

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Магомедова З.Ш.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»

Россия, Махачкала, e-mail: zarema.m.1996@mail.ru

Сфера пассажирских перевозок одна из наиболее важных и социально значимых отраслей экономики. Но предприятия данной сферы испытывают определенные трудности, потому что плохо финансируются с бюджетов различных уровней. Данное обстоятельство приводит к тому, что эти предприятия плохо развиваются и не имеют больших перспектив развития. Данная сфера характеризуется тем, что предприятия испытывают сложности финансирования, рынок все более монополизируется и выдерживать конкурентоспособность многим из них все сложнее и сложнее. Проблемы также связаны и с недостаточным финансированием из негосударственных источников, низким уровнем внедрения современных технологий повышения эффективности деятельности, отсутствием квалифицированных кадров и т.д. Актуальным решением указанных проблем в наибольшей степени может стать эффективное внедрение автоматизированных технологий, которые позволят повысить производительность труда и повысить эффективность управленческой и производственной деятельности. Целью работы является построение алгоритма проектирования автоматизированных бизнес-процессов предприятия пассажирских перевозок.

Ключевые слова: автоматизация, проектирование, информационная система, программный продукт, пассажирские перевозки, автовокзал.

DESIGN OF INFORMATION SYSTEM FOR AUTOMATION OF PASSENGER TRANSPORT ENTERPRISE ACTIVITIES

Magomedova Z.Sh.

FSBEI HE "Dagestan State University"

Makhachkala, e-mail: zarema.m.1996@mail.ru

Passenger transportation is one of the most important and socially significant sectors of the economy. But enterprises in this area are experiencing certain difficulties because they are poorly financed from budgets of various levels. This circumstance leads to the fact that these enterprises are poorly developed and do not have great development prospects. This area is characterized by the fact that enterprises experience financing difficulties, the market is more and more monopolized, and it is more and more difficult to maintain competitiveness. Problems are also associated with inadequate funding from non-state sources, the low level of implementation of modern technologies to improve business performance, the lack of qualified personnel, and so on. The most effective solution to these problems can be the effective implementation of automated technologies that will increase labor productivity and increase the efficiency of management and production activities. The aim of the work is to build an algorithm for designing automated business processes of a passenger transportation company.

Keywords: automation, design, information system, software product, passenger transportation, bus station.

Организация пассажирских перевозок связана с выполнением большого объема однородных, часто повторяющихся операций, так как всё выполняется вручную. Это приводит к значительным потерям времени не только работников предприятия, но и пассажиров [1]. Все это обуславливает необходимость разработки программных продуктов, позволяющих автоматизировать организацию пассажирских перевозок. В качестве объекта исследования выбран ГУП «Махачкалинский автовокзал» (далее автовокзал). При создании моделей баз данных нами построена система таблиц, которые отражают всю полноту информации, которая будет использоваться при автоматизации процессов. Таблицы эти приведены ниже.

В процессе исследования, когда нами начато проектирование, первым делом необходимо выполнить разработку приложения, которую мы осуществили с применением инструмента моделирования и проектирования Microsoft Visual FoxPro 9.0, используя язык программирования FoxPro [5]. Результат – мы получаем готовую ИС, которая удовлетворяет перечню требований пользователей.

В результате разработки ИС мы реализовали перечень основных процедур, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1

Таблицы базы данных ИС автовокзала

Таблицы	Характеристика
Таблица 1	анализ пассажиропотока (Analpass)
Таблица 1	анализ работы АТП (Atp_Anal)
Таблица 1	выручка за багаж (Bagaj D)
Таблица 1	показатели работы рейса (Coef_CRT)
Таблица 1	срывы и незаходы автобусов (FailRejs)
Таблица 1	плановое задание по доходам (FuturDoh)
Таблица 1	перевозка пассажиров фактическая (LoadFact)
Таблица 1	периодичность рейсов (MinSched)
Таблица 1	положение по продажам (NegPass)
Таблица 1	справка об опозданиях автобусов по АТП (NerpOATP)
Таблица 1	оперативные сведения (Oper_AH)
Таблица 1	сведения о работе по выполнению условий «Договора об организации и перевозки» (OrderAtp)
Таблица 1	расчет потребности кассовых ведомостей (OrderCnt)
Таблица 1	перевозка пассажиров дальнего следования (PassKmAV)
Таблица 1	доходы по месяцам от продаж (PlanDoh)
Таблица 1	анализ предварительной продажи билетов на формирующиеся рейсы (Pr SalSv)
Таблица 1	отчет о предварительной продаже билетов на транзитные рейсы (Pre_Sale)
Таблица 1	льготный проезд (Priv All)
Таблица 1	сведения о предоставлении льготного проезда по отдельным категориям лиц (Privileg)
Таблица 1	обслуживающее АТП (SoldTisl)
Таблица 1	сведения о билетах, выручке и наполняемости (SoldTisk)

Необходимо отметить, что после того, как перечень всех необходимых данных будет внесен в систему и созданы печатные формы документов, необходимо автоматизировать расчет основных показателей процесса продажи проездных билетов. Создание печатных форм этих документов является первоочередной задачей при адаптации выбранной информационной системы к специфике исследуемого предприятия.

Процесс обмена данными между системами различных конфигураций управления автотранспортом и бухгалтерией не будет рассматриваться в рамках текущей работы, поскольку ориентировочный срок завершения работ по обмену данными выходит за временные рамки текущей работы.

Таблица 2

Функции реализации модулей

Название процедуры (функции)	Описание
Fail_Delay_Atp_All	Итоги неприбытий и опозданий по АТП
FailRejs	Перечень сорванных и незашедших рейсов
FailRejs_Sv	Сорванные и незашедшие рейсы, сводная
Fail_Delay_AV	Неприбытия и опоздания по АВ
Future_Dohod	Расчет дохода
Min_Sched	Расчет потребностей в ведомостях
Open_Table	Открытие таблиц в директории
Oper_All	Оперативные данные по всему АВ
Raspisah	Расписание маршрутов
Pre_Sale	Бронирование, предварительная продажа билетов
Privileg	Льготный проезд
Priv_All	Льготный проезд по АВ
Priv_atp	Льготники по АТП
Sold_Tisked	Сведения о билетах, выручке и наполняемости автобусов
Min_Sched	Суммарный километраж и количество пассажиров
Tarif_Ratio	Коэффициент повышения тарифов

Одной из главных задач процесса внедрения разрабатываемой информационной системы является то, что необходимо привести ее к тому состоянию, при котором менеджеры могли бы её использовать как основной информационный продукт.

В данном случае ограничимся примером, который показывает реализацию пункта меню функции «Проданные билеты, выручка, наполняемость автобуса», которую мы берем в модуле «Расчет». На рисунке 1 приведена форма, с помощью которой вызывается эта функция.

Необходимо отметить, что многие компании при построении различных ИС используют услуги аутсорсинговых центров. Рассмотрев виды и формы аутсорсинга, можно сделать вывод, что многие пользуются услугами частичного ИТ аутсорсинга, поскольку, покупая авторскую конфигурацию, поддерживаемую разработчиком на неопределенный срок и привлекая специалиста в области внедрения и доработки ИС, предприятие выходит за рамки своего штата и пользуется услугами сторонних лиц, на определенный период времени.

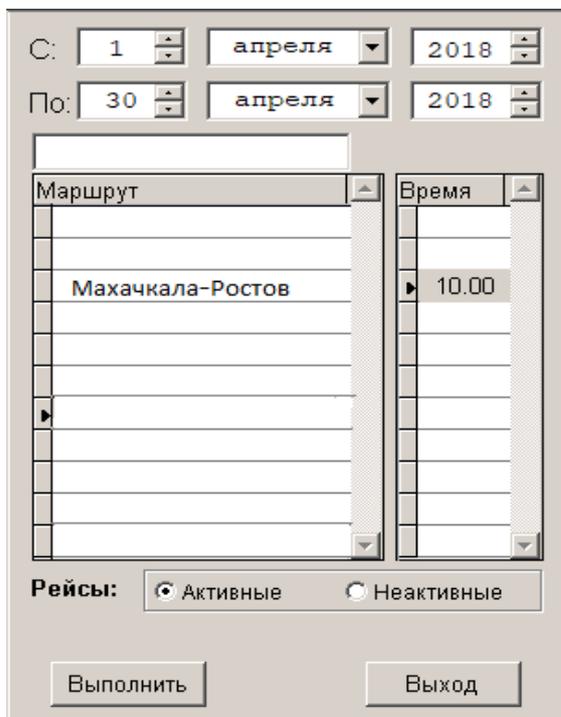


Рис. 1. Диалоговое окно меню функции «Проданные билеты, выручка, наполняемость автобуса» из модуля «Расчет»

Также необходимо отметить о том, как же формируется отчет. Для этого нами используется пункт меню «Анализ», на основе расчета функции «Неприбытие и опоздание автобусов». Выбрав пункт меню «Анализ» «Неприбытие и опоздание», а также данные в диалоговом окне, которое изображено на рисунке 2, далее получаем отчет.

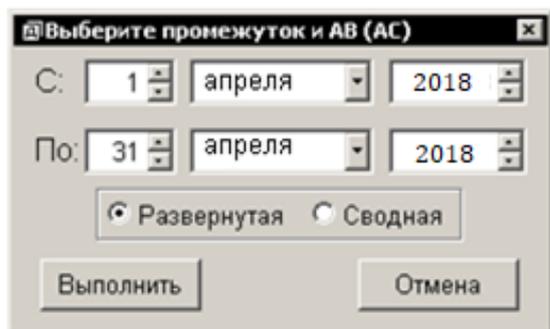


Рис. 2. Диалоговое окно выбора промежутка расчета «Неприбытие и опоздание автобусов по АТП»

ИС, которая будет разработана нами, позволит реализовать процессы автоматического выбора данных по продаже проездных документов. Система будет называться «Анализ продажи проездных документов».

Для построения перечня работ по операциям были применено приложение Microsoft Office Project 2007 (рисунок 3), позволивший с большей эффективностью провести управление и выявление главных моментов для проекта и ресурсов предприятия.

	📌	Название задачи
1	📌	Начало создания проекта
2	📌	📌 Область охвата
3		Определение области охвата проекта
4		Предварительное определение ресурсов
5	📌	📌 Разработка требований к программному обеспечению
6	📌	Определение назначения проекта
7		Анализ и определение требований
8		Разработка графика выполнения работ
9		Разработка технического задания
10		Оценка стоимости проекта
11	📌	📌 Проектирование
12	📌	Описание основных функций системы
13		Разработка прототипов
14		Разработка модели базы данных
15		Выбор платформы создания информационной системы
16		Проектирование модулей
17	📌	📌 Разработка
18	📌	Разработка БД
19		Разработка пользовательского интерфейса
20		Разработка, написание кода программы
21	📌	Первичная отладка
22	📌	📌 Тестирование
23	📌	Разработка планов тестирования модулей
24	📌	📌 Тестирование модулей
25	📌	Тестирование модулей компонента
26		Изменение кода
27		Повторное тестирование измененного кода
28	📌	Завершение разработки ПО

Рис. 3. Работы проекта по операциям

Ресурсы данного проекта - группа исполнителей, список оборудования и перечень материалов, которые используются для решения задач в проекте.

В процессе разработки проектного решения определен перечень используемых трудовых ресурсов, которые представлены в таблице 3.

Таблица 3

Перечень трудовых ресурсов проекта

Название ресурса	Количество	Стандартная ставка (рублей в час)	Ставка сверхурочных (рублей в час)
Руководитель проекта	1	150	300
Аналитик	2	80	160
Разработчик	4	100	200
Тестер	2	60	120
Проектировщик	3	120	240

Ресурсы проекта, которые определены с применением технологии Microsoft Project, предложены на рисунке 4.

	И	Название ресурса	Тип	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочных
1		Руководитель прое	Трудовой	Р.П.	Руководство	100%	150,00р./ч	300,00р./ч
2		Аналитик	Трудовой	Ан.	Аналитики	200%	80,00р./ч	160,00р./ч
3		Разработчик	Трудовой	Рз.	Разработчики	400%	100,00р./ч	200,00р./ч
4		Тестер	Трудовой	Тс.	Тестеры	200%	60,00р./ч	120,00р./ч
5		Проектировщик	Трудовой	Пр.	Проектировщики	300%	120,00р./ч	240,00р./ч

Рис. 4. Перечень ресурсов проекта

Существует множество методов расчета длительности построения программного приложения (величина общего промежутка активного рабочего времени, необходимого для решения задачи). Нами в работе такое время общей длительности работ по разработке программного приложения рассчитано, и оно равно 38 дням. Показатели длительности построения приложения представлены в таблице 4.

Таблица 4

Сроки по разработке ПО

Наименование работы	Длительность	Дата начала	Дата окончания
Область охвата	0,38 дней	Пн 10.12.07	Пн 10.12.07
Определение области охвата проекта	2 ч	Пн 10.12.07	Пн 10.12.07
Предварительное определение ресурсов	1 ч	Пн 10.12.07	Пн 10.12.07
Разработка требований к программному обеспечению	3,88 дней	Вт 11.12.07	Пт 14.12.07
Анализ и определение требований	2 ч	Ср 12.12.07	Ср 12.12.07
Разработка графика выполнения работ	1 день	Ср 12.12.07	Чт 13.12.07
Разработка технического задания	1 день	Чт 13.12.07	Пт 14.12.07
Оценка стоимости проекта	5 ч	Пт 14.12.07	Пт 14.12.07
Проектирование	14,5 дней	Пн 17.12.07	Пт 04.01.08
Описание основных функций системы	1 день	Пн 17.12.07	Пн 17.12.07
Разработка прототипов	4 дней	Вт 18.12.07	Пт 21.12.07
Разработка модели базы данных	2 дней	Пн 24.12.07	Вт 25.12.07
Выбор платформы создания ИС	0,5 дней	Ср 26.12.07	Ср 26.12.07
Проектирование модулей	7 дней	Ср 26.12.07	Пт 04.01.08
Разработка БД	2 дней	Пн 07.01.08	Вт 08.01.08
Разработка пользовательского интерфейса	1 день	Ср 09.01.08	Ср 09.01.08
Разработку написание кода программы	5 дней	Чт 10.01.08	Ср 16.01.08
Первичная отладка	1 день	Пт 18.01.08	Пт 18.01.08
Разработка планов тестирования модулей	2 дней	Пн 21.01.08	Вт 22.01.08
Тестирование модулей	6 дней	Ср 23.01.08	Ср 30.01.08
Тестирование модулей компонента	2 дней	Ср 23.01.08	Чт 24.01.08
Изменение кода	2 дней	Пт 25.01.08	Пн 28.01.08
Повторное тестирование измененного кода	2 дней	Вт 29.01.08	Ср 30.01.08
Завершение разработки ПО	0 дней	Чт 31.01.08	Чт 31.01.08

В дальнейшем исследовании нами были определены задачи для конкретных ресурсов, чтобы конкретизировать задачи для каждого ресурса. Это помогло выяснить, какое время потребуется для решения задачи и (если отслеживаются затраты) каких это потребует затрат.

При построении ИС перечень ресурсов проекта получил такое распределение:

Руководитель проекта: определение области охвата проекта, закрепление финансирования проекта, предварительное определение ресурсов, разработка графика выполнения работ, разработка технического задания, оценка стоимости проекта. Аналитик: анализ требований, определение целевого назначения проекта, описание основных функций системы. Проектировщик: разработка объектных диаграмм, разработка модели БД, разработка пользовательского интерфейса, разработка прототипов. Разработчик: разработка БД, разработка кода приложений, первичное тестирование. Тестер: разработка планов тестирования, тестирование модулей, ревизия кода модулей, выявление аномалий, изменение кода, повторное тестирование.

Таблица 5

Данные по идентификации задач и действий

Наименование ресурса	Трудозатраты
Руководитель проекта	36 ч
Определение области охвата проекта	2 ч
Предварительное определение ресурсов	1 ч
Определение назначения проекта	8ч
Разработка графика выполнения работ	8ч
Разработка технического задания	8ч
Оценка стоимости проекта	5 ч
Выбор платформы создания ИС	4 ч
Аналитик	18ч
Определение назначения проекта	8ч
Анализ и определение требований	2 ч
Описание основных функций системы	8ч
Разработчик	72 ч
Разработка БД	16 ч
Разработка пользовательского интерфейса	8ч
Разработку написание кода программы	40 ч
Первичная отладка	8ч
Тестер	112ч
Разработка планов тестирования модулей	16 ч
Тестирование модулей	48 ч
Тестирование модулей компонента	16 ч
Изменение кода	16 ч
Повторное тестирование измененного кода	16 ч
Проектировщик	108 ч
Разработка прототипов	32 ч
Разработка модели базы данных	16 ч
Выбор платформы создания ИС	4 ч
Проектирование модулей	56 ч

Далее в работе нами определена величина стоимости разработки программного приложения. Для этого применена следующая формула:

$$СРПО = \sum_{i=1}^6 (ПС_i \times Q)$$

СРПО – стоимость разработки ПО

ПС – почасовая ставка использования ресурса

i – Номер ресурса, **Q** – количество часов использования ресурса

Расчет стандартизованной ставки применения ресурса для проекта ИС приведен на рисунке 4 – «Ресурсы проекта». Величины количества часов применения ресурса представлены в таблице 5 – «Идентификация задач и действий».

Применяя синтаксис вышеописанной формулы, нами рассчитана величина стоимости разработки программного приложения:

$$СРПО = (150 \times 36) + (80 \times 18) + (100 \times 72) + (60 \times 112) + (120 \times 108) = 33720 \text{ (руб.)}$$

Показатель стоимости разработки ИС в режиме автоматизации рассчитана в среде Microsoft Office Project 2007 (рисунок 5), и составила 33 720 рублей. В таблице 6 приведены все необходимые затраты.

	Начало	Окончание	
Текущее	Пн 10.12.07	Чт 31.01.08	
Базовое	НД	НД	
Фактическое	НД	НД	
Отклонение	0 дней	0 дней	
	Длительность	Трудозатраты	Затраты
Текущие	38 дней	346 ч	33 720,00р.
Базовые	0 дней?	0 ч	0,00р.
Фактические	0 дней	0 ч	0,00р.
Оставшиеся	38 дней	346 ч	33 720,00р.

Процент завершения
 Длительность: 0% Трудозатраты: 0%

Рис. 5. Расчет стоимости построения программного приложения

Таблица 6

Затраты на внедрение программного продукта

Наименование	Стоимость (рублей)
Разработка информационной системы	33720
Microsoft Visual FoxPro 9.0	1600
Итого	35320

Необходимо отметить, что процесс внедрения информационных систем само по себе не приносит прямых экономических выгод, однако, безусловно, является действенным механизмом повышения эффективности деятельности компании, благодаря которой, в свою очередь, достигаются финансовые результаты. В результате проведенного исследования нами получены научные результаты и сделаны выводы.

1. В ходе исследования был разработан проект системы по созданию и формированию отчетов на основе выделенной информации по продаже проездных документов и работы ГУП «Махачкалинский автовокзал». Он может стать вспомогательным модулем для системы продажи билетов.
2. По расчету экономической эффективности проекта получена величина стоимости, которая показывает реализацию системы. Эта величина равна 33 720 рублей, которая не включает затраты, необходимые для того, чтобы приложение функционировало.
3. Необходимо также говорить об экономическом эффекте от того, что система в последующем будет внедрять в реальной практике. Такой эффект положителен. Величина экономии имеет место ускорением обмена информацией, более эффективностью обработкой данных, уменьшением вероятности ошибок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Загорский И. О. Эффективность организации регулярных перевозок пассажирским автомобильным транспортом / И. О. Загорский, П. П. Володькин. – Хабаровск: Издательство Тихоокеанского государственного университета, 2014. – С. 154
2. Коберн А. Современные методы описания функциональных требований к системам: Пер. с англ. – М.: ЛОРИ, 2015. – С. 108-110
3. Кухарская Н. И. Проблемы рынка пассажирских автобусных перевозок в мегаполисе / Н. И. Кухарская, А. Г. Семенов – Санкт-Петербург: Автомобильная промышленность, - 2016. – С. 79-80
4. Тимофеев А. Ю. Автоматизированные системы управления автовокзалами России / А.Ю. Тимофеев // ИТ-аналитик [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://avibus.pro/about/news/asu-rossii/> (дата обращения 20.12.2019)
5. Разработка клиент-сервер приложений с использованием Visual FoxPro [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.caws.atnet.ru/vfox/excell.html> (дата обращения 01.11.2019)