

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-64098
от 18 декабря 2015 г.

Учредитель – Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова» (141074, Московская область, г. Королев, ул. Гагарина, д. 42)
Издается с сентября 2014 г.

Выходит 4 раза в год

ISSN 2409-1650

Журнал «Информационно-технологический вестник» включён в Перечень ведущих периодических изданий ВАК

Группы научных специальностей и научные специальности в рамках групп научных специальностей, по которым издание входит в Перечень*:
2. Технические науки; 2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь; 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации [2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации; 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей], *(не входит в Перечень ВАК);
2.5. Машиностроение [2.5.13. Проектирование конструкции и производство летательных аппаратов], *(входит в Перечень ВАК);
2.6. Химические технологии, науки о материалах, металлургия; [2.6.17. Материаловедение] *(входит в Перечень ВАК)

Подписной индекс в каталоге
«Почта России» ПП1997

Главный редактор
Артюшенко Владимир Михайлович,
д.т.н., профессор

Над выпуском работали
Паршина Ю.С.
Пирогова Е.В.
Багдасарян А.А.
Харитоновна А.А.

Адрес редакции:
141070, Королев,
Ул. Октябрьская, 10а
Тел. (495)543-34-31 (доб.138),
E-mail: rio-kimes@mail.ru,
Site: www.unitech-mo.ru

Редакция не несет ответственности за достоверность информации в материалах, в том числе рекламных, предоставленных авторами для публикации
Материалы приводятся в авторской редакции.

СОДЕРЖАНИЕ

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

Аббасова Т.С., Златов М.М.
ОПТИМИЗАЦИЯ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА.....3

Артюшенко В.М., Воловач В.И.
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОГО КОДИРОВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОГЕРЕНТНОГО И НЕКОГЕРЕНТНОГО ПРИЕМА СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ.....15

Виноградов Д.Ю.
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ РАСЧЁТА НАЧАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ПРОГРАММНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИ УСТОЙЧИВЫХ СОЛНЕЧНО-СИНХРОННЫХ ОРБИТ.....34

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ, КОМПЛЕКСОВ И КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

Истратова Е.Е., Бородина А.О.
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА КИРПИЧА НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.....47

Стреналюк Ю.В., Леандров И.Н.
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ, ПОВЫШЕНИЕ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПУТЁМ ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ И КОМПОНЕНТОВ ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМОЙ СЕТИ (ЧАСТЬ 1).....59

Суркова Л.Е., Булычева С.А.
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ РЕГРЕССИОННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....73

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, КОНСТРУКЦИЯ И ПРОИЗВОДСТВО ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Бершадский В.А.
СПОСОБ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СИСТЕМЫ ТОПЛИВОПОДАЧИ РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ОБРАЗОВАНИИ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ В ТОПЛИВЕ.....82

Меньшикова Л.В., Найденова Д.М.
ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ СЕТИ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ С КОСМИЧЕСКИМ СЕГМЕНТОМ – ГЕОСТАЦИОНАРНЫМ ИСКУССТВЕННЫМ СПУТНИКОМ ЗЕМЛИ.....89

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

1. **Барканов Е.Н.**, Dr.sc.ing.
2. **Васильев Н.А.**, д.т.н., профессор
3. **Леоненко Д.В.**, д.ф.-м.н., профессор
4. **Тимофеев А.Н.**, д.т.н., профессор

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

1. **Аббасов Э.М.**, к.т.н.
2. **Аббасова Т.С.**, к.т.н., доцент
3. **Бухаров С.В.**, д.т.н., профессор
4. **Бершадский В.А.**, д.т.н., профессор кафедры
5. **Воловач В.И.**, д.т.н., профессор
6. **Кучеров Б.А.**, к.т.н.
7. **Логачев И.А.**, к.т.н.
8. **Логачева А.И.**, д.т.н., профессор
9. **Макаров М.И.**, д.т.н., профессор
10. **Матвиенко Ю.Г.**, д.т.н., профессор
11. **Мороз А.П.**, д.т.н., профессор
12. **Мосалов О.П.**, к.ф.-м.н.
13. **Разумовский И.М.**, д.ф.-м.н., профессор
14. **Рудаков В.Б.**, д.т.н., профессор
15. **Самаров Е.К.**, д.т.н., доцент
16. **Скрябин М.Л.**, к.т.н.
17. **Соляной В.Н.**, к.т.н.
18. **Стрэналок Ю.В.**, д.т.н., профессор
19. **Халиулин В.И.**, д.т.н., профессор
20. **Чесноков А.В.**, д.т.н.
21. **Щурин К.В.**, д.т.н., профессор

Подписано в печать 28.09.2022

Формат В5

Печать офсетная. Усл.печ.л. 10,5

Тираж 500 экз.

Заказ № 91-07

Отпечатано в типографии

ООО «Научный консультант»

г. Москва

Хорошевское шоссе, 35, корп. 2

Рудаков В.Б., Макаров М.И.

ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ КОНТРОЛЯ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ ПРИ НАЗЕМНОЙ ОТРАБОТКЕ НА ОСНОВЕ УЧЕТА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРЕДШЕСТВУЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ.....106

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Баринков В.М., Пиирайнен В.Ю.

НОВЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ КАК ШИХТА ДЛЯ ПРЯМОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА.....118

Серёгин Н.Г., Сигутин И.А.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛОПАТОК ТУРБИН АВИАЦИОННЫХ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ...128

Соловьев М.Е., Кокарев С.С., Балдаев С.Л., Мищенко В.И., Балдаев Л.Х., Федорова М.О.

АППРОКСИМАЦИЯ ПРОФИЛЯ СЕЧЕНИЯ ПЯТНА НАПЫЛЕНИЯ ПРИ ГАЗОТЕРМИЧЕСКОМ НАНЕСЕНИИ ПОРОШКОВОГО ПОКРЫТИЯ.....138

УДК 004.05

Оптимизация характеристик автоматизированного рабочего места

Т.С. Аббасова, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий и управляющих систем,
М.М. Златов, магистрант кафедры информационных технологий и управляющих систем,
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова», г. Королев, Московская область

На основе анализа структуры компании, диаграммы вариантов использования различных компонентов системы обработки поставок, представлены пути улучшения характеристик автоматизированного рабочего места сотрудника компании, занимающегося учётом сотрудников, расчётом с персоналом по оплате труда, учетом поставок и поставщиков. Исследованы характеристики программного обеспечения для автоматизированного рабочего места сотрудника и предложено создание собственного программного приложения. Проведен выбор рабочей станции с помощью критерия Гурвица.

Обработка информации, качество обработки, программное приложение.

Optimizing workstation performance

T.S. Abbasova, Candidate of technical Sciences, Associate Professor of the Department of Information Technologies and Control Systems,
M.M. Zlatov, Master's student of the Department of Information Technologies and Control Systems,
State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Moscow Region «Technological University named after twice Hero of the Soviet Union, pilot-cosmonaut A.A. Leonov», Korolev, Moscow region

Based on an analysis of the company's structure, a diagram of options for using various components of the supply processing system, ways to improve the characteristics of the automated workplace of a company employee dealing with employee accounting, payroll accounting, supply and supplier accounting are presented. The characteristics of the software for the automated workplace of an employee were studied and the creation of their own software application was proposed. The workstation was selected using the Hurwitz criterion.

Information processing, processing quality, software application.

Введение

Повышение скорости приема информации за счет разработки автомати-

зированной рабочего места (АРМ) работника компании, осуществляющего учёт сотрудников, расчёт с персоналом по оплате труда, учёт поставок и поставщиков [1, С.28]. Актуальна разработка способов выбора информационного обеспечения и характеристик технических средств поддержки АРМ, реализованного, как правило, в виде рабочей станции, основным компонентом которой является персональный компьютер [2, С.56;3, С.44]. К дополнительным компонентам относится оборудование, которое используется для установки рабочей станции, например, компьютерный стол и стул. Выбор характеристик дополнительных компонентов осуществляется с учетом хорошо известных эргономических требований [4, С.176].

Результаты исследования

Проанализирована типовая структура компании по предоставлению различных ремонтных услуг, в которой актуальны операции учёта сотрудников, расчёта с персоналом по оплате труда, учёта поставок и поставщиков. Структура представлена на рисунке 1, из структуры видно, что важное место занимает отдел снабжения, сотрудником которого является менеджер.

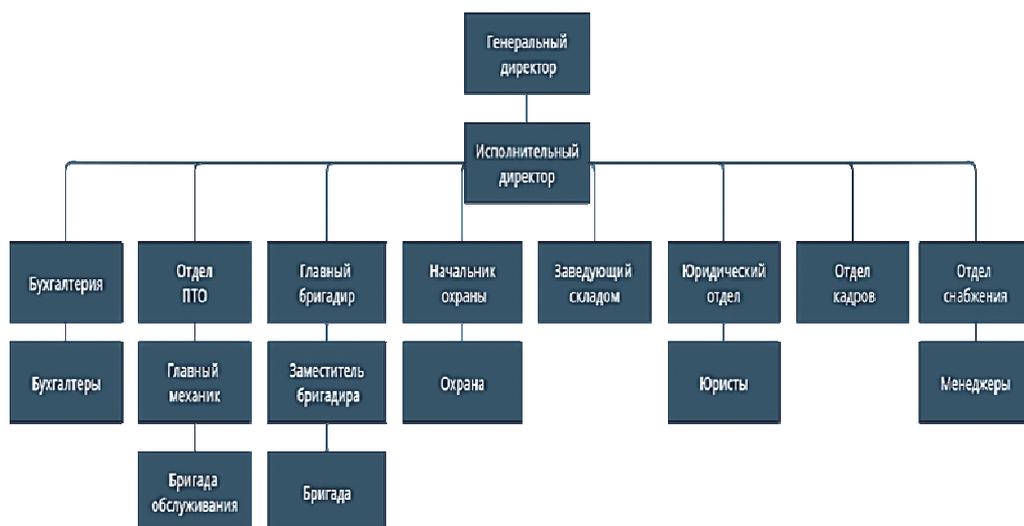


Рисунок 1 – Типовая структура компании

На рисунке 2 показаны типовые информационные процессы, протекающие в компании.

Разработка АРМ работника компании, осуществляющего учёт сотрудников, расчёт с персоналом по оплате труда, учёт поставок и поставщиков, поможет разгрузить рутинные и затратные по времени процессы и передать их на обработку информационной системе [2, С.56;3, С.12]. Перечень действий такого сотрудника отражен на диаграмме рисунка 3.

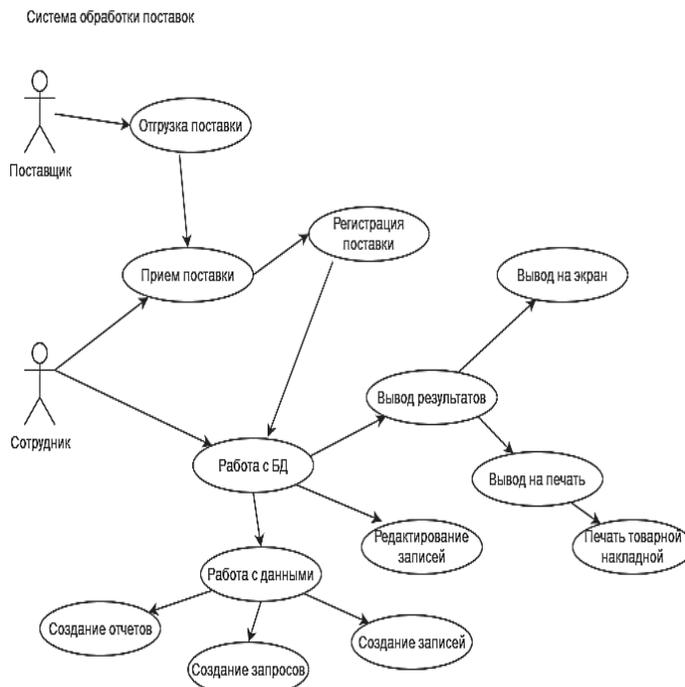


Рисунок 2 – Диаграмма вариантов использования для анализа процессов в компании



Рисунок 3 – Действия, выполняющиеся сотрудником

Исходя из вышеперечисленного, задача, требующая оптимизации – это увеличение производительности труда, с помощью создания АРМ. Для повышения производительности предлагается отказ от огромных баз в среде MS Excel в пользу работы менеджера в одной системе.

Задача автоматизации процессов в компании, заключается в уменьшении времени внесения и формирования информации о работниках, расчета оплаты труда с персоналом, расчета поставок, а также добавления информации о по-

ставщиках. В результате автоматизации минимизируется возможность внесения неверных данных в систему.

Проведем анализ входящих и исходящих документов. Входящие документы – документы, полученные учреждением. Они начинают свой путь к исполнению должностным лицом.

Документы с пометкой «личные» не открываются, а отправляются адресату. Делопроизводитель ведет учет всех полученных документов.

Главный критерий сортировки – это адресация документов. В небольших организациях все входящие документы сортирует секретарь. Чтобы помочь секретарю, создается классификатор по видам документации и вопросам деятельности, где указываются исполнители, которые курируют отдельные вопросы. Процесс первичной обработки завершается размещением документов, классифицированных по ячейкам.

Документация бывает зарегистрированной и незарегистрированной. Незарегистрированная документация и документация, которая отмечена словом «лично» отправляется по назначению. Учреждение составляет список незарегистрированных документов, который ежегодно пересматривается.

Помощники начальника проводят предварительную экспертизу документации, которая к ним поступила. Предварительное рассмотрение полученной документации нацелено на распространение документации, которая не требует обязательного рассмотрения со стороны руководителей.

После предварительной экспертизы формируются два потока документов: на адрес исполнительного директора компании и в структурные подразделения. Руководство получает документацию управляющих органов, стоящих выше, и документацию, несущую в себе самые главные вопросы по деятельности вуза. Оставшаяся документация передается начальникам структурных подразделений организации, либо непосредственно подрядным организациям.

Документы передаются руководству или подрядчикам в день их допуска на объект. Документы, которые можно зарегистрировать после того, как их рассмотрят, регистрируются и отправляются руководителю.

Рассмотрим исходящие документы. Исходящий проект документа составляется исполнителем по должностной инструкции, а уполномоченный сотрудник производит его проверку.

Отправляемую документацию делают в двух экземплярах, это не касается факсов и сообщений на телефон – они в единственном экземпляре. Как именно будет написан отправляемый документ, возможно обсудить как с сотрудниками других организаций, так и в своей организации. Обратимся к ГОСТ Р 6.30-2003, в нем сказано, что, если документация для утверждения в организации выдается с требованием «виза для утверждения документа»; отправляемый документ готовится и отправляется на подписание руководителю, а также отправляются материалы, благодаря которым он был сделан. Сотрудник в обязательном порядке прикладывает к проекту документации список компаний, куда нужно отправить

всю подписанную документацию. Право подписи на документации есть только у начальника.

Начальник организации сам решает, какие изменения вносить, что дополнять в уже подписанном документе, а также может отправить его дорабатываться. Документ подается на регистрацию, только когда начальник ставит свою подпись на всех экземплярах отправляемого документа. В «Журнал исходящих документов» обязательно вносится вся документация, которая была отправлена. Регистрационный номер документации обязательно фиксируется либо ручным способом, либо машинным, после прохождения регистрации и присвоения отправляемой документации регистрационного номера. Исходящая документация отправляется в этот же день. Вторая копия присланных документов или единственная копия факсимильного сообщения (телефонного сообщения) подшиваются в файл.

Рассмотрим внутренние документы. В данной компании готовятся и создаются внутренние документы. Переход на этапах подготовки и исполнения также организован, как и подготовка и оформление исходящих документов, и совпадает на этапе регистрации с получением документов. Особенность перемещения внутренних документов в том, что их маршруты различаются для отдельных типов документов.

Сильные стороны 1С [5, С.64]:

- 1) Всегда есть претенденты на должности в компании, где есть решения на базе «1С».
- 2) Быстро и качественно поддерживают бухгалтерские решения организации «1С».
- 3) Можно создавать, а также дообрабатывать собственные проекты, учитывая бизнес-процессы каждого предприятия.
- 4) Компания «1С» создала специальный встроенный язык программирования, который ориентирован на объекты.
- 5) Всегда можно посмотреть все готовые программные продукты «1С».

Слабые стороны:

- 1) Эту программу нужно покупать.
- 2) Настройка, внедрение и запуск сможет сделать только специально обученный «1С» программист.
- 3) Необходимо делать заказ на услуги поддержки «1С».
- 4) Необходимо платить за обновления.

Рисунок 4 демонстрирует интерфейс ERP «Галактика».

ERP «Галактика» – это очень хороший аналог «1С» [6, С.31;7, С.30]. Программа завоевала доверие в области ERP, у нее очень много отзывов, и довольных клиентов, которые всецело доверяют им автоматизацию компании. Это полная альтернатива «1С».

Дорабатывать систему можно, но очень большие затраты по времени и ресурсам. В «SAP» производят только настройку.

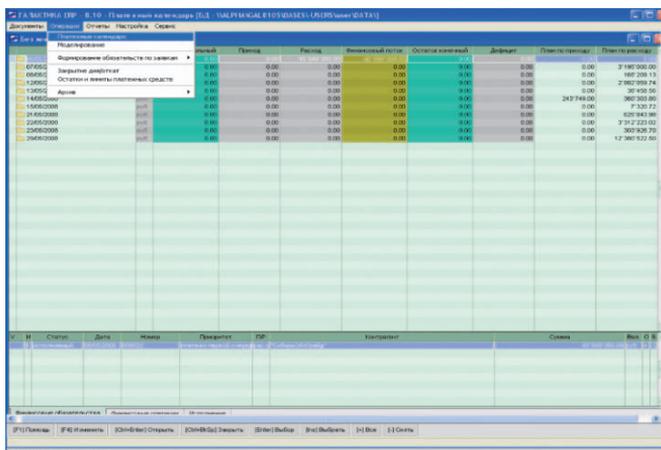


Рисунок 4 – Интерфейс ERP «Галактика»

На рисунке 5 показан интерфейс ERP «Парус». ERP «Парус» – аналог 1С, была разработана еще в 1990 году. Вмешаться могут только разработчики, самостоятельно привнести изменения невозможно, поэтому софт используется «как есть». Установка производится в базе данных «Oracle», и само лицензионное программное обеспечение довольно дорогое. Основное преимущество системы – это наличие возможности масштабируемости решений.

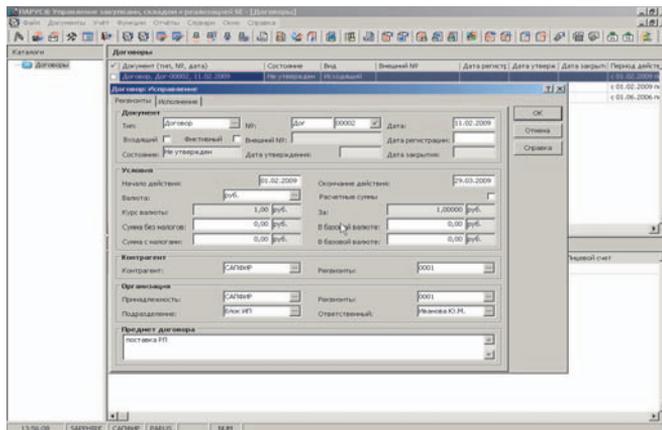


Рисунок 5 – Интерфейс ERP «Парус»

На рисунке 6 показан интерфейс «SAP». «SAP» была основана в Мангейме. «SAP» – это самая главная замена «1С». «SAP», как и другие программы, строится из модулей, которые в свою очередь, имеют разные виды назначения. Эта программа является одной из популярнейших систем в мире. В России, в ее большей части, пользуются большие компании. Так происходит из-за очень дорогой лицензии услуг (в три или даже больше раз по стоимости «1С»). У программы отличные отзывы среди ERP, решение прекрасно масштабируемое.

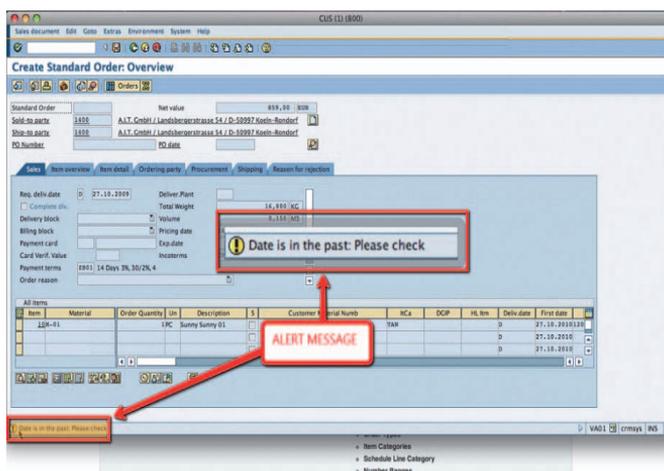


Рисунок 6 – Интерфейс ERP «SAP»

Для оценки рассмотренных систем, была составлена таблица 1, в которой каждой единице ERP-продукта были даны значения от нуля до двух (по принципу сопоставления приобретенной информации) [8, С.13;9, С.72;10, С.77]. Было принято решение о написании собственного программного приложения, так как ни одна система не удовлетворяла поставленным требованиям, в первую очередь по стоимости.

Таблица 1 – Результаты оценки существующих аналогичных систем

Критерий\Системы	1С	Галактика	Парус
Общая стоимость	2	1	0
Период внедрения	2	0	1
Период обучения сотрудников	0	1	2
Быстродействие	1	0	1
Открытый программный код	1	0	1
Русский интерфейс	1	1	1
Итого	7	3	6

Для исследования оборудования в соответствии с критерием Гурвица, параметры, по которым будет производиться исследование, были оценены по 10-тибальной шкале, где 1 – неудовлетворительно, 10 – отлично (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка характеристик рабочих станций

Обобщенный критерий Гурвица								
Название	Ср.цена по рынку (руб.)	Такт. частота (Ghz)	Кол-во ядер	Частота оперативной памяти (Ghz)	Мощн. блока-питания (Вт)	Ма-сса (кг)	Встр. ви-део-карта	Дискр. видео-карты
AcerVeritonX 2640GSmallFormFactor(SFF)	7	6	5	4	8	8	6	5
DELLVostro3 471SmallFormFactor(SFF)	9	5	8	6	7	6	8	5
AcerVeritonS2 660GSmallFormFactor(SFF)	5	8	5	6	6	5	7	5
DELLVostro3 470SmallFormFactor(SFF)	4	7	8	6	7	7	8	9

Применим обобщенный критерий Гурвица для поиска оптимального решения, для оптимистически и пессимистически настроенного лица, принимающего решения (ЛПП). Предлагается следующий алгоритм расчёта.

$$\begin{aligned}
 y_1 &= y_{11} + y_{21} + y_{31} + y_{41} = 7 + 9 + 5 + 4 = 25 \\
 y_2 &= y_{12} + y_{22} + y_{32} + y_{42} = 6 + 5 + 8 + 7 = 26 \\
 y_3 &= y_{13} + y_{23} + y_{33} + y_{43} = 5 + 8 + 5 + 8 = 26 \\
 y_4 &= y_{14} + y_{24} + y_{34} + y_{44} = 4 + 6 + 6 + 6 = 22 \\
 y_5 &= y_{15} + y_{25} + y_{35} + y_{45} = 8 + 7 + 6 + 7 = 28 \\
 y_6 &= y_{16} + y_{26} + y_{36} + y_{46} = 8 + 6 + 5 + 7 = 26 \\
 y_7 &= y_{17} + y_{27} + y_{37} + y_{47} = 6 + 8 + 7 + 8 = 29 \\
 y_8 &= y_{18} + y_{28} + y_{38} + y_{48} = 5 + 5 + 5 + 9 = 24
 \end{aligned} \tag{1}$$

Рассчитаем суммы y_a по столбцам упорядоченной матрицы (1) и результаты расчёта сумм сведём в таблице 3.

2) Рассчитываем сумму всех исходов

$$y = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 + y_7 + y_8. \tag{2}$$

$$y = 25 + 26 + 26 + 22 + 28 + 26 + 29 + 24 = 206.$$

Таблица 3 – Расчет суммы y_q упорядоченной матрицы (1)

Название (Xi)	Средняя цена по рынку (руб)	Тактовая частота (Ghz)	Кол-во ядер	Частота оперативной памяти (Ghz)	Мощность блока питания (Вт)	Масса (кг)	Встроенная видеокарта	Дискретные видеокарты
AcerVeritonX2640GSmallFormFactor(SFF)	7	6	5	4	8	8	6	5
DELLVostro3471SmallFormFactor(SFF)	9	5	8	6	7	6	8	5
AcerVeritonS2660GSmallFormFactor(SFF)	5	8	5	6	6	5	7	5
DELLVostro3470SmallFormFactor(SFF)	4	7	8	6	7	7	8	9
y_q	25	26	26	22	28	26	29	24

3) Рассчитаем коэффициенты для каждого ЛПР

а) Коэффициенты для ЛПР оптимиста:

$$\lambda_1^0 = y_{qn}/y_{\text{сум}}, \quad (3)$$

где y_{qn} – сумма упорядоченной матрицы; $y_{\text{сум}}$ – общая сумма упорядоченных матриц; λ_n^0 – коэффициент ЛПР оптимиста.

$$\lambda_1^0 = 25/206 = 0.121\lambda$$

$$\lambda_2^0 = 26/206 = 0.126\lambda$$

$$\lambda_3^0 = 26/206 = 0.126\lambda$$

$$\lambda_4^0 = 22/206 = 0.107\lambda$$

$$5^0 = 28/206 = 0.136$$

$$6^0 = 26/206 = 0.126$$

$$7^0 = 29/206 = 0.141$$

$$8^0 = 24/206 = 0.117$$

б) Коэффициенты для ЛПР пессимиста рассчитывать нет необходимости – главное, правильно поменять местами уже найденные коэффициенты, как показано на рисунке 7.

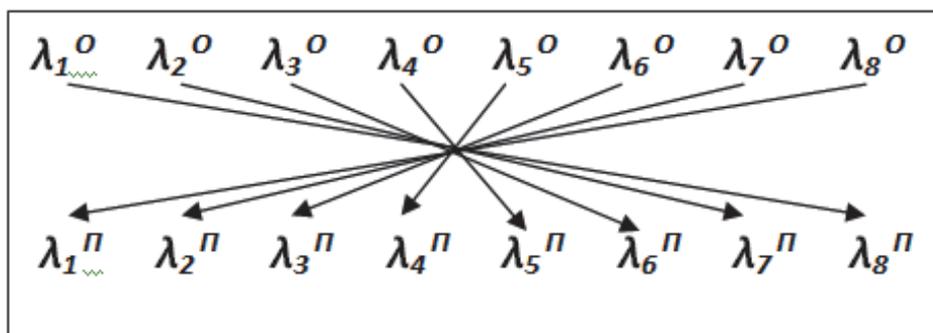


Рисунок 7 – Коэффициенты для ЛПР пессимиста

$$\lambda_8^{\text{п}} = 25/206 = 0.121\lambda$$

$$\lambda_7^{\text{п}} = 26/206 = 0.126\lambda$$

$$\lambda_6^{\text{п}} = 26/206 = 0.126\lambda$$

$$\lambda_5^{\text{п}} = 22/206 = 0.107\lambda$$

$$\lambda_4^{\text{п}} = 28/206 = 0.136$$

$$\lambda_3^{\text{п}} = 26/206 = 0.126$$

$$\lambda_2^{\text{п}} = 29/206 = 0.141$$

$$\lambda_1^{\text{п}} = 24/206 = 0.117$$

4) Рассчитываем значения обобщенного критерия Гурвица для каждого проекта для каждого ЛПР и результаты отражаем в таблице 4.

а) ЛПР-оптимист:

$$H_1^{\text{о}} = \lambda_1^{\text{о}} y_{11} + \lambda_2^{\text{о}} y_{12} + \lambda_3^{\text{о}} y_{13} + \lambda_4^{\text{о}} y_{14} + \lambda_5^{\text{о}} y_{15} + \lambda_6^{\text{о}} y_{16} + \lambda_7^{\text{о}} y_{17} + \lambda_8^{\text{о}} y_{18} =$$

$$= 0,121 \cdot 7 + 0,126 \cdot 6 + 0,126 \cdot 5 + 0,107 \cdot 4 + 0,136 \cdot 8 + 0,126 \cdot 8 + 0,141 \cdot 6 + 0,117 \cdot 5 = 6,1893$$

$$H_2^{\text{о}} = \lambda_1^{\text{о}} y_{21} + \lambda_2^{\text{о}} y_{22} + \lambda_3^{\text{о}} y_{23} + \lambda_4^{\text{о}} y_{24} + \lambda_5^{\text{о}} y_{25} + \lambda_6^{\text{о}} y_{26} + \lambda_7^{\text{о}} y_{27} + \lambda_8^{\text{о}} y_{28} =$$

$$= 0,121 \cdot 9 + 0,126 \cdot 5 + 0,126 \cdot 8 + 0,107 \cdot 6 + 0,136 \cdot 7 + 0,126 \cdot 6 + 0,141 \cdot 8 + 0,117 \cdot 5 = 6,7913$$

$$H_3^{\text{о}} = \lambda_1^{\text{о}} y_{31} + \lambda_2^{\text{о}} y_{32} + \lambda_3^{\text{о}} y_{33} + \lambda_4^{\text{о}} y_{34} + \lambda_5^{\text{о}} y_{35} + \lambda_6^{\text{о}} y_{36} + \lambda_7^{\text{о}} y_{37} + \lambda_8^{\text{о}} y_{38} =$$

$$= 0,121 \cdot 5 + 0,126 \cdot 8 + 0,126 \cdot 5 + 0,107 \cdot 6 + 0,136 \cdot 6 + 0,126 \cdot 5 + 0,141 \cdot 7 + 0,117 \cdot 5 = 5,9029$$

$$H_4^{\text{о}} = \lambda_1^{\text{о}} y_{41} + \lambda_2^{\text{о}} y_{42} + \lambda_3^{\text{о}} y_{43} + \lambda_4^{\text{о}} y_{44} + \lambda_5^{\text{о}} y_{45} + \lambda_6^{\text{о}} y_{46} + \lambda_7^{\text{о}} y_{47} + \lambda_8^{\text{о}} y_{48} =$$

$$= 0,121 \cdot 4 + 0,126 \cdot 7 + 0,126 \cdot 8 + 0,107 \cdot 6 + 0,136 \cdot 7 + 0,126 \cdot 7 + 0,141 \cdot 8 + 0,117 \cdot 9 = 7,091$$

б) ЛПР-пессимист:

$$H_1^{\text{п}} = \lambda_1^{\text{п}} y_{11} + \lambda_2^{\text{п}} y_{12} + \lambda_3^{\text{п}} y_{13} + \lambda_4^{\text{п}} y_{14} + \lambda_5^{\text{п}} y_{15} + \lambda_6^{\text{п}} y_{16} + \lambda_7^{\text{п}} y_{17} + \lambda_8^{\text{п}} y_{18} =$$

$$= 0,117 \cdot 7 + 0,141 \cdot 6 + 0,126 \cdot 5 + 0,136 \cdot 4 + 0,107 \cdot 8 + 0,126 \cdot 8 + 0,126 \cdot 6 + 0,121 \cdot 5 = 6,0631$$

$$H_2^{\text{п}} = \lambda_1^{\text{п}} y_{21} + \lambda_2^{\text{п}} y_{22} + \lambda_3^{\text{п}} y_{23} + \lambda_4^{\text{п}} y_{24} + \lambda_5^{\text{п}} y_{25} + \lambda_6^{\text{п}} y_{26} + \lambda_7^{\text{п}} y_{27} + \lambda_8^{\text{п}} y_{28} =$$

$$= 0,117 \cdot 9 + 0,141 \cdot 5 + 0,126 \cdot 8 + 0,136 \cdot 6 + 0,107 \cdot 7 + 0,126 \cdot 6 + 0,126 \cdot 8 + 0,121 \cdot 5 = 6,6990$$

$$H_3^{\text{п}} = \lambda_1^{\text{п}} y_{31} + \lambda_2^{\text{п}} y_{32} + \lambda_3^{\text{п}} y_{33} + \lambda_4^{\text{п}} y_{34} + \lambda_5^{\text{п}} y_{35} + \lambda_6^{\text{п}} y_{36} + \lambda_7^{\text{п}} y_{37} + \lambda_8^{\text{п}} y_{38} =$$

$$= 0,117 \cdot 5 + 0,141 \cdot 8 + 0,126 \cdot 5 + 0,136 \cdot 6 + 0,107 \cdot 6 + 0,126 \cdot 5 + 0,126 \cdot 7 + 0,121 \cdot 5 = 5,9175$$

$$H_4^{\text{п}} = \lambda_1^{\text{п}} y_{41} + \lambda_2^{\text{п}} y_{42} + \lambda_3^{\text{п}} y_{43} + \lambda_4^{\text{п}} y_{44} + \lambda_5^{\text{п}} y_{45} + \lambda_6^{\text{п}} y_{46} + \lambda_7^{\text{п}} y_{47} + \lambda_8^{\text{п}} y_{48} =$$

$$= 0,117 \cdot 4 + 0,141 \cdot 7 + 0,126 \cdot 8 + 0,136 \cdot 6 + 0,107 \cdot 7 + 0,126 \cdot 7 + 0,126 \cdot 8 + 0,121 \cdot 9 = 7,0097$$

Таблица 4 – Результаты обобщенного критерия Гурвица для каждого проекта для каждого ЛПР

X_n	ЛПР-оптимист	ЛПР «Пессимист»
X_1	6,1893	6,0631
X_2	6,7913	6,6990
X_3	5,9029	5,9175
X_4	7,0291	7,0097

5) Сравниваем полученные значения обобщенного коэффициента Гурвица. Оптимальными для каждого ЛПР являются проекты с максимальным значением критерия:

ЛПР-оптимист:

$$7,0291 > 6,7913 > 6,1893 > 5,9029 \Rightarrow H_4^0 > H_2^0 > H_1^0 > H_3^0 \Rightarrow X^* = X_4$$

ЛПР-пессимист:

$$7,0097 > 6,6990 > 6,0631 > 5,9175 \Rightarrow H_4^0 > H_2^0 > H_1^0 > H_3^0 \Rightarrow X^* = X_4$$

В результате применения обобщенного критерия Гурвица, для оптимистичного и для пессимистичного ЛПР, оптимальным вариантом является четвертая рабочая станция DELL Vostro 3470 SmallFormFactor(SFF).

Выводы

Предложен проект для широкого спектра компаний, занимающихся предоставлением различных услуг в области ремонта оборудования, который может автоматизировать и облегчить работу менеджеров компании, осуществляющих учёт работников, расчёты с работниками компании по оплате выполненной работы, учёт поставок и поставщиков.

Вместо множественного составления документов предложено программное приложение, осуществляющее комплексный подход к операциям учета. Основное преимущество предлагаемого приложения для автоматизированного рабочего места сотрудника – простота и удобство использования, им может пользоваться даже неквалифицированный пользователь. Программное приложение очень легкое в установке: просто нужно поместить папку с файлами в любой каталог на жестком диске.

Выбрано активное и пассивное сетевое оборудование для улучшения характеристик автоматизированного рабочего места. Рабочая станция и коммутатор были подобраны с помощью обобщенного критерия оптимальности Гурвица, что позволило и для оптимистического и пессимистического исхода выбрать оптимальный вариант.

Литература

1. Артюшенко В.М., Семенов А.Б., Аббасова Т.С. Пути наращивания эффективности инфокоммуникационных систем: монография / под научной редакцией А.Б. Семенова. М.: Научный консультант, 2019. 126 с.
2. Аббасова Т.С. Задачи оптимизации инфокоммуникационных систем // Информационно-технологический вестник. 2018. № 3(17). С. 55-65.
3. Аббасов Э.М., Польшин С.Н. Повышение производительности больших баз данных и действующих на их основе прикладных сервисов // Информационно-технологический вестник. 2020. №1(23). С.42-54.
4. Shachshanova M., Eskendir B. Workplace ergonomics is an important aspect of human-computer interaction and human health // Актуальные проблемы современности. 2019. № 4(26). С. 174-177.
5. Абдувасиева З.С. Анализ возможностей системы 1С: предприятие // Вестник университета (Российско-Таджикский (Славянский) университет). 2018. № 3(63). С. 64-73.
6. Lashchenov R.P. ERP-systems and their impact on modern business // Российская наука и образование сегодня: проблемы и перспективы. 2020. № 1(32). С. 29-32.
7. Жилин А. ERP-системы сегодня: кризис жанра или новые возможности? // БИТ. Бизнес & Информационные технологии. 2021. № 1(104). С. 28-31.
8. Бардасова Э.В. Импортзамещение при реализации проектов в сфере услуг по цифровизации бизнес-процессов // Управление устойчивым развитием. 2019. № 5(24). С. 12-16.
9. Artyushenko V.M., Abbasova T. S. Increasing the efficiency of satellite communication systems by optimizing the parameters of the ground stations // Radioengineering. 2015. № 2. P. 69-75.
10. Artyushenko V.M., Abbasova T. S., Kucherov B.A. Creating cellular networks in rural areas with the largest coverage area // Radioengineering. 2015. № 2. P. 76-82.