

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УЧЁТА И ХРАНЕНИЯ ПРИБОРОВ АВТОМАТИКИ

Аннотация. Одним из приоритетных направлений повышения конкурентоспособности российских товаров и услуг на мировом рынке является повышение производительности труда, важную роль в этом играет оптимизация технологических процессов, связанных с логистикой и управлением запасами. На современном этапе развития науки и техники наиболее перспективными путями развития складской деятельности является внедрение сквозных технологий, в том числе технологий беспроводной связи и интернет вещей. Одним из примеров такого внедрения является система контроля учёта и хранения приборов автоматики, которой посвящена данная статья. Система предусматривает возможность совместной работы трёх категорий пользователей: администратор, менеджер склада и работник смежных отделов. Среди аппаратных средств предусматривается использование нескольких рабочих мест: АРМ «Админ», АРМ «Склад», МРМ «Склад», АРМ «Пользователь». В статье представлена блок-схема технологического процесса разработанной системы, которая строится на основе четырёх главных складских этапов (получение продукции на склад, хранение и учёт продукции, сборка заказа, выдача продукции), в каждом из которых представлены операции, проводимые для учёта и контроля продукции, причём важной частью работы системы является использование технологии NFC для автоматизированной регистрации и учёта продукции. Пошагово представлен процесс создания и изменения таблиц в СУБД, а также импорта и удаления данных с использованием SQL-запросов.

Разработанная система контроля учёта и хранения способна обеспечить повышение качественных и количественных показателей складской деятельности с помощью использования сквозных технологий, а использование в её составе средств SQL представляет возможным её интеграцию в существующие АСУ.

Ключевые слова: NFC, складирование, логистическая система, информационное обеспечение, реляционные базы данных

I.V. Sudarev, I.R. Magdiev, M.E. Skorobogotov

Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

ACCOUNTING AND STORAGE CONTROL SYSTEM FOR AUTOMATION DEVICES

Abstract. One of the priority areas for increasing the competitiveness of Russian goods and services on the world market is increasing labor productivity; optimization of technological processes related to logistics and inventory management plays an important role in this. At the present stage of development of science and technology, the most promising ways to develop warehouse activities is the introduction of end-to-end technologies, including wireless communication technologies and the Internet of things. One example of such implementation is the system for organizing warehouse activities using the example of automation devices, which is the subject of this article. The system provides for the possibility of collaboration between three categories of users: administrator, warehouse manager and employee of related departments. Among the hardware, it is envisaged to use several workstations: "Admin" workstation, "Warehouse" workstation, "Warehouse" mobile workstation, "User" workstation. The article presents a flowchart of the technological process of the developed system, which is built on the basis of four main warehouse stages (receiving products to the warehouse, storing and accounting for products, order assembly, issuing products), each of which presents operations carried out for accounting and control of products, and an important part of the system's operation is the use of NFC technology for automated registration and accounting of products. The process of creating and modifying tables in a DBMS, as well as importing and deleting data using SQL queries is presented step by step.

The developed accounting and storage control system is capable of increasing the qualitative and quantitative indicators of warehouse activities through the use of end-to-end technologies, and the use of SQL tools in its composition makes it possible to integrate it into existing automated control systems.

Key words: NFC, warehousing, logistics system, information support, relational databases

Введение

Одним из главных направлений развития транспортной логистики является совершенствование организации складской деятельности производства [1]. В следствие развития сквозных технологий в данную отрасль начали активно внедряться принципы автоматизации таких технологических процессов работы склада, как приёмка, размещение на складе, хранение [2-

6]. Также в последние годы идёт процесс цифровизации бумажных носителей информации, то есть их замена на электронные с применением СУБД, что во многом увеличивает качественные и количественные показатели производства в самых различных сферах деятельности [7-12]. Важным аспектом модернизации складской деятельности является применение современных технических средств, таких как технологии, позволяющие осуществлять беспроводную идентификацию и отслеживание объектов с помощью радиоволн [13-16].

В данной статье рассмотрена структура системы организации складской деятельности с применением технологии NFC, блок-схема технологического процесса разработанной системы, а также процедура создания скриптов и запросов в СУБД MySQL.

Функции пользователей разработанной системы

Предполагается, что для эксплуатации системы организации работы складской деятельности требуется три категории пользователей, среди которых распределены основные организационные функции (рис. 1): администратор, менеджер склада и работник смежных отделов.



Рис. 1. Права пользователей системы

Основными техническими средствами системы являются:

- АРМ «Админ» – предназначен для сопровождения ПО и внесения изменений в существующую БД, имеет стационарный модуль по программированию, очистке и блокировке NFC-меток;
- АРМ «Склад» – является рабочим местом менеджера склада, на котором есть возможность регистрации, просмотра и внесения изменений в данные о продукции;
- МРМ «Склад» – служит для считывания NFC-меток и автоматического формирования соответствующей информации в СУБД;
- АРМ «Пользователь» – используется работниками смежных отделов для ознакомления с перечнем, количеством и характеристиками продукции, имеющийся на складе.

Все рабочие места объединяются в одну локально-вычислительную сеть по топологии типа звезда, сервер которой располагается в АРМ «Админ».

Блок-схема технологического процесса разработанной системы

Для наглядного представления операций, необходимых для организации складской деятельности и наиболее важных этапов жизненного цикла продукции разработана блок-схема технологического процесса предлагаемой системы, которая представлена на рис. 2. Блок-схема построена на основе четырёх главных складских этапов (получение продукции на склад, хранение и учёт продукции, сборка заказа, выдача продукции) в каждом из которых представлены операции, проводимые для учёта и контроля продукции.

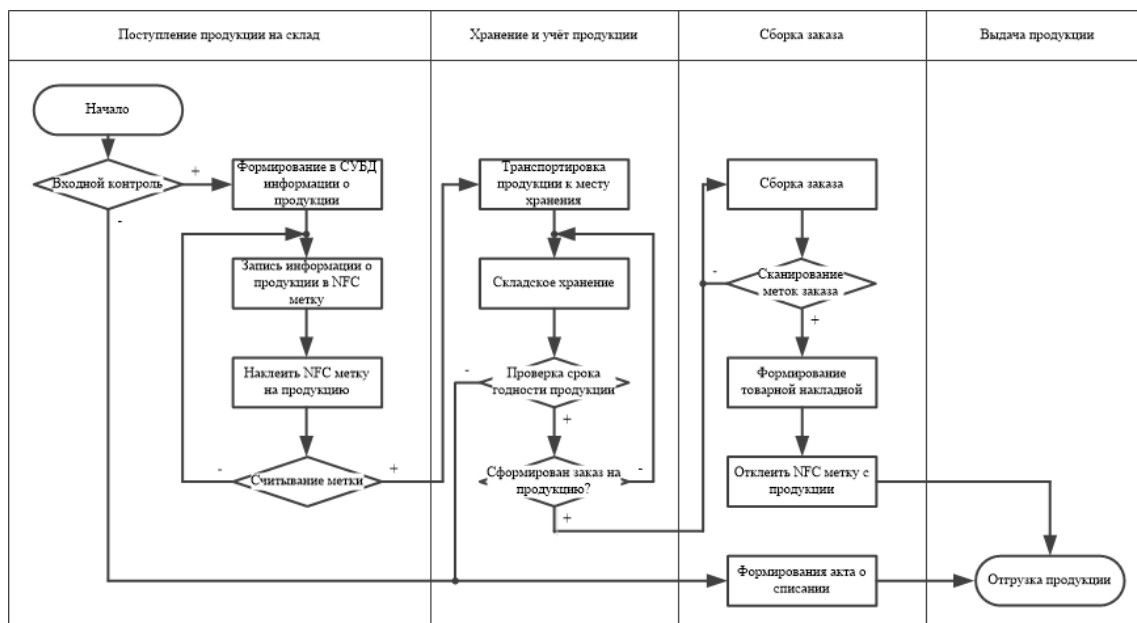


Рис.2. Блок-схема технологического процесса разрабатываемой системы

Преимущества предлагаемой системы являются:

1. использование технологии NFC для автоматизированного формирования БД продукции, хранящейся на складе;
2. использование СУБД MySQL в веб-интерфейсе phpMyAdmin

Запись информации производится посредством считывания NFC метки с объекта прибывшего на склад с помощью МРМ «Склад», подключенного к АРМ «Склад». Предварительно производится форматирование NFC-метки, затем осуществляется запись информации об объекте: название, серийный номер, дата поступления или производства, место хранения на складе (полка, стеллаж и т. д.), после чего осуществляется нанесение на объект NFC-метки, в которую записана соответствующая в СУБД информация.

Работа с СУБД phpMyAdmin

СУБД в системе является неотъемлемой частью, так как с её помощью осуществляется регистрация информация о содержимой продукции на складе. С этой целью используется PhpMyAdmin – веб-приложение с открытым кодом, написанное на языке PHP и представляющее собой веб-интерфейс для администрирования СУБД MySQL. Приложение позволяет через браузер осуществлять администрирование сервера MySQL, просматривать содержимое таблиц и баз данных, а также запускать скрипты SQL. SQL – это язык программирования для хранения и обработки информации в реляционной базе данных, что позволяет хранить информацию в табличной форме со строками и столбцами, представляющими различные атрибуты данных и различные связи между значениями данных. Инструкции SQL можно использовать для хранения, обновления, удаления, поиска и извлечения информации из базы данных. Можно также использовать SQL для поддержания и оптимизации производительности базы данных.

С помощью SQL-запроса в БД создана таблица, в которую вносились данные с метки. Также сформированы SQL-запросы для фильтрации БД по нужному параметру и автоматической записи информации с метки в БД.

Для создания таблицы в БД используется следующий SQL-запрос:

```

CREATE TABLE `SCB13`.KIP SCB13`
(
`DATA` TEXT NOT NULL ,
`RELE/SN` TEXT NOT NULL ,
`ADRESS` TEXT NOT NULL

```

)

где в скобках указаны названия столбцов таблицы с указанием типа данных в них.
Для просмотра созданной таблицы используется следующий SQL-запрос:

```
SELECT *  
FROM 'KIP SCB13'
```

Для добавления в таблицу данных вручную используется команда INSERT INTO:

```
INSERT INTO 'KIP SCB13'('DATA', 'RELE/SN', 'ADRESS')  
VALUES ('27-11-2013','1H-1350','A2')
```

Для удаления данных строк используется запрос DELETE, а для изменения данных в таблице без удаления строк используется запрос UPDATE. Например:

```
UPDATE 'KIP SCB13'  
SET 'DATA'='26-11-2023',  
'RELE/SN'='1H-8.2',  
'ADRESS'='A1'  
WHERE 1
```

Также с помощью SQL-запросов можно производить фильтрацию данных в таблице (рис. 3). Так, запрос, приведённый ниже, выведет на экран строки со значением ADRESS=B3.

```
SELECT 'DATA', 'RELE/SN', 'ADRESS'  
FROM 'KIP SCB13'  
WHERE ADRESS='B3';
```

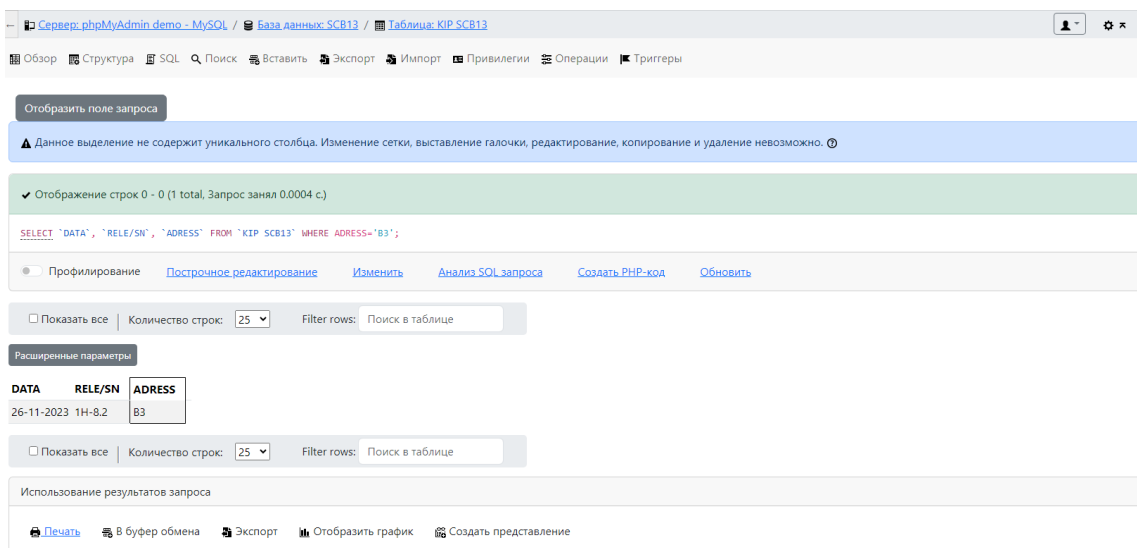


Рис. 3. Пример фильтрации данных с помощью запросов

Для таблицы, представленной на рисунке 4, код программы на языке SQL будет выглядеть следующим образом:

```
-- Структура таблицы 'KIP SCB13'
```

--

```
CREATE TABLE `KIP SCB13` (
  `Дата поступления` text NOT NULL,
  `Реле` text NOT NULL,
  `Адрес хранения` text NOT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=cp866; // выбирается кодировка для использования
российского алфавита
```

```
--
-- Дамп данных таблицы `KIP SCB13`
--
```

```
INSERT INTO `KIP SCB13` (`Дата поступления`, `Реле`, `Адрес хранения`) VALUES
('2023-11-27 22:23:54', '1Н-1350', 'D1'),
('27.11.2023 19:58', '1Н-1350', 'A2'),
('27.11.2023 19:58', '1Н-1350', 'A2'),
('27.11.2023 19:58', '1Н-1350', 'A2'),
('29-11-2023', 'НМШ1-1700', 'A3');
```

COMMIT; // оператор управления транзакциями языка SQL для успешного завершения транзакции. При выполнении оператора изменения, сделанные от начала транзакции и ранее не видимые для других транзакций, фиксируются в базе данных

<u>Дата поступления</u>	<u>Реле</u>	<u>Адрес хранения</u>
2023-11-27 22:23:54	1Н-1350	D1
27.11.2023 19:58	1Н-1350	A2
27.11.2023 19:58	1Н-1350	A2
27.11.2023 19:58	1Н-1350	A2
29-11-2023	НМШ1-1700	A3

Рис. 4. Пример таблицы с учетом реле хозяйства СЦБ

Использование файлов с расширением .CSV для автоматизации процесса записи данных в БД

CSV (Comma-Separated Values) — текстовый формат для представления табличных данных. Строка таблицы соответствует строке текста, которая содержит поля, разделенные запятыми. Тип файлов предназначен для передачи объемных текстовых данных между различными программами и сервисами.

Формат .CSV стандартизирован не полностью, поэтому для разделения полей могут применяться разные символы, например, запятые, но при таком подходе возникают проблемы, если исходные табличные данные содержат запятые или переводы строк.

Правила форматирования электронных таблиц CSV:

- каждая строка в документе олицетворяет собой строку таблицы, при этом разделение между строками обозначается с использованием символов возврата каретки (CR, LF, CRLF или других в зависимости от кодировки файла);

- все строки таблицы обязаны содержать одинаковое количество полей;
- в первой строке, как правило, прописываются имена столбцов. Следует убедиться, что число полей в первой строке соответствует числу полей в остальной таблице;
- если поле не содержит данные, допускается обозначить его разделительными запятыми, без пробелов между ними.

У файлов с расширением .csv существует особенность, которая заключается в том, что их можно импортировать в таблицу БД с соответствующим числом столбцов и соответствующим форматом данных в каждом столбце. Поэтому при реализации системы организации работы складской деятельности для сведения о продукции формируются в файл .CSV и в последствии записываются в память NFC-метки.

С помощью программ NFC Tools PRO и NFC Tasks создан файл с расширением .CSV с временными метками и записан метку. При считывании метки автоматически создаётся файл или уже в существующий файл записываются новые данные об объекте.

Импорт файла в БД осуществляется с помощью вкладки “Импорт” на панели инструментов. Вид таблицы с учётом импортируемого .CSV файла представлен на рис. 5.

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a MySQL database. The 'Import' tab is active, and a table named 'KIP_SCB13' has been imported. The table structure is displayed with 3 columns: 'DATA', 'REL/SN', and 'ADDRESS'. The data is as follows:

DATA	REL/SN	ADDRESS
27.11.2023 19:58	1H-1350	A2
27.11.2023 19:58	1H-1350	A2
27.11.2023 19:58	1H-1350	A2

Рис. 5. Импортированная таблица

Заключение

Разработанная система контроля учёта и хранения позволяет автоматизировать технологический процесс складской деятельности, что, в свою очередь, положительно сказывается на производстве в частности и транспортной логистике в целом. Использование современных решений, таких как технология NFC и СУБД MySQL обеспечивает технологический суверенитет системы и её перспективу к интеграции в существующие АСУ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мухаметова, Р. Р. Складская деятельность в логистической системе / Р. Р. Мухаметова, Д. В. Целищев // Теоретические и концептуальные проблемы логистики и управление цепями поставок : Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Пенза, 20–21 июня 2020 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 63-66. – EDN SABYHW.
2. Подповетная, Ю. В. Складская деятельность: совершенствование и автоматизация / Ю. В. Подповетная, А. С. Орлова // Управление в современных системах. – 2018. – № 4(20). – С. 117-125. – EDN YTHQLJ.
3. Жуковская, И. Ф. Оценка эффективности складской деятельности на современных предприятиях / И. Ф. Жуковская, А. И. Гибнер // Современные проблемы и перспективы развития туризма и сферы услуг в условиях глобализации : Сборник статей II Всероссийской

научно-практической конференции, Владимир, 14–15 ноября 2019 года / Под общей редакцией И.Ф. Жуковской. – Владимир: "АТЛАС", 2019. – С. 47-51. – EDN СЕВАТМ.

4. Шенцова, А. Е. Современные складские технологии / А. Е. Шенцова // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2017. – Т. 3, № 13. – С. 686-688. – EDN YQWBII.

5. Герасимович, О. В. Организация адресного хранения на складе / О. В. Герасимович // Современные ТЕХНОЛОГИИ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ и ИННОВАЦИИ : сборник статей XVIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 25 июня 2018 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2018. – С. 65-68. – EDN XSSJOX.

6. Загороднева, С. В. Применение системы WMS в управлении складскими операциями / С. В. Загороднева // Gaudeamus Igitur. – 2019. – № 4. – С. 22-25. – EDN MGUJJN.

7. Сопчак, Р. Ю. Кроссплатформенное приложение на основе СУБД MYSQL / Р. Ю. Сопчак, П. В. Лобзенко // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. – 2014. – № 1. – С. 336-338. – EDN SQVGXZ.

8. Быкова, К. И. Преимущества и недостатки больших баз данных, проблемы их сжатия и разработки / К. И. Быкова, Е. А. Кузьмичева, П. А. Павлов // Информационные технологии в образовательном процессе вуза и школы : Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 30 марта 2022 года / Редколлегия: Р.М. Чудинский (науч. ред.), В.В. Малев, А.А. Малева (отв. ред.). – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2022. – С. 47-53. – EDN FFGFLD.

9. Абраменко, С. В. Разработка WEB-приложения "система управления проектами" на платформе J2EE с использованием базы данных MySQL / С. В. Абраменко, П. В. Бычков // Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях : материалы XIX Республиканской научной конференции студентов и аспирантов в 2 частях, Гомель, 21–23 марта 2016 года / редкол.: О.М. Демиденко (гл. ред.) [и др.] ; Министерство образования РБ, Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины. Том 2. – Гомель: гомельс, 2016. – С. 84-85. – EDN AJVWWG.

10. Широкова, О. А. Применение SQL на практике с учетом особенностей прикладной базы данных / О. А. Широкова // Инновационные технологии - инновационной экономике : материалы VI Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и студентов, Краснодар, 29 мая 2017 года. – Краснодар: ИП Дедкова С.А., 2017. – С. 68-78. – EDN YQPGYP.

11. Костюк, В. В. Анализ производительности современных технологий взаимодействия приложений с реляционными базами данных / В. В. Костюк, М. В. Балцану // Программная инженерия. – 2015. – № 5. – С. 26-31. – EDN TWHXDP.

12. Automating MySQL Database Complexity Estimation Based on Quantitative Metrics / I. Kotsyuba, P. Bezkorovaynyi, J. Silko, A. Shikov // XIV International Scientific Conference "INTERAGROMASH 2021". Precision Agriculture and Agricultural Machinery Industry, Volume 1 : Precision Agriculture and Agricultural Machinery Industry, Rostov-on-Don, 24–26 февраля 2021 года. – Rostov-on-Don: Springer Verlag, 2022. – P. 378-386. – DOI 10.1007/978-3-030-81619-3_43. – EDN RKYIOK.

13. Барышников, А.А. , Куприянов , А.С. и Скоробогатов, М.Э. 2023. Анализ технологий RFID и NFC для автоматизации складской деятельности производства. Электронный научный журнал "Молодая наука Сибири". 3(21) (ноя. 2023).

14. Бурлаков, В. NFC - беспроводная технология для мобильных приложений / В. Бурлаков // Беспроводные технологии. – 2006. – № 2(3). – С. 12-14. – EDN MTGABV.

15. Кэмпбелл, М. NFC и будущее вычислений / М. Кэмпбелл // Windows 2000 Magazine/Re. – 2014. – № 12. – С. 75. – EDN TCGUAR.

16. Галкин, В. Б. Использование технологии NFC для маркировки технических средств хранения и транспортирования горючего / В. Б. Галкин, Г. Ю. Сергеев // Новый подход в раз-

витии инноваций в России : Сборник материалов международной научно-практической конференции, Краснодар, 27 января 2018 года. – Краснодар: Общество с ограниченной ответственностью "Научное партнерство "Апекс", 2018. – С. 95-97. – EDN YRXZSW.

REFERENCES

1. Mukhametova, R. R. Skladsкая deyatel'nost' v logisticheskoy sisteme / R. R. Mukhametova, D. V. Tselishchev // Teoreticheskiye i kontseptual'nyye problemy logistiki i upravleniya tsepyami postavok : Sbornik statey II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Penza, 20–21 iyunya 2020 goda. – Penza: Penzenskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2020. – S. 63-66. – EDN SABYHW.
2. Podpovetnaya, YU. V. Warehousе activity: improvement and automation / Yu. V. Podpovetnaya, A. S. Orlova // Management in modern systems. – 2018. – № 4(20). – Pp. 117-125. – EDN YTHQLJ.
3. Podpovetnaya, YU. V. Skladsкая deyatel'nost': sovershenstvovaniye i avtomatizatsiya / YU. V. Podpovetnaya, A. S. Orlova // Upravleniye v sovremennykh sistemakh. – 2018. – № 4(20). – S. 117-125. – EDN YTHQLJ.
4. Zhukovskaya, I. F. Otsenka effektivnosti skladsкой deyatel'nosti na sovremennykh predpriyatiyakh / I. F. Zhukovskaya, A. I. Gibner // Sovremennyye problemy i perspektivy razvitiya turizma i sfery uslug v usloviyakh globalizatsii : Sbornik statey II Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Vladimir, 14–15 noyabrya 2019 goda / Pod obshchey redaktsiyey I.F. Zhukovskoy. – Vladimir: "ATLAS", 2019. – S. 47-51. – EDN CEBATM.
5. Shentsova, A. Ye. Sovremennyye skladskiye tekhnologii / A. Ye. Shentsova // Aktual'nyye problemy aviatsii i kosmonavtiki. – 2017. – T. 3, № 13. – S. 686-688. – EDN YQWBIJ.
6. Gerasimovich, O. V. Organizatsiya adresnogo khraneniya na sklade / O. V. Gerasimovich // Sovremennyye TEKHNologii: AKTUAL'NYE VOPROSY, DOSTIZHENIYA i INNOVATSII : sbornik statey XVIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Penza, 25 iyunya 2018 goda. – Penza: "Nauka i Prosveshcheniye" (IP Gulyayev G.YU.), 2018. – S. 65-68. – EDN XSSJOX.
7. Zagorodneva, S. V. Primeneniye sistemy WMS v upravlenii skladsкими operatsiyami / S. V. Zagorodneva // Gaudeamus Igitur. – 2019. – № 4. – S. 22-25. – EDN MGUIJN.
8. Sopchak, R. YU. Krossplatformennoye prilozheniye na osnove SUBD MYSQL / R. YU. Sopchak, P. V. Lobzenko // Trudy Severo-Kavkazskogo filiala Moskovskogo tekhnicheskogo universiteta svyazi i informatiki. – 2014. – № 1. – S. 336-338. – EDN SQVGXZ.
9. Bykova, K. I. Preimushchestva i nedostatki bol'shikh baz dannykh, problemy ikh szhatiya i razrabotki / K. I. Bykova, Ye. A. Kuz'micheva, P. A. Pavlov // Informatsionnyye tekhnologii v obrazovatel'nom protsesse vuza i shkoly : Materialy XVI Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Voronezh, 30 marta 2022 goda / Redkollegiya: R.M. Chudinskiy (nauch. red.), V.V. Malev, A.A. Maleva (otv. red.). – Voronezh: Voronezhskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy universitet, 2022. – S. 47-53. – EDN FFGFLD.
10. Abramenko, S. V. Razrabotka WEB-prilozheniya "sistema upravleniya proyektami" na platforme J2EE s ispol'zovaniyem bazy dannykh MySQL / S. V. Abramenko, P. V. Bychkov // Novyye matematicheskiye metody i komp'yuternyye tekhnologii v proyektirovanii, proizvodstve i nauchnykh issledovaniyakh : materialy XIX Respublikanskoy nauchnoy konferentsii studentov i aspirantov v 2 chastyakh, Gomel', 21–23 marta 2016 goda / redkol.: O.M. Demidenko (gl. red.) [i dr.] ; Ministerstvo obrazovaniya RB, Gomel'skiy gosudarstvennyy universitet imeni. F. Skoriny. Tom 2. – Gomel': gomel's, 2016. – S. 84-85. – EDN AJVWWG.
11. Shirokova, O. A. Primeneniye SQL na praktike s uchetoм osobennostey prikladnoy bazy dannykh / O. A. Shirokova // Innovatsionnyye tekhnologii - innovatsionnoy ekonomike : materialy VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii professorsko-prepodavatel'skogo sostava i studentov, Krasnodar, 29 maya 2017 goda. – Krasnodar: IP Dedkova S.A., 2017. – S. 68-78. – EDN YQPGYP.

11. Kostyuk, V. V. Analiz proizvoditel'nosti sovremennykh tekhnologiy vzaimodeystviya prilozheniy s relyatsionnymi bazami dannykh / V. V. Kostyuk, M. V. Baltsanu // Pro-grammnaya inzheneriya. – 2015. – № 5. – S. 26-31. – EDN TWHXDP.
12. Automating MySQL Database Complexity Estimation Based on Quantitative Metrics / I. Kotsyuba, P. Bezkorovaynyi, J. Silko, A. Shikov // XIV International Scientific Conference "INTERAGROMASH 2021". Precision Agriculture and Agricultural Machinery Industry, Volume 1 : Precision Agriculture and Agricultural Machinery Industry, Rostov-on-Don, 24–26 февраля 2021 года. – Rostov-on-Don: Springer Verlag, 2022. – P. 378-386. – DOI 10.1007/978-3-030-81619-3_43. – EDN RKYIOK.
13. Baryshnikov, A.A. , Kupriyanov , A.S. i Skorobogatov, M.E. 2023. Analiz tekhnologiy RFID i NFC dlya avtomatizatsii sklads koy deyatel'nosti proizvodstva. Elektronnyy nauchnyy zhurnal "Molodaya nauka Sibiri". 3(21) (noya. 2023).
14. Burlakov, V. NFC - besprovodnaya tekhnologiya dlya mobil'nykh prilozheniy / V. Burlakov // Besprovodnyye tekhnologii. – 2006. – № 2(3). – S. 12-14. – EDN MTGABV.
15. Kempbell, M. NFC i budushcheye vychisleniy / M. Kempbell // Windows 2000 Magazine/Re. – 2014. – № 12. – S. 75. – EDN TCGUAR.
16. Galkin, V. B. Ispol'zovaniye tekhnologii NFC dlya markirovki tekhnicheskikh sredstv khraneniya i transportirovaniya goryuchego / V. B. Galkin, G. YU. Sergeyev // Novyy podkhod v razvitiy innovatsiy v Rossii : Sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Krasnodar, 27 yanvarya 2018 goda. – Krasnodar: Obshchestvo s ogra-nichennoy otvetstvennost'yu "Nauchnoye partnerstvo "Apeks", 2018. – S. 95-97. – EDN YRXZSW.

Информация об авторах

Сударев Игорь Владимирович – студент группы СОД.2-20-1, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: sudarev01@inbox.ru.

Магдиев Ильнур Рамильевич – студент группы СОД.2-20-1, Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: magdiev.ilnur@yandex.ru.

Скоробогатов Максим Эдуардович – к. т. н., доцент кафедры «Автоматика, телемеханика и связь», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: Skor_maxim@mail.ru

Autors

Sudarev Igor Vladimirovich – student group SOD.2-20-1, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: sudarev01@inbox.ru.

Magdiev Ilnur Ramilevich – student group SOD.2-20-1, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: magdiev.ilnur@yandex.ru.

Skorobogatov Maxim Eduardovich – Ph.D. in Technology, associate professor, the subdepartment of Automation, telemechanics and communication, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: Skor_maxim@mail.ru.

Для цитирования

Сударев И.В., Магдиев И.Р., Скоробогатов М.Э. Система контроля учёта и хранения приборов автоматизации // «Информационные технологии и математическое моделирование в управлении сложными системами»: электрон. науч. журн. – 2023. – №4. – С. 8-16 – Режим доступа: <http://ismm-irgups.ru/toma/4-20-2023>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ. (дата обращения: 31.01.2024)

For citations

Sudarev I.V. Magdiev I.R., Skorobogatov M.E. Accounting and storage control system for automation devices // // Information technologies and mathematical modeling in the management of complex systems. - 2023. - №4. – P. 8-16.