, види і масштаби операцій, участь у зовнішньоекономічній діяльності, наявність філій, стратегічні і тактичні пріоритети.

В наш час без сучасних інформаційних технологій, які використовуються в нашій країні для ведення бізнес-процесів в банківській справі, неможливий загальний підйом культури банківського виробництва і правопорядку. В Україні, як відомо, є нестача спеціалістів по банківських технологіях, немає забезпечення відповідною літературою по банківських електронних системах.

Автоматизація банківської справи, яка постійно зростає за обсягами, вимагає не тільки достатньої кількості висококваліфікованих спеціалістів, а й модернізації інформаційно-технологічних систем у банках. Вона включає як автоматизацію обробки платіжних документів у відділах, і фінансових операцій в рамках міжнародного банківського бізнесу, так і ефективне управління персоналом. Для підвищення трудового потенціалу банку необхідно використовувати саме сучасні технології для управління персоналом. Від цього залежить якість обслуговування клієнтів.

Реалізація інформаційних процесів в банках здійснюється на основі автоматизованих банківських систем (АБС).

#### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Як одне з основних питань по управлінню персоналом розглянуто нашими вченими питання контролю раціонального використання робочого часу, розглянуто сучасні технології формування колективу, висвітлені особливості розвитку емоційної компетентності управлінського персоналу. Балабановою Л.В. описано управління процесом розвитку персоналу [1]. В роботах Гриньової М.В., Ілляш О.І. проаналізовано соціально-трудова відносини в ринкових умовах [2, 3]. В роботі Томашевського О.М. описано використання інформаційних технологій для управління персоналом та моделювання бізнес-процесів [4].

В роботах П. С. Клімушина розглянуто інформаційні системи управління персоналом організацій і підприємств України на основі програмних продуктів компанії Парус (модулі Персонал та

Заробітна плата) і ІС (прикладне рішення Зарплата і управління персоналом). Наведено комплекс моделей і методів управління персоналом організації на основі взаємозалежних прикладів зі створення організаційної структури і штатного розкладу організації [5].

На закордонних підприємствах людина є найвищою цінністю. Наприклад, у Німеччині на провідних підприємствах визначені наступні пріоритетні напрями кадрової політики: вдосконалення оплати праці; підготовка і підвищення кваліфікації кадрів планування штатного розкладу та ін. Майкл Джордж пише, що об'єднання американської та японської системи управління персоналом це є результат успішного розвитку бізнесу. Його книги допоможуть керівникам компаній при управлінні персоналом. Праці Майкла Джорджа вчать керівників ефективно працювати із співробітниками. Багато компаній по всьому світу використовують його систему Lean Six Sigma [6].

Алан Сигел і Айрин Етцкорн звертають увагу в своїй роботі на те, що усі сфери нашого життя перевантажені складними правилами та великою кількістю документів. Тому необхідно спрощувати комунікації, що допоможе веденню успішного бізнесу [7].

Зарубіжні вчені в своїх працях вказують на те, що у всі віки головне в мистецтві управління це управління людьми. Адже життя працівників це не тільки дуже тяжка праця, а й відпочинок. Адже добре буде працювати лише задоволений, не перевантажений та ситий співробітник, а навпаки виснажений не буде мати ніякого ентузіазму до праці і шукатиме шляхи для не виконання завдання.

#### Формулювання мети дослідження

Ефективність роботи будь якого підприємства залежить від правильного, грамотного налаштування системи управління персоналом. Тому метою дослідження є розробка системи, яка буде мотивувати трудовий персонал до ще більш ефективної праці. Такі системи залежать від організації структури підприємства та взаємодії її підрозділів.

Організація call-центру передбачає, що для ефективного обслуговування і мінімізації витрат, слід вибудувати чітку схему взаємодії call-центру з іншими підрозділами банку. До того ж необхідно не менше чітко визначити структуру самого центру. Call-центр (контакт центр), будучи структурним підрозділом банку, зобов'язаний мати чітку ієрархію взаємодії. В іншому випадку цілі і завдання центру не будуть досягнуті.

Відзначимо, що структура call центру визначається, виходячи із специфіки банку, і може містити інші ланки для оптимізації процесу, такі як консультанти, менеджери з прийому замовлень і т.д.

Структура call-центру і схеми взаємодії з іншими підрозділами компанії повинні опрацьовуватися ще на етапі обмірковування бізнес-плану організації call-центру. У цьому випадку, можна уникнути багатьох проблем, які виникають у тих, хто відноситься до планування роботи і визначення структури call-центру поверхнево. Структура call-центру приведена на рис. 1.

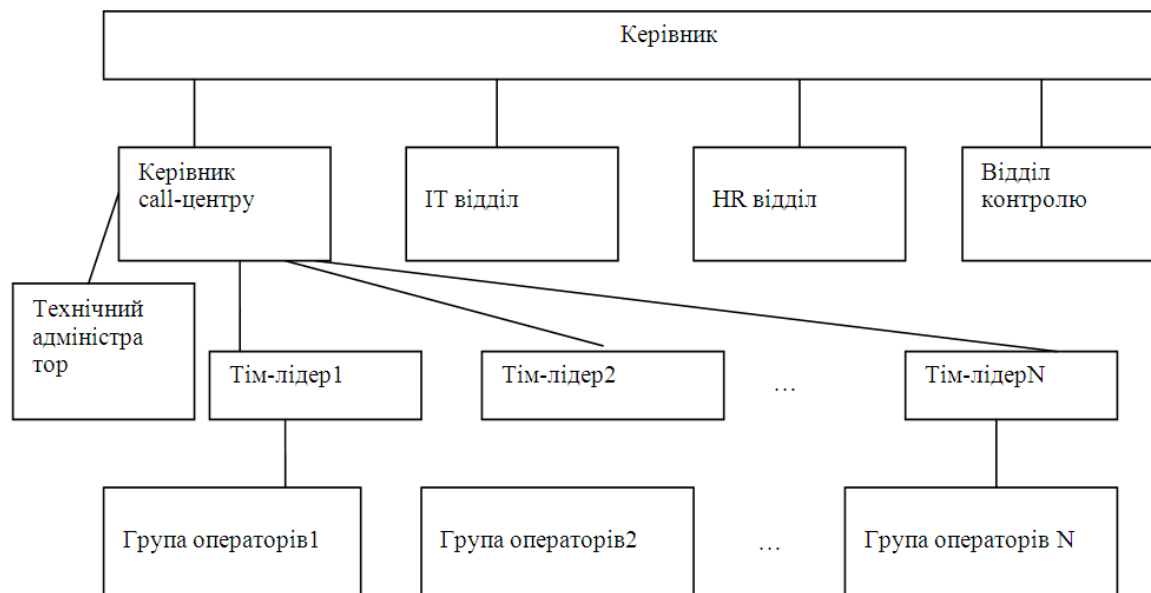


Рис. 1. Структура call-центру

Метою поставленої задачі є розробка системи для автоматизації процесу створення розкладу роботи співробітників банку, яка повинна мати дружній інтерфейс, відповідати сучасним стандартам проектування, а також бути такою, яку можна вдосконалювати та розширювати її функціональні можливості.

В більшості випадків банки ставлять наступні завдання: організація вхідних і вихідних дзвінків; дзвінки клієнтів з метою проведення маркетингових досліджень або акцій; забезпечення комунікацій на двох і більше мовами; багатоканальний телефонний номер, часто - безкоштовний для клієнтів. І це всього лише кілька основних позицій, які безпосередньо впливають на ефективність і прибутковість бізнесу. Чи варто говорити, що організація call-центру не завжди стає легким завданням, тут важливий відповідальний підхід, а також увага до всіх деталей процесу.

Для організації роботи call-центру будуть потрібні: приміщення, яке забезпечене каналами зв'язку; безкоштовний телефонний номер, спеціальне програмне забезпечення для call-центрів, що дозволяє здійснювати і приймати дзвінки, перенаправляти виклики, збирати статистику; обладнані робочі місця; кваліфікований персонал - оператори та бек-офіс. Здійснити первинну налаштування обладнання і навчити співробітників - це ще не все. Для ефективної роботи необхідна постійна підтримка функціонування відділу: технічне обслуговування обладнання і ПЗ; регулярні заходи щодо підвищення якості обслуговування.

Для роботи call –центру використовується Гаряча лінія. Це є ефективне і безперервне обслуговування абонентів по будь-яких каналах зв'язку. Послуга Гаряча лінія дозволить цілодобово, швидко і якісно обслуговувати вхідні дзвінки клієнтів спеціально навченими операторами і передавати менеджерам з продажу тільки корисні контакти, які ведуть до продажів. За результатами роботи замовник отримує детальний інформативний звіт про роботу call –центру.

Послуга Гаряча лінія необхідна по причинам: необхідно звільнити фахівців і менеджерів фірми від непрофільної роботи, пов'язаної з прийомом вхідних дзвінків і телефонним консультуванням клієнтів; перше звернення потенційного клієнта в вашу фірму здійснюється по телефону, є пропущені виклики від ваших клієнтів, тому що оператори не встигають підійти до телефону в зв'язку з великим навантаженням, немає управлінської статистики, скільки було вхідних викликів і скільки було пропущених викликів на день; клієнти кажуть, що до вас складно додзвонитися.

Для запуску послуги Гаряча лінія необхідно підготувати інформацію, яка увійде в технічне завдання. Перш ніж почати працювати з Гарячою лінією, необхідно зібрати список тем і питань, на які оператори будуть відповідати клієнтам лінії. Потім складається шаблон консультаційної мови оператора з питань, що належать до теми, яка буде обговорюватися. Після закінчення збору інформації оператори проходять навчання і тестування на знання продукту. Спочатку проходить внутрішнє тестування тим-лідером по знанням продукту, питань консультації, а також з управління голосом, технікам виходу з конфліктної ситуації.

Запуск гарячої лінії. За результатами тестування проект здається замовникові для затвердження і повноцінного запуску. Протягом всього проекту проводиться контроль якості і ефективності роботи Гарячої лінії.

#### Викладення основного матеріалу дослідження

Враховуючи специфіку роботи call –центру, запропоновано формалізований опис оптимізації трудового навантаження.

Для побудови математичної моделі розкладу роботи співробітників call-центру в термінах лінійного програмування необхідно ввести позначення і визначити змінні та обмеження.

У call-центрі є  $N$  груп операторів, які працюють в три зміни;  $r$  - номер зміни,  $r = 1, \dots, 3$ ,  $kr$  - номер робочої групи в зміні  $r$ ,  $kr = 1, \dots, Gr$ .

Розбиття на групи здійснюється виходячи з принципів:

- використання двома групами одного і того ж приміщення для роботи не допускається;
- група (або її частина) може входити в різні зміни, але тільки по одному разу в кожен з них;
- кількість змін в місяць лімітується.

Робочі зміни встановлюються в робочі дні, тривалість однієї зміни вісім годин.

Позначимо:

$t$  - номер робочого дня тижня,  $t \in T_{kr}$ , де

$T_{kr}$  - безліч номерів робочих днів для групи  $kr$ ;

$j$  - номер зміни,  $j = 1, \dots, J$ ;

$J$  - загальна кількість змін.

Нехай  $p$  - номер (ім'я) тим-лідера,  $p = 1, \dots, P$ .

Вводяться в розгляд булеві значення  $\delta_{rs_r}^p$  і  $\Delta_{rk_r q_{kr}}^p$ :

$$\delta_{rs_r}^p = \begin{cases} 1, & \text{як що робочою зміною } r \text{ керує тим-лідер } p; \\ 0 & \text{– в іншому випадку;} \end{cases}$$

$$\Delta_{rk_r q_{kr}}^p = \begin{cases} 1, & \text{як що в групі } kr \text{ додаткові види робіт } q_{kr} \text{ організовує тим-лідер } p; \\ 0 & \text{– в іншому випадку.} \end{cases}$$

Погодинне навантаження тим-лідерів планується для складання розкладу роботи. Для кожного тим-лідера  $p, p = 1, \dots, P$ , задане його погодинне навантаження -  $N_p$  годин на тиждень.

Завдання складання розкладу роботи співробітників call-центру полягає у визначенні для кожного співробітника, з урахуванням виконання обмежень, оптимізації робочого навантаження.

Необхідно ввести і знайти наступні булеві змінні:

$$y_{rtj}^{s_r} = \begin{cases} 1, & \text{якщо } s_r \text{ робоча зміна } g \text{ в день;} \\ 0 & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

$$x_{rkrtj}^{q_{kr}} = \begin{cases} 1, & \text{якщо в зміні } g \text{ в день } t \text{ у час } j \text{ група } k_r \text{ виконує додаткові види робіт } q_{kr}; \\ 0 & \text{в іншому випадку.} \end{cases}$$

Опишемо обмеження для моделі. Для кожної групи  $k_r$  повинні виконуватися всі види роботи протягом тижня. У будь-який день  $t$  для кожної групи  $k_r$  може бути призначено не більше однієї зміни. Кожна робоча зміна  $s_r$  і додаткові роботи  $q_{kr}$  відповідно для всіх змін  $g$  і всіх груп  $k_r$  можуть бути встановленими не більше одного разу на будь-який день  $t$ . Кожен тим-лідер  $p$  протягом тижня повинен відробити обов'язкові види робіт. В кожен день на кожну годину кількість обов'язкових і додаткових видів робіт не повинно перевищувати призначений у call-центрі фонд робочого часу [6].

Представленими обмеженнями вичерпуються безумовні обмеження, з якими завжди стикаються при складанні розкладу. Не виключені і інші спеціальні умови, але для спрощення моделі вони не розглядалися.

Щоб повноцінно керувати групою операторів, тим-лідер повинен мати вільний час для вивчення новітніх методів роботи. Ця умова недостатня, але необхідна. Вільний час він повинен мати у своєму розпорядженні по можливості повністю вільні робочі дні. Максимізація робочого навантаження тим-лідерів повинна бути в ті дні, коли вони їх не мають. Однак при цьому претензії на вільний час у тим-лідерів нерівні, так як у них різний творчий потенціал. Тому необхідно ввести вагові коефіцієнти, за допомогою яких повинен враховуватися відповідний статус тим-лідера - його посада і стаж роботи, громадська активність і т.п. У деяких випадках можна на підставі експертних оцінок використовувати індивідуальні вагові коефіцієнти, що враховують інші фактори.

Вибрано критерій якості складання розкладу роботи у вигляді максимізації зваженого числа вільних від основної роботи днів для всіх тим-лідерів, що за умови фіксованої довжини робочого тижня еквівалентно максимальному сукупному ущільненню основного навантаження.

Розглянемо вираз для величини основного навантаження в день  $t$  тим-лідера  $p$ :

$$Q_t^p = \sum_{r=1}^R \left( \sum_{s_r=1}^{S_r} \delta_{rs_r}^p y_{rtj}^{s_r} + \sum_{k_r=1}^{G_r} \sum_{q_{kr}=1}^{Q_{kr}} \Delta_{rk_r, q_{kr}}^p x_{rk_r, t, j}^{q_{kr}} \right). \tag{1}$$

Вводяться обмеження виду:

$$1 \leq Q_t^p + Mz_t^p \leq M \quad \forall t \in T_{kr}; \quad \forall p = 1, \dots, P, \tag{2}$$

де  $M$  - довільне позитивне достатньо велике число;  $z_t^p$  - булева змінна, яку необхідно знайти.

З (2) випливає, що якщо  $Q_t^p = 0$ , то  $z_t^p = 1$ , і якщо  $Q_t^p > 0$ , то  $z_t^p = 0$ .

З урахуванням зазначеного вище змістовного сенсу критерію оптимізації в додаткових обмеженнях (2), а також вводячи вагові коефіцієнти статусу тим-лідера  $\Omega_p$ , одержуємо критерій оптимальності, який треба знайти:

$$\sum_{t \in T_{kr}} \sum_{p=1}^P \Omega_p z_t^p \rightarrow \max. \tag{3}$$

Введена цільова функція не є єдино можливою. Введення інших цільових функцій не змінює обмежень математичної моделі і методів розв'язання задачі, але може істотно вплинути на результати обчислень.

В результаті моделювання розкладу, знаходження оптимальних змін співробітнику, були враховані їх побажання і потреби. Та при складанні розкладу роботи персоналу, де враховуються побажання співробітників, будуть враховуватися першочергово потребами call-центра.

При складанні розкладу роботи враховується процент задоволення побажань співробітника (у кого цей показник не великий, той є в пріоритеті на зміни).

Якщо працівник не виставив зміну, то в такому випадку система виставляє йому зміну, яка підходить під потреби проценту задоволення максимальних потреб.

При прогнозуванні роботи персоналу у нічні зміни система автоматично вибирає кому виставляти нічні зміни якщо не було побажань на нічні зміни.

Всіх співробітників call-центру розділено на групи, які в програмі відзначені маркерами:

– іногородні – співробітники, які проживають за межами міста.

– батьки – співробітники, які мають неповнолітніх дітей.

– звичайні – інші співробітники.

При складанні розкладу роботи персоналу call-центру враховуються такі обмеження: іногородні і батьки можуть працювати тільки з 9 години по 18 годину, їх система не буде враховувати в нічні зміни.

### Висновки

Складність вирішення будь-яких проблем, що стосуються управління персоналом залежить, насамперед, від низького рівня мотивації працівників. В умовах зростання обсягів банківських послуг збільшується перевантаженість працівників. Для досягнення цілей і завдань call-центру, для підвищення ефективності праці співробітників, необхідно на достатньому рівні використовувати як сучасні інформаційні технології так і сучасні методи управління персоналом. Необхідно оптимізувати складання розкладу роботи співробітників з урахуванням перерахованих обмежень та з урахуванням нерівних претензій тім-лідерів на вільний час.

Розроблена для співробітників call-центру інформаційна система відповідає сучасним стандартам проектування, мінімізує витрати центру за рахунок створення оптимального розкладу роботи співробітників банку з урахуванням всіх обмежень, але з першочерговим врахуванням потреби call-центра.

### Список використаної літератури

1. Балабанова Л. В. Управління персоналом: навч. посіб. /Л. В. Балабанова, О. В. Сардак. – К.: Центр учбової лтератури, 2011. - 468 с.
2. Гриньова В. М. Економіка праці та соціально-трудові відносини: навч. посіб. / В. М. Гриньова, Г. Ю. Шульга – К.: Знання, 2010. - 310 с.
3. Іляш О. І. Економіка праці та соціально-трудові відносини: навч.посіб. / О. І. Іляш, С. С. Гринкевич. – К.: Знання, 2010. - 476 с.
4. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів : навч.посіб. / О. М. Томашевський, Г. Г. Цигелик, М. Б. Вітер, В. І. Дудук. – К.: Центр учбової літератури, 2012. - 296 с.
5. Клімушин П. С. Технології автоматизації управління підприємством : навч. посіб. / П. С. Клімушин, І. Д. Іванова, О. В. Орлов. – Х.: Вид-во ХарPI НАДУ «Магістр», 2007. - 150 с.
6. Майкл Джордж Бережливое производство + шесть сигм в сфере услуг – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. 464 с.
7. Алан Сигел, Айрин Этцкорн Кратко. Ясно. Просто - М.: Олимп-Бизнес, 2015. - 256 с.