

**М.Ф. Єфремов, к.т.н., доц.**

**В.М. Єфремов, здобувач**

*Житомирський державний технологічний університет*

**Ю.М. Єфремов, к.т.н., с.н.с.**

*Житомирський науково-технічний центр «Робототехніка»*

### **АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ SAB 3000**

*Запропоновано систему управління підприємством SAB 3000, яка є оптимальним вибором для створення та модернізації систем автоматизованого обліку в автотранспортних підприємствах, які підвищують ефективність їх роботи, дозволяють розглянути підхід, який охоплює основні стадії прийняття рішення для системи автоматизованого обліку в автотранспортних підприємствах.*

**Постановка проблеми.** Автоматизація виробництва – це процес, при якому функції керування та контролю, які раніше виконувалися людиною, передаються приладам та автоматичним пристроям.

Автоматизація – це основа розвитку сучасної промисловості, основний напрямок науково-технічного прогресу.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Мета автоматизації виробництва полягає у підвищенні ефективності праці, покращанні якості продукції, що випускається, у створенні умов для оптимального використання всіх ресурсів виробництва [1–7].

Розрізняють автоматизацію виробництва:

- часткову;
- комплексну;
- повну.

При *частковій автоматизації* частина функцій управління виробництвом автоматизована, а частина виконується робочими-операторами (напівавтоматичні комплекси). Як правило, така автоматизація здійснюється в тих випадках, коли управління процесами внаслідок їх складності чи швидкоплинності практично недоступне людині [8].

При *комплексній автоматизації* всі функції управління автоматизовані, робочі-оператори тільки налагоджують техніку та контролюють її роботу (автоматичні комплекси). Комплексна автоматизація потребує застосування таких систем машин, обладнання, допоміжної техніки, робота яких перетворює вихідні матеріали у готовий продукт без фізичного втручання людини [9–13].

*Повна автоматизація виробництва* – вищий ступінь автоматизації, яка передбачає передачу всіх функцій управління та контролю комплексно-автоматизованим виробництвом автоматичним системам управління [14–19].

Розвиток автоматизації виробництва можна умовно поділити на три етапи.

Перший етап автоматизації охоплює період часу з початку XVIII до кінця XIX століття. Потрібно зазначити, що розвиток автоматизації виробництва в цей період часу базувався на принципах і методах класичної механіки.

Другий етап розвитку автоматизації виробництва охоплює кінець XIX середину XX століття. Цей етап пов'язаний із розвитком електротехніки та практичним використанням електроенергії у засобах автоматизації.

Переходом до третього етапу розвитку автоматизації послужили нові можливості ЧПУ, які базуються на застосуванні мікропроцесорної техніки, що дозволило створювати принципово нову систему машин, в якій би поєднувалась висока продуктивність автоматичних ліній з вимогами гнучкості виробничого процесу.

Сучасні мікроелектроніка та ЕОМ дозволяють досягти вищого рівня автоматизації.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** У зв'язку з цим всі провідні компанії світу давно усвідомили, що досягнення успіху в конкурентній боротьбі на різних ринках неможливі без використання сучасних інформаційних технологій. В той же час всі розуміють, що розробка закінченого програмного продукту якісно і у строк потребує високих професійних знань та великого досвіду роботи в даній сфері. У зв'язку з цим постає проблема, від вирішення якої суттєво залежить сучасне і майбутнє компанії.

**Мета досліджень** – створення автоматизованої системи, управління підприємством SAB 3000.

**Викладення основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Система створена на базі багаторічного досвіду розробки та впровадження програмного забезпечення на автотранспортному підприємстві та експлуатується на більше 20 підприємствах. Головне вікно програми показано на рисунку 1.

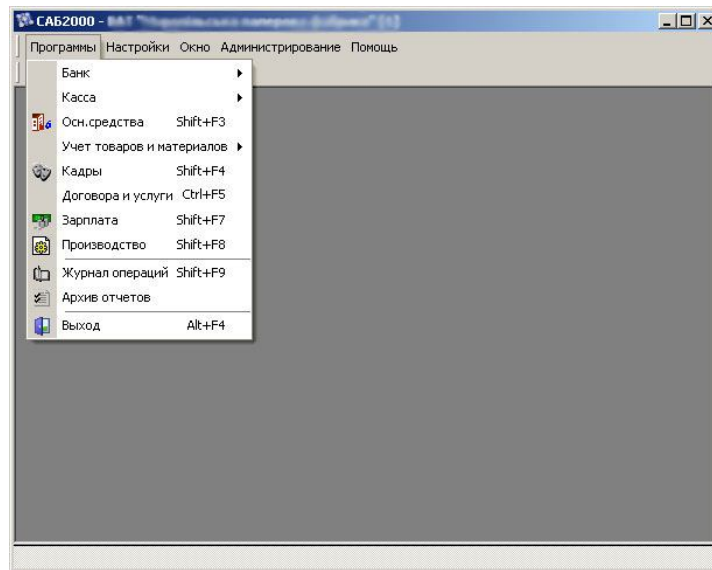


Рис. 1. Головне вікно програми

Основними особливостями системи SAB 3000 є:

– зберігання даних. Система реалізована на базі надійної та високопродуктивної СУБД MDBS 4, яка забезпечує ефективний доступ, надійне зберігання та захист, зручне обслуговування інформації, роботу як в однокористувацькому режимі, так і в локальній мережі при невисокій вимогливості до продуктивності обчислювальних ресурсів. Вікно роботи з базою даних показано на рисунку 2. При роботі в локальній мережі завдяки використанню схеми з виділеним сервером бази даних забезпечується нормальна робота практично необмеженої кількості користувачів.

№ п/п	Габ. N	Фамилия И.О.	Участок	Должность
1	0004	БАБИЧ ВАСИЛЬ ВАСИЛЬОВИЧ	Кузнец	коваль 4р
2	0005	БАБИЧ ЛЕОНІДА ІВАНІВНА	Ст.оператор	ІV р ст.оператор котельні
3	0006	БАБИЧ ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ	Размелювачі	Размелювач
4	0008	БАБИЧ ЛЮДМИЛА ВОЛОДИМИРІВНА	Контрольний майстер	контр майстер
5	0009	БАБИЙ СВІТЛАНА ВОЛОДИМИРІВНА	Размелювачі	Размелювач
6	0010	БАБИЧУК РАІСА ГРИГОРІВНА	Размелювачі	ст размелювач ГРВ
7	0011	БАБУШКІН ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИ	Размелювачі	РОЗМЕЛЮВАЧ
8	0016	БАРДАШ АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ	Зварювальники	газоелектро зварювальн
9	0017	БАРДАШ ЛІДІЯ ІВАНІВНА	Ст.розмелювачі	ст розмол 3р
10	0020	БЕЛЕНКОВ СЕРГІЙ ІВАНОВИЧ	Керівництво	перший заступник голови
11	0021	БЕЛЕНКОВА МАРІЯ ІВАНІВНА	Керівництво	голова правління
12	0023	БИЧКІВСЬКА СВІТЛАНА БОРИСІВНА	Керівництво	контролер ЦБП ІІ р
13	0025	БИЧКІВСЬКИЙ ВАЛЕРІЙ МИКОЛАЙОВИ	Токарі	токарь фрезировщик 5р
14	0030	БИЛОС ВАЛЕРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ	Очисні споруди	ІІІ р слюсар очисних спс
15	0033	БРАЛЮК ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ	Грузчики	вантажник
16	0035	БУБЛЕННИКОВ ОЛЕКСАНДР ЛЕОНІДОВИ	Різальники	ст різальник ПРС

Рис. 2. Вікно роботи з базою даних

– модульність та розширюваність. Залежно від потреби, яка визначається розмірами підприємства і напрямком його діяльності, чи ступенем освоєння системи, облік по тому чи іншому балансовому рахунку може вестись як у підсистемі “зведеного обліку”, так і з використанням спеціалізованих підсистем: “Банк”, “Каса” тощо. Система організована за прохідним принципом – зміни, проведені у підсистемі нижнього рівня, відразу відображаються у зведених результатах – оборотах по проводках і балансових рахунках. Після завершення облікового місяця блокується можливість виконання операцій даним обліковим місяцем з метою попередження випадкової чи навмисної зміни даних. Для зміни в закритих періодах потрібен спеціальний дозвіл;

– суміщення оперативного і бухгалтерського обліку. Бухгалтерські проводки плануються (як правило, неявно, за рахунок відповідного настроювання довідників) під час формування первинних облікових документів: платіжних доручень, реєстрів, ордерів, рахунків тощо. Суми, введені при формуванні первинних документів, повторно з метою обліку не вводяться – документи безпосередньо беруть участь в обліку, завжди можна переглянути проводки, виконані при обробці даного документа. Наслідком даного підходу є той факт, що значна частина облікових даних формується протягом місяця при поточній роботі, причому не тільки в бухгалтерії, але й в інших підрозділах, які виконують відповідні функції. Приклад бухгалтерських звітів перевезень на рисунку 3.

№ таб.	Таб. №	Фамилия И.О.	Участок	
1	0166	РОЗМАХОВ ВІКТОР КОСТЯНТИНОВИЧ	Ст.оператор	IV р ст.
2	0005	БАБИЧ ЛЕОНІДА ІВАНІВНА	Ст.оператор	IV р ст.
3	0060	ГОЛЯКА МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ	Компресорщики	Ур ма
4	0088	ЗАЛУЖНИЙ МИКОЛА ОЛЕКСІЙОВИЧ	Компресорщики	III р ма
5	0045	ВЕРБЕНЕЦЬ АНАТОЛІЙ МИКОЛАЙОВИЧ	Компресорщики	III р ма
6	0097	КОВАЛЮК СТЕПАН ФЕДОРОВИЧ	Компресорщики	Ур ма
7	0229	ЧЕРНЯК РАІСА СЕРГІВНА	Оператор	III р оп
8	0061	ГОНЧАРУК ЛЮДМИЛА ІВАНІВНА	Ст.розмелювачі	ст.роз
9	0141	МОСКАЛЬ ГАЛИНА ВОЛОДИМИРІВНА	Оператор	III р оп
10	0279	КРАВЧУК ОЛЕНА МИКОЛАІВНА	Вагари	II р ваг
11	0282	ЦИБУЛЯ ОКСАНА МИКОЛАІВНА	Оператор	III р оп
12	0283	ДОБРЯНСЬКА ТЕТЯНА ОЛЕКСАНДРІВ	Оператор	III р оператор котельні
13	0284	КЛІЙЧУК АЛЛА ДМИТРІВНА	Оператор	III оператор котельні
14	0285	ПРОБОТЮК НАТАЛІЯ ВАСИЛІВНА	Контролери	контролер продукції ЦПГ
15	0287	ДЕМБРІВСЬКИЙ ВОЛОДИМИР БОРИСС	Машиніст	машиніст гофроагрегату
16	0290	ЛОПУШИН АНАТОЛІЙ ВІКТОРОВИЧ	Розмелювачі	розмольщик

Рис. 3. Приклад бухгалтерських звітів

– реалізація багатокористувацького доступу. При роботі в умовах багатокористувацького доступу легко може виникнути ситуація, коли виконавець навмисно чи ненавмисно змінить дані, які пішли “наверх” у вигляді віддрукованих документів і використані, наприклад, для розрахунку податків. Для попередження таких ситуацій користувач верхнього рівня (зазвичай, головний бухгалтер), отримавши звіти від виконавців і звіривши їх з даними у комп’ютері, блокує виконання операцій обліку в даному обліковому місяці всім виконавцям, крім самого себе, на час виконання своєї роботи по закриттю місяця, а потім повністю блокує роботу даним обліковим місяцем. При роботі з окремими документами, якщо документ взятий одним користувачем, інші користувачі у випадку спроби взяти цей документ на зміну отримують відповідне повідомлення та зможуть його лише переглянути;

– вбудований багатовалютний облік і аналітичний облік у розрізі клієнтів, аналітичний облік у розрізі документів. Система містить довідники валют та курсів валют і для будь-якої операції, що реєструється в системі, зберігаються такі значення: дата операції, валюта, курс, сума в валюті, гривневий еквівалент, що дозволяє автоматизувати роботу з гривневими еквівалентами і курсовими відхиленнями. Будь-яка операція, що реєструється в системі, може бути прив’язана до певного клієнта, що дозволяє отримувати звіти по оборотах і залишках у розрізі клієнтів. Підсистема “Розрахунки з дебіторами і кредиторами” дозволяє організувати аналітичний облік за відповідними балансовими рахунками у розрізі документів (рахунків).

– зручне адміністрування бази даних і програм. Система складається з малої кількості виконуваних модулів:

- модуль “SvodUch.exe” – звідний облік, платіжні документи і обробка банку і каси;
- модуль “DebKred.exe” – розрахунки з дебіторами і кредиторами;
- модуль “RemSkla.exe” – ремонт, склад, основні фонди, загальне адміністрування системи;
- модуль “PutevLit.exe” – шляхові листи, авансові звіти, заявки на перевезення, диспозиція;
- модуль “KadrZar.exe” – кадри, таблиць, візи, зарплата.

Приклад статей нарахування показано на рисунку 4.

№ ст	Название	пр-т	формула
10	Основна з/л(годинна)	10	СТ=УС(ФЛ1,ОК/ЧС,ОК)*ЧР+ПР1;М9=М9+ЧР
100	Доплата за шкідливі ум. праці	15	СТ=ПР1%ПЗ
101	Доплата до тарифа за лютий	19	СТ=ПР1
102	Шкідливі умови праці 4%	15	СТ=4%ПЗ
103	Доплата до тарифу	18	СТ=ПР1%ПЗ
104	Шкідливі умови праці 8%	15	СТ=8%ПЗ
105	Доплата за розширення зони об.	15	СТ=ПР1%ПЗ+ПР2;М1=М1+ПР2
11	Оплата згідно договору	10	СТ=ПР1+ПР2*0
110	Доплата за дисципліну	18	СТ=ПР1%ПЗ
115	Вислуга років	19	СТ=ПР1
12	Чистая	19	СТ=ПР1

№ ст.	Название ст.	приоритет	тип затрат	Бух. счет
10	Основна з/л(годинна)	10	От основной	811-Выплаты за окладами і тариф

Изменить формулу `СТ=УС(ФЛ1,ОК/ЧС,ОК)*ЧР+ПР1;М9=М9+ЧР`

Свойство статьи

Многократное повторение

Расчет по группе

Действие один месяц

Не суммировать в расчетке

Отдельные выплаты

Ограничения  Не использовать в расчете

Код дохода (1-ДФ)

Параметры переменной(ых)		расчетный	
Описание	изм.	константа	лист
сума	грн	0	<input checked="" type="checkbox"/>

Рис. 4. Приклад статей нарахування

Права доступу до інформації (записів бази даних та їх зв'язків) настроюються та контролюються на рівні бази даних і її засобами.

Критично важливі операції (створення чи зміна довідників, бухгалтерські операції тощо) протоколюються системою. Записується час, дата і користувач, який вносив зміну чи створював інформацію. Це мінімізує час виявлення причин виконаних змін.

Зручний візуальний інтерфейс, постійне використання методу вибору роблять роботу з системою простою та необтяжливою, а освоєння легким і швидким.

Використання системи SAB 3000 дозволяє:

- підвищити ефективність щоденної роботи;
- мати можливість оперативного аналізу стану процесів, що забезпечить прийняття якісних рішень “тут і зараз”;
- оптимізувати операції всередині окремих підрозділів;
- більш економно витратити та розподіляти ресурси;
- отримати інформацію про рентабельність експлуатації кожної одиниці техніки.

Система управління підприємством SAB 3000 має розвинуту діагностичну систему, яка дозволяє відслідковувати та попереджати велику кількість помилок. Користувач, отримавши візуальне попередження про помилку, може виправити її відразу, або відкласти її виправлення до моменту появи додаткової інформації.

При виникненні критичної помилки програма відправляє інформацію про помилку по електронній пошті службі експлуатації. Це дозволяє мінімізувати час реагування на відновлення працездатності системи.

Таким чином, система управління підприємством SAB 3000 є оптимальним вибором для створення та модернізації систем автоматизованого обліку в автотранспортних підприємствах, які підвищують ефективність їх роботи.

**Висновки та перспективи подальших досліджень у даному напрямку.** Висновки, які отримані при використанні системи SAB 3000, дозволяють розглянути підхід, який охоплює основні стадії прийняття рішення систем автоматизованого обліку в автотранспортних підприємствах, а саме:

- надається високий ступінь настроювання будь-яких розрахунків, що дозволяє врахувати будь-які специфічні ситуації, а також будь-яку ситуацію складових валового доходу і зарплати;
- надання оперативних даних для адміністрації підприємства на основі даних всіх підрозділів підприємства;
- система дозволяє використання необмеженої кількості робочих місць, які визначаються адміністратором системи;

– технічна можливість неконтактної ідентифікації автотранспорту (“електронний номерний знак”) в системі пропускового режиму (реєстрація виїзду автотранспорту на лінію та його повернення);  
 – взаємодія системи (комплексу) з іншими інтегрованими системами управління на вибір замовника (наприклад, ІС:Бухгалтерії, системи КУЗ та ін.). Для забезпечення взаємодії використовується апарат OLE.

#### Список використаної літератури:

1. *Єфремов М.Ф.* Комплексна система інтелектуалізації управлінської праці в автогосподарствах на базі інтелектуальних агентів / *М.Ф. Єфремов, В.М. Єфремов, Ю.М. Єфремов* // Вісник ЖДТУ / Технічні науки. – 2008. – № 4 (47). – С. 139–146.
2. *Ефремов В.Н.* Интеллектуализация управленческого труда: автопредприятия проблемы и возможности / *В.Н. Ефремов* // Искусственный интеллект. – 2008. – № 4. – С. 74–79.
3. *Єфремов М.Ф.* Агентна система підтримки прийняття рішень для малих і середніх автотранспортних підприємств / *М.Ф. Єфремов, В.М. Єфремов, Ю.М. Єфремов* // Вісник ЖНАЕУ. – 2008. – № 2. – С. 352–360.
4. *Єфремов М.Ф.* Автоматизація управління автогосподарством на базі агентів з врахуванням міжнародних перевезень / *М.Ф. Єфремов, В.М. Єфремов, Ю.М. Єфремов* // Вісник ЖДТУ/ Технічні науки. – 2010. – № 1 (47). – С. 86–90.
5. *Городецкий В.И.* Многоагентные системы (обзор) / *В.И. Городецкий, М.С. Грушинский, А.В. Хабалов* // Новости искусственного интеллекта. – 1998. – № 2.
6. *Тарасов В.Б.* О системно-организационном подходе в искусственном интеллекте / *В.Б. Тарасов* // Сборник научных трудов VI Междунар. конф. “Знания–диалог–решение” (Ялта, Крым, Украина, 15–20 сентября 1997 г.). – К. : АСПИС, 1997. – С. 57–69.
7. *Тарасов В.Б.* Системно-организационный подход в искусственном интеллекте / *В.Б. Тарасов* // Программные продукты и системы. – 1997. – № 3. – С. 6–13.
8. *Городецкий В.И.* Многоагентные системы: современное состояние исследований и перспективы применения / *В.И. Городецкий* // КИИ 96 : сб. науч. трудов. – Казань, 1996. – Т. 1. – С. 36–45.
9. *Бондарев П.А.* Программная реализация инструментальных средств для построения экспертных систем / *П.А. Бондарев, В.В. Силкин* // Информационные технологии. – 1998. – № 9.
10. *Капитонова Ю.В.* Об автоматизации проектирования и моделирования компонентов компьютерных систем / *Ю.В. Капитонова, Т.П. Марьянович, А.А. Мищенко* // Кибернетика. – 1997. – № 6. – С. 94–108.
11. *Добрынин А.* Комплексная система управления автотранспортным предприятием «СГ Транспорт» / *А.Добрынин, В.Епифанов* // Автомобильный транспорт. – № 2. – С. 18–20.
12. *Норенков И.П.* Подходы к проектированию автоматизированных систем / *И.П. Норенков* // Информационные технологии. – 1998. – № 2. – С. 2–9.
13. *Брунштейн Д.П.* Вычислительные центры в системе контроля автотранспортной информации / *Д.П. Брунштейн*. – 1996. – 176 с.
14. *Лохов А.Н.* Организация управления на автомобильном транспорте / *А.Н. Лохов*. – 1995. – 272 с.
15. *Назаров В.А.* Совершенствование учета на станциях технического обслуживания автомобилей / *В.А. Назаров*. – 1995. – 88 с.
16. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – Минтранс УССР, 1994. – 78 с.
17. *Галицкий И.И.* Нормы расхода топлива и инструментов на ремонт и эксплуатацию автомобилей : справочник / *И.И. Галицкий*. – 1993. – 98 с.
18. *Коган Э.И.* Учет и отчетность на автомобильном транспорте / *Э.И. Коган*. – М. : Транспорт, 1994. – 255 с.
19. *Певзнер Г.М.* Экономия топлива на автомобильном транспорте : комплект из 10 плакатов / *Г.М. Певзнер*. – 1994.

ЄФРЕМОВ Микола Федорович – кандидат технічних наук, доцент кафедри ПЗОТ Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

– програмування, штучний інтелект та розум.

Тел.: (093)647–52–20.

E-mail: [eyuri@list.ru](mailto:eyuri@list.ru)

ЄФРЕМОВ Віталій Миколайович – здобувач Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

– автоматизація, програмування, штучний інтелект.

Тел.: (093)647-52-21.

E-mail: [eyuri@list.ru](mailto:eyuri@list.ru)

ЄФРЕМОВ Юрій Миколайович – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник Житомирського науково-технічного центру «Робототехніка».

Наукові інтереси:

– програмування, штучний інтелект та розум.

Тел.: (093)647-52-22.

E-mail: [eyuri@list.ru](mailto:eyuri@list.ru)

Стаття надійшла до редакції 28.05.2012