

УДК 681.3

РАЗРАБОТКА ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Воробьева А.В.

Введение

Транспортировка и экспедирование груза - сложный и многогранный процесс, распределенный во времени и пространстве, который состоит из множества этапов и где задействовано большое количество участников. Мощным средством эффективного планирования, организации и осуществления перевозок являются модули управления. [1 -4, 8 - 10]

На многих предприятиях как крупных, так и средних в той или иной деятельности связанных с грузоперевозками, есть необходимость отслеживать свой товар, перевозимый автотранспортом на всем его маршруте. Автоматизация автотранспорта сегодня развивается очень стремительно. Усложнение задач, выполняемых машинами и механизмами и возрастающие требования потребителей к электронному оснащению транспорта, приводят к развитию информационных решений, обеспечивают лучшую управляемость транспортным средством (оснащение бортовыми компьютерами, системами навигации и другими техническими средствами).

Активно разрабатываются модули, ориентированные на повышение эффективности управления транспортными средствами предприятия [1 -4, 8 - 10]. При этом большое внимание уделяется контролю над продвижением грузов, оптимизации перевозок, организации расписаний и т. п.

Внедрение автоматизированной системы позволяет увеличить скорость оформления всех необходимых документов на услугу перевозки, а также сократит количество ошибок выполняемых раньше в ручной форме.

Анализ функциональных возможностей систем автоматизации деятельности АТП

Общему анализу и рассмотрению были представлены три разработки российских программных продуктов [13]:

- система «Купол»;
- система «Логитэкс – перевозки»;
- система «Галактика».

Система «КУПОЛ»

Автоматизированная информационная система контроля и диспетчерского управления «КУПОЛ» (рисунок 1, [14]), разработанная научно-производственной фирмой «Гейзер», предназначена для автоматизации решения задач контроля, управления, учета и обеспечения безопасности работы транспортного комплекса на

основе использования современных технических средств радиосвязи, спутниковой связи, навигации и вычислительной техники.

Основными задачами данной системы являются:

- контроль местоположения и управление движением транспортных средств;
- обеспечение безопасности и контроль за перевозками и качественным состоянием ценных и особо опасных грузов;
- оперативная ликвидация различных нештатных ситуаций;
- решение задачи отслеживания местоположения угнанных автомашин и их возврата владельцам.

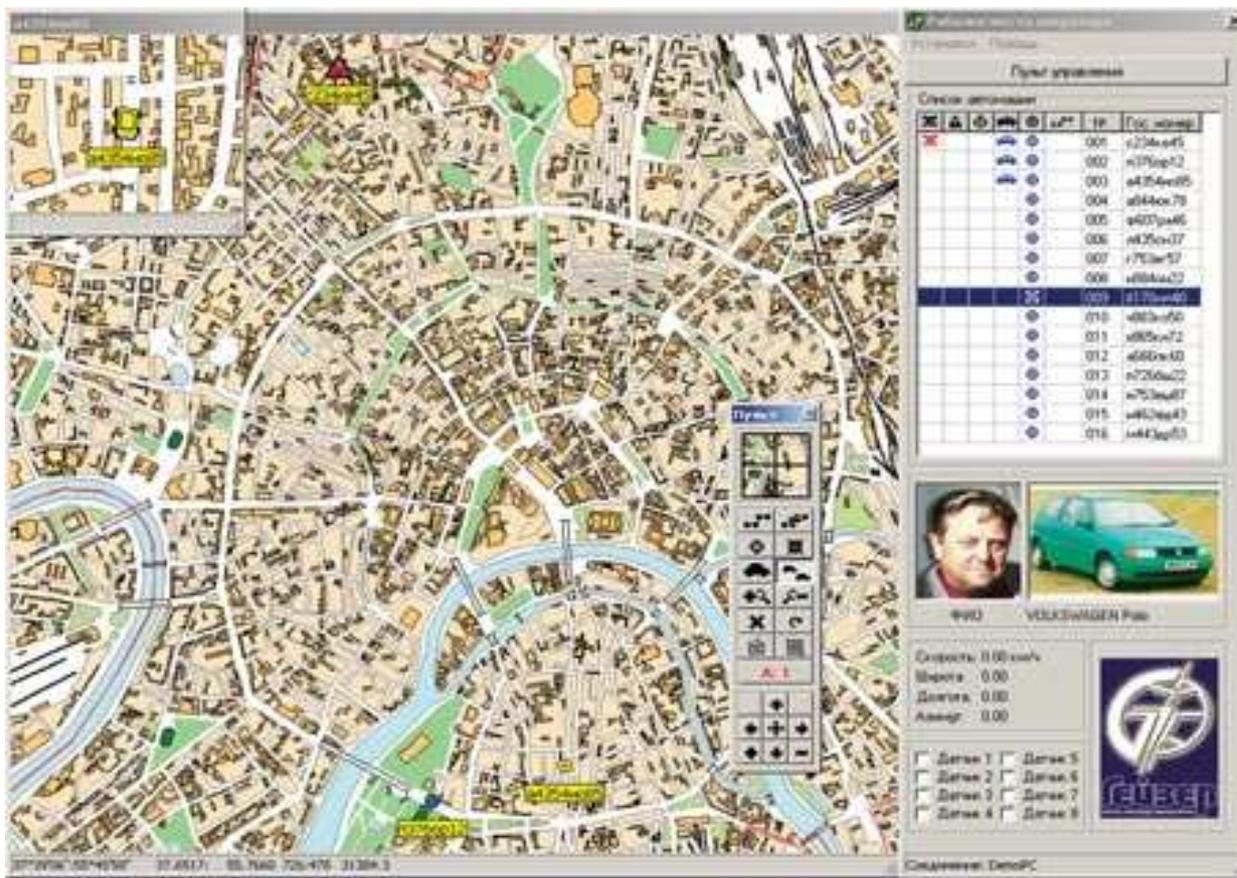


Рисунок 1 - Внешний вид программы «Купол»

Система «КУПОЛ» предназначена для повышения безопасности перевозок, повышения эффективности использования имеющегося транспортного парка, для автоматизированной оценки действий экипажей подвижных объектов.

Система «Купол» предназначена для повышения прибыльности и эффективности работы компаний, занимающихся грузоперевозками, за счет оптимального решения задач контроля и управления транспортом, сохранности груза и обеспечения безопасности работы благодаря использованию современного оборудования и технологических достижений в области связи, радионавигации и вычислительной техники. Назначение системы снижение финансового риска за счет контроля маршрута транспортного средства и расхода топлива при перевозке грузов.

Система «ЛОГИТЭКС – перевозки»

Система «ЛОГИТЭКС – перевозки» [11] предназначена для автоматизации транспортно-экспедиционных компаний, а также логистических отделов предприятий, чья деятельность так или иначе, связана с транспортировкой и экспедированием грузов. (рисунок 2)

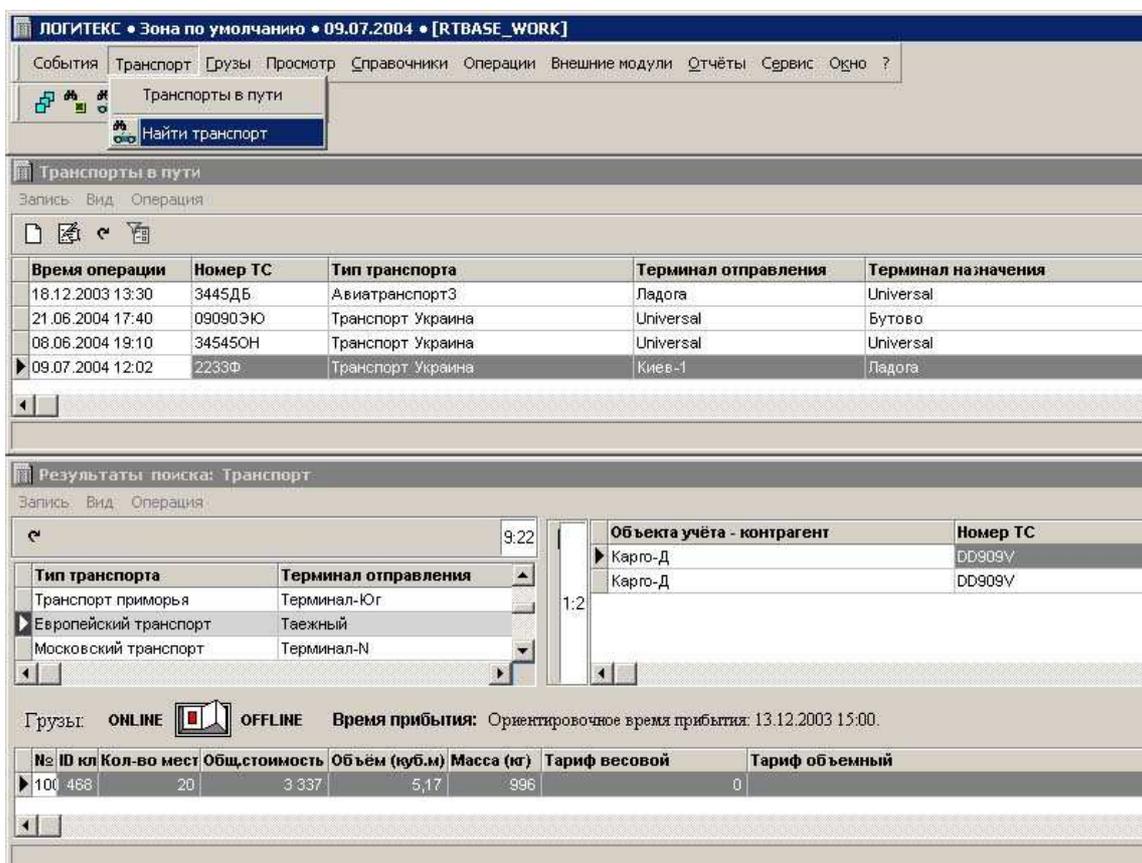


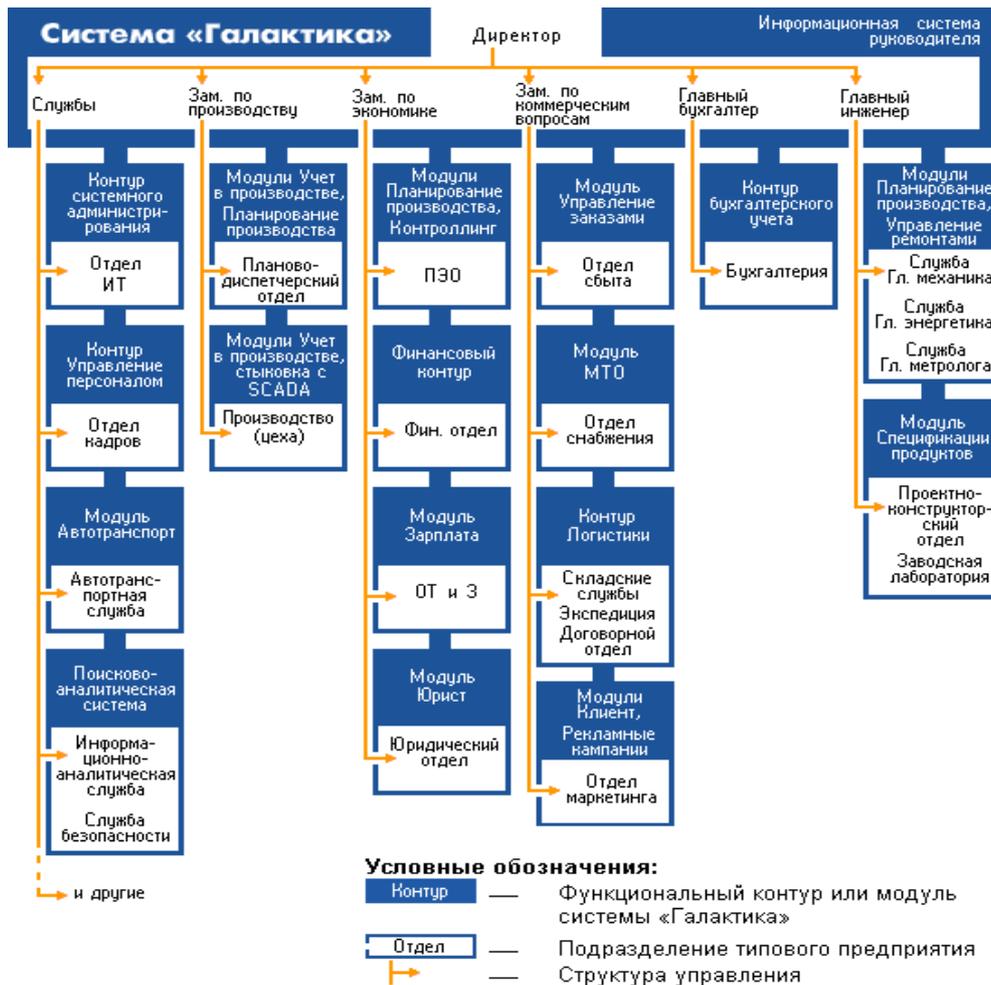
Рисунок 2 - Внешний вид программы «ЛОГИТЭКС - перевозки»

Модульная структура программного комплекса "ЛОГИТЭКС-перевозки" и возможность адаптации функциональности под требования конкретного заказчика позволяет эффективно автоматизировать: как крупные, так и небольшие предприятия; специализирующиеся на доставке как внутри РФ, так и в международном сообщении; использующие как один вид транспорта, так и различные его виды; использующие собственный и или арендованный транспорт.

В процессе перевозки груз может разделяться на несколько частей, перегружаться в различные ТС, проходить таможенную очистку. Для транспортировки, в основном, используется транспорт компаний-перевозчиков и, в незначительной степени, собственный. Для консолидации и хранения грузов используются арендованные склады, расположенные в разных городах и странах. В Москве и Московской области осуществляется местная доставка получателям груза по месту их нахождения.

Комплексная информационная система «ГАЛАКТИКА»

Комплексная информационная система «Галактика» [12] предназначена для автоматизации всего спектра финансово-хозяйственной деятельности средних и крупных предприятий. (рисунок 3) Корпорация «Галактика» — ведущий российский разработчик комплексных решений в области автоматизации управления производственно-хозяйственной и финансовой деятельностью предприятия. 18 лет работы на рынке. Заказчиками «Галактики» стали более 5800 компаний различных отраслей.



На схеме представлена структура типового предприятия и функциональные элементы системы «Галактика», автоматизирующие управление тем или иным подразделением.

Рисунок 3 - Внешний вид программы «Галактика»

Масштабируемость и универсальность системы «Галактика» позволяет применять ее для предприятий различных отраслей (производство, торговля и оказание услуг), различного масштаба – от 20 сотрудников до нескольких тысяч работающих, различной структуры (холдинги, распределенные сети предприятий, удаленные филиалы или, наоборот, территориально сосредоточенная компания).

«Галактика» позволяет наладить эффективное управление материальными, человеческими и финансовыми ресурсами на предприятии. Основные блоки, из

которых состоит система – это «Финансовый контур», «Контур логистики», «Контур бухгалтерского учета», «Контур управления производством», «Контур управления персоналом», «Контур управления взаимоотношениями с клиентами», «Контур администрирования».

Грамотное использование системы «Галактика» позволяет значительно увеличить эффективность управления предприятием, улучшить экономические показатели деятельности.

Система «Галактика» позволяет решать в автоматизированном режиме задачи планирования, оперативного управления, контроля результатов и корректировки планов, т.е. поддерживает так называемую «петлю управления».

Типовые алгоритмы расчета амортизации, соответствующие действующему законодательству, входят в комплект поставки системы. Пользователю предоставляются средства для самостоятельной настройки и создания новых алгоритмов.

Таблица 1 - Сравнительные характеристики систем автоматизации деятельности АТП

Критерии	«Купол»	«Логитэкс»	«Галактика»	Разрабатываемая система
Доработка по инициативе заказчика	-	+	+	+
Связь с другими системами	-	-	+	+
Простота освоения пользователями	+	+	-	+
Контроль местоположения транспорта	+	+	-	+
Многопользовательский режим работы с разграничением прав доступа	-	+	+	+
Функция создания отчетов	-	-	+	+

Проектирование базы данных для ИС АТП

В настоящее время большинство проектов информационных систем разрабатывается в соответствии с какой-нибудь методологии разработки ПО. Как следствие разработчикам требуется инструмент для моделирования данных на этапах анализа и проектирования. Таким инструментом является ER-диаграммы (Entity Relationship, «Сущность - связь») [4, 5]. Их использование считается обязательным при разработке ИС. ER-диаграммы позволяют строить модели логической структуры

данных, предметной области, также производить моделирование физической структуры систем хранения данных.

Система поставок грузов понимается как множество связей и взаимоотношений, возникающих с момента создания готового продукта у поставщика до момента непосредственной его реализации у потребителя.

Пока груз (конечный или промежуточный продукт какого-либо производства) не доставлен получателю для дальнейшего использования в технологических процессах или непосредственного потребления, он не может в экономическом смысле считаться полностью готовым.

Автотранспортное предприятие осуществляет перевозку и экспедирование грузов по территории Российской Федерации. Основные маршруты перевозок находятся в европейской части РФ. Предприятие имеет собственный парк современных автопоездов-рефрижераторов грузоподъемностью от 1,5 до 5 тонн.

В основе модуля «Организация грузовых а/м перевозок» лежит база данных содержащая:

- марки технических средств (наименование, вместимость, габариты, грузоподъемность);
- ГСМ (расход, остаток, выдача);
- выходные данные (дата начала перевозки, дата окончания, время, общее расстояние);
- справочник маршрутов (наименование, города, время в пути);
- путевые листы (дата выписки, дата обработки, уникальный код ГСМ, дескриптор);
- заказчик (наименование, вид деятельности, адрес, руководитель, гл. бухгалтер).
- водительский состав (ФИО, стаж, класс, категория);
- подвижной состав (марка, гос. номер, гар. номер).

Выбор показателя эффективности транспортного процесса прямо связан с определением цели функционирования автотранспортной системы. Эта цель задается извне всей системой хозяйствующих экономических субъектов. Под потреблением груза может пониматься его использование грузополучателем в технологических процессах, глобальная цель автотранспортной системы по доставке грузов может быть сформулирована как обеспечение потребления груза путем его доставки автомобильным транспортом в нужные сроки, в нужном количестве при заданном уровне качества транспортного процесса и с минимальными издержками.

Таблица 2 - Выделение сущностей

Сущность	Атрибуты	Домены	Размер	Ключ
Путевые листы	Дескриптор	Текст	C20	П
	№ путевого листа	Число	N4	Пт
	Гос.номер	Текст	C20	
	Дата выписки	Дата	DATA/TIME	
	Дата обработки	Дата	DATA/TIME	
Подвижной состав	Идентификатор марки ТС	Текст	C20	П
	Гос номер	Текст	C10	
	Гар номе	Число	N5	
	Грузоподъемность	Число	N2	
	Вместимость	Число	N2	
	Длина	Число	N2	
	Ширина	Число	N2	
	Высота	Число	N2	
Водитель	Таб номер	Число	N5	П
	ФИО	Текст	C30	
	Класс	Текст	C20	
	Категория	Текст	C20	
	Стаж	Число	N5	
Маршрут	Код_мар.дв	Число	N5	П
	Город	Текст	C20	Пт
	Расстояние	Число	N5	
	Заказчик	Текст	C30	
	Время в пути	Время	DATA/TIME	
	Данные маршрута	Текст	C30	
Перевозка	Код перевозки	Число	N5	П
	Время выезда	Время	DATA/TIME	
	Время возвращения	Время	DATA/TIME	
	Кол-во дней	Число	N3	
	Дата начала	Дата	DATA/TIME	
	Дата завершения	Дата	DATA/TIME	
	Общее расстояние	Число	N5	
	Маршрут	Текст	C20	Пт
Заказчик	Код подр.	Число	N5	П
	Наименование	Текст	C20	пт
	Адрес	Текст	C40	
	Телефоны	Текст	N10	
	Руководитель	Текст	C20	
	Гл. бухгалтер	Текст	C20	
	Вид деятельности	Текст	C20	
Сведения о ГСМ	Код для маршрута	Число	N4	П,пт
	Марка	Текст	C20	
	Нач. Остаток	Число	N5	
	Выдано	Число	N5	

	Сдано	Число	N5	
	Кон. Остаток	Число	N5	
	Фактически	Число	N5	
Груз	№ груза	Число	N5	П
	Масса нетто	Число	N5	
	Масса брутто	Число	N5	
	Тип груза	Текст	C20	
	Занимаемый объем	Число	N5	
	Примечание	Текст	C30	

П – первичный ключ

Пт – потенциальный ключ

Таблица 3 - Описание связей

Сущность1	Связь	Сущность2	Показатель кард.	СУ	
				C1	C2
Перевозка	Заказывается	Заказчиком	1:M	П	Ч
	Прописаны	Свед о ГСМ	1:M	П	П
	Подлежит	Груз	1:M	П	П
	Направляется	Водитель	M:N	П	Ч
	Осуществляется	Подв.состав	M:N	П	Ч
	Описывает	Путевой лист	1:M	П	П
	Осущ. по	Маршрут	1:M	П	Ч
Заказчик	Имеет	Свед о ГСМ	1:M	П	П
	Хочет	Груз	M:N	П	Ч
	Узнает о	Водитель	M:N	П	Ч
	Встречает	Подв.состав	M:N	П	П
	Принимает	Путевой лист	1:M	П	П
	Указывает	Маршрут	1:M	П	П
Сведения о ГСМ	Предоставляются	Водитель	M:N	П	П
	Относятся к	Подв.состав	1:M	П	Ч
	Учитывают	Путевой лист	1:1	П	П
	Затрачивается	Маршрут	1:M	П	П
Груз	Доставляется	Водитель	M:N	П	Ч
	Перевозится	Подв.состав	M:N	П	П
	Прослеживается	Путевой лист	1:M	П	П
	Перевозится по	Маршрут	1:M	П	Ч
Водитель	Управляют	Подв.состав	M:N	Ч	П
	Принимает	Путевой лист	M:N	П	Ч
	Едет по	Маршрут	M:N	П	Ч
Подвижной состав	Предполагает	Путевой лист	M:N	П	П
	Следует	Маршрут	M:N	П	Ч
Путевой лист	Описывает	Маршрут	1:M	П	П

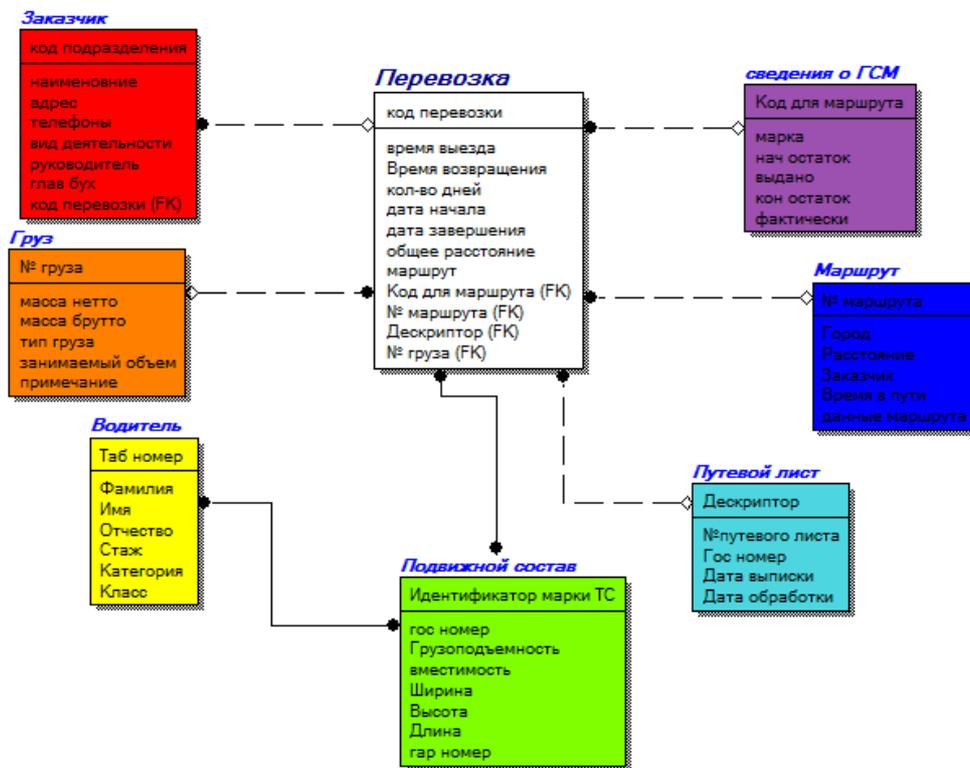


Рисунок 4 - Логическая модель БД

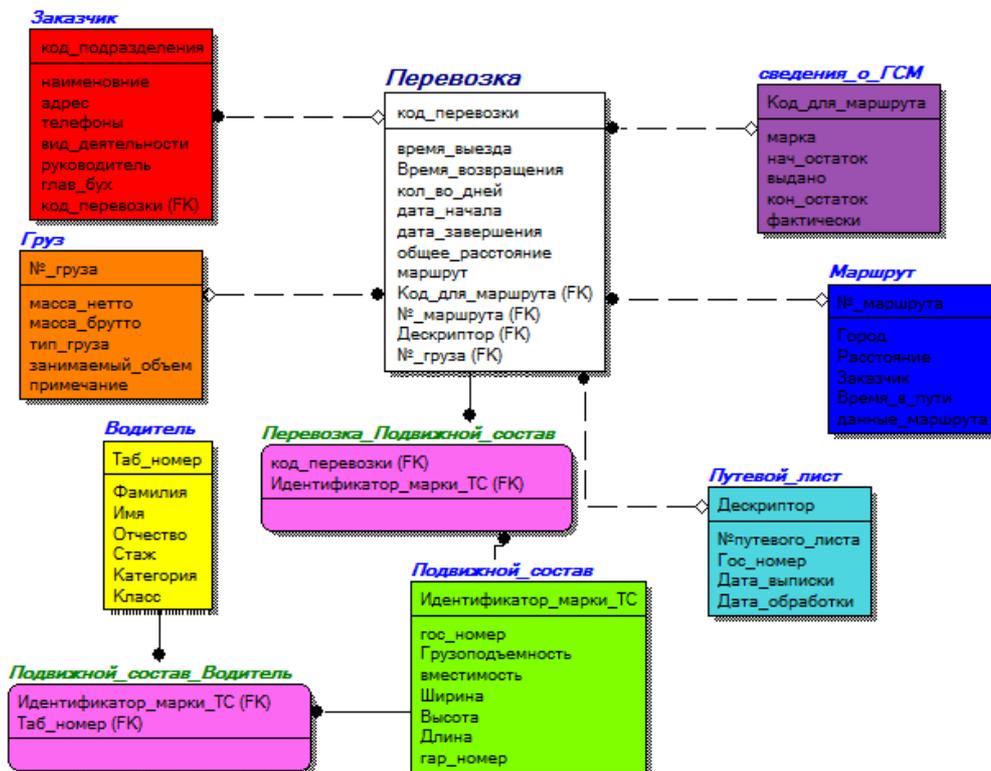


Рисунок 5 - Физическая модель БД

Программная реализация ИС АТП

Выбор СУБД, требования к аппаратному и программному обеспечению

Microsoft Access - реляционная система управления базами данных (СУБД); имеет простой графический интерфейс, хранит все данные в одном файле, но распределяет их по разным таблицам. Благодаря встроенному языку Visual Basic имеется возможность создавать приложения, работающие с БД.

Основные объекты:

- таблицы;
- SQL-запросы;
- формы;
- отчеты, выводимые на печать.

Минимальные требования к аппаратному и программному обеспечению для работы с автоматизированной системой представлены в таблице 4.

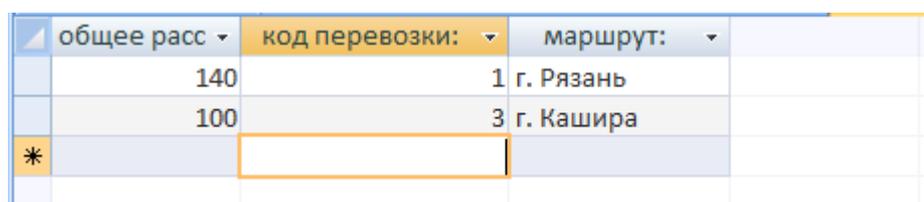
Таблица 4 - Минимальные требования к аппаратному и программному обеспечению

Наименование	Требования
Операционная система	Microsoft Windows XP с пакетом обновления 2 (SP2)
СУБД	Microsoft Access
Процессор	500 МГц
ОЗУ	256 Мб
Дисковод	DVD
Жесткий диск	2 Гб (для установки)
Разрешение экрана	800x600 точек

Реализация запросов и отчетов

Запрос 1. Выбор перевозок с расстоянием <210.

```
SELECT   Перевозка.[общее расстояние],   Перевозка.[код
перевозки], Перевозка.маршрут
FROM   Перевозка
WHERE  (((Перевозка.[общее расстояние])<210));
```



общее расс	код перевозки:	маршрут:
140		1 г. Рязань
100		3 г. Кашира
*		

Рисунок 6 - Реализация запроса 1



Выбор перевозок с расстоянием <210

5 июня 2012 г.
11:56:24

общее расстояние: код перевозки: маршрут:

140	1 г. Рязань
100	3 г. Кашира
2	

Страница 1 из 1

Рисунок 7 - Реализация отчета 1

Запрос 2. Водители с категорией С.

```

SELECT Водитель.Фамилия, Водитель.Имя, Водитель.Отчество,
Водитель.Класс, Водитель.Категория
FROM Водитель
WHERE inStr([Категория], "С")

```

Фамилия: ▾	Имя: ▾	Отчество: ▾	Класс: ▾	Категория: ▾
Петров	Петр	Петрович	2	А, В, С
Сидоров	Василий	Петрович	1	В, С
*				

Рисунок 8 - Реализация запроса 2



Водители с категорией С

5 июня 2012 г.
11:56:23

Фамилия:	Имя:	Отчество:	Класс:	Категория:
Петров	Петр	Петрович	2	А, В, С
Сидоров	Василий	Петрович	1	В, С
Захаров	Илья	Олегович	1	С, D, E

3

Страница 1 из 1

Рисунок 9 - Реализация отчета 2

Запрос 3. Перевозки грузов, объем которых <30.

```

SELECT Перевозка.[время выезда], Перевозка.[время
возвращения], Перевозка.[общее расстояние], Груз.[масса
нетто], Груз.[масса брутто], Груз.[тип груза],
Груз.[занимаемый объем]
FROM Груз INNER JOIN Перевозка ON Груз.[№ груза] =
Перевозка.[№ груза]
WHERE (((Груз.[занимаемый объем]) < "30"));

```

▲ время выез	▼ Время возв	общее расс	масса неттс	масса брутто	тип груза:	занимаемый объем:
24.05.2012	25.05.2012	250	4000	4000	Щебень	12
01.05.2012	02.05.2012	100	5200	5000	Замороженое мясо	10
04.04.2012	05.04.2012	250	4000	4000	Песок	15
*						

Рисунок 10 - Реализация запроса 3



Перевозки грузов, объем которых <30

5 июня 2012 г.
11:56:28

время выезда:	Время возвращения:	общее расстояние:	масса нетто:	масса брутто:	тип груза:	занимаемый объем:
24.05.2012	25.05.2012	250	4000	4000	Щебень	12
01.05.2012	02.05.2012	100	5200	5000	Замороженое мясо	10
04.04.2012	05.04.2012	250	4000	4000	Песок	15

3

Страница 1 из 1

Рисунок 11 - Реализация отчета 3

Запрос 4. Перевозки, в которых участвовали грузы с песком или щебнем.

```

SELECT   Перевозка.[время выезда],   Перевозка.[время
возвращения],   Перевозка.[общее расстояние],   Груз.[масса
нетто],   Перевозка.[№ груза],   Груз.[тип груза],
Груз.[занимаемый объем],   Перевозка.маршрут
FROM   Груз INNER JOIN Перевозка ON Груз.[№ груза] =
Перевозка.[№ груза]
WHERE   ((Груз.[тип груза] = "Песок" Or (Груз.[тип
груза] = "Щебень"));

```

▲ время выез	▼ Время возв	общее расс	масса неттс	№ груза:	тип груза:	занимаемый объем:	маршрут:
24.05.2012	25.05.2012	250	4000	2	Щебень	12	г. Озеры
04.04.2012	05.04.2012	250	4000	4	Песок	15	г. Озеры
*							

Рисунок 12 - Реализация запроса 4



Перевозки, в которых участвовали грузы с песком или щеб

5 июня 2012 г.
11:56:30

время выезда:	Время возвращения:	общее расстояние:	масса нетто:	№ груза:	тип груза:	занимаемый объем:
24.05.2012	25.05.2012	250	4000	2	Щебень	12
04.04.2012	05.04.2012	250	4000	4	Песок	15

2

Страница 1 из 1

Рисунок 13 - Реализация отчета 4

Запрос 5. Перевозки в город Озеры техники или щебня.

```

SELECT Груз.[масса нетто], Груз.[масса брутто], Груз.[тип
груза], Груз.[занимаемый объем], перевозка.[время выезда],
Перевозка.[время возвращения], Маршрут.Город,
Маршрут.Расстояние, Маршрут.Заказчик
FROM (Груз INNER JOIN перевозка ON Груз.[№ груза] =
Перевозка.[№ груза]) INNER JOIN Маршрут ON перевозка.[код
перевозки] = Маршрут.[код перевозки]
WHERE ((Груз.[тип груза])="Техника" ) AND
((Маршрут.Город)="Озеры" ) ) OR ((Груз.[тип груза])="Щебень" );

```

масса неттс	масса брутто	тип груза:	занимаемый объем:	время выез	Время возв	Город:	Расстояние	Заказчик:
3500	3400	Техника	40	16.05.2012	19.05.2012	Озеры	140	ООО "Эльдорадо"
4000	4000	Щебень	12	24.05.2012	25.05.2012	Озеры	140	ООО "Стальинвест"

Рисунок 14 - Реализация запроса 5

Перевозки в город Озеры техники или щебня							5 июня 2012 г. 11:56:26	
масса нетто:	масса брутто:	тип груза:	занимаемый объем:	время выезда:	Время возвращения:	Город:		
3500	3400	Техника	40	16.05.2012	19.05.2012	Озеры		
4000	4000	Щебень	12	24.05.2012	25.05.2012	Озеры		

2

Страница 1 из 1

Рисунок 15 - Реализация отчета 5

Примеры экранных форм



Рисунок 16 - Форма Главное меню

Водитель

Фамилия:
 Имя:
 Отчество:
 Стаж:
 Класс:
 Категория:
 Таб номер:

Фамилия	Имя	Отчество	Стаж	Класс	Категория	Таб номер
Сидоров	Василий	Петрович	7	1	В, С	0031
Петров	Петр	Петрович	4	2	А, В, С	0032
Иванов	Иван	Иванович	5	1	В, Е	0045
Захаров	Илья	Олегович	15	1	С, D, E	15

Рисунок 17 - Форма Водителя

Заказчик

код подразделения:
 наименование:
 адрес:
 телефоны:
 вид деятельности:
 руководитель:
 глав бух:
 код перевозки:

код подраз.	наименование	адрес	телефоны	вид деятел.	руководитель	глав бух	код перевозки
1	ООО "Эльдорадо"	г. Озеры	1234567	Торговля	Смирнов	Пупкина	1

Рисунок 18 - Форма Заказчик

Подвижной состав

Идентификатор марки ТС:
 гос номер:
 гар номер:
 Грузоподъемность:
 вместимость:
 Длина:
 Ширина:
 Высота:
 Марка ТС:



Идентификатор марки ТС	гос номер	гар номер	Грузоподъемность	вместимость	Длина	Ширина	Высота
1	С515ТС199	182054	4	20	5	2	2

Рисунок 19 - Форма Подвижной состав

Перевозка

код перевозки: маршрут:

время выезда: Код для маршрута:

Время возвращения: Дескриптор:

дата начала: № груза:

дата завершения:

общее расстояние:

код перевозки	время выез	Время возв	дата начала	дата завери	общее расс	маршрут	Код для маршрута	Д
1	16.05.2012	19.05.2012	15.05.2012	20.05.2012	140	г. Рязань	1	1
2	24.05.2012	25.05.2012	26.05.2012	27.05.2012	250	г. Озеры	1	1
3	01.05.2012	02.05.2012	03.05.2012	04.05.2012	100	г. Кашира	1	1
4	04.04.2012	05.04.2012	12.04.2012	12.04.2012	250	г. Озеры	1	1
*								

Рисунок 20 - Форма Перевозка

Поиск

Поиск перевозок

Время выезда от:

Время выезда до:

Время возвращения от:

Время возвращения до:

Расстояние от:

Расстояние до:

Маршрут:

Рисунок 21 - Форма Поиск

Интуитивно понятный интерфейс обеспечивает быстроту освоения системой, что позволяет повысить эффективность работы.

Заключение

Разработана информационная система для автотранспортного предприятия, - занимающегося оказанием услуг по перевозке грузов.

Основными результатами выполнения проекта являются:

- обоснование актуальности разработки модуля, выявление основных объектов системы и логических связей между ними;
- сравнение программных продуктов с возможностью автоматизации процесса перевозок;
- анализ предметной области;
- программная реализация ИС АТП.

Для выполнения проекта применены технологии проектирования информационных систем, методики проектирования баз данных ER- диаграмм, методики анализа деятельности предприятия, занимающегося предоставлением услуг по перевозке грузов.

Список информационных источников

- [1] Вельможин А.В., Гудков В.А., Миротин Л.Б. // Автомобильные перевозки. – М.: «Горячая линия – Телеком», 2006.
- [2] Вахламов В.К. Подвижной состав автомобильного транспорта. – М.: Издательский центр «Академия». 2003.
- [3] Чумаченко Ю.Т., Чумаченко Г.В., Ефимова А.В. // Эксплуатация автомобилей и охрана труда на автотранспорте. - Ростов на Дону: «Феникс», 2002
- [4] Суркова Н.Е. Методы проектирования информационных систем / А.В. Остроух, Н.Е. Суркова - М.: РосНОУ, 2004. - 144 с. - ISBN 5-89789-021-8
- [5] Остроух, А.В. Информационные технологии в научной и производственной деятельности / [ред. А.В. Остроух] - М: ООО "Техполиграфцентр", 2011. - 240 с. - ISBN 978-5-94385-056-1.
- [6] Ostroukh, A.V. Automation of Planning and Management of the Transportation of Production for Food Processing Industry Enterprises / A.V. Ostroukh, N. G. Kuftinova // Automatic Control and Computer Sciences. - 2012. - Vol. 46. - No. 1. - P. 41 – 48.
- [7] Кузнецов И.А. Особенности реализации автоматизированной информационно-аналитической системы центра планирования перевозок строительных грузов / А.В. Остроух, И.А. Кузнецов // Вестник МАДИ(ГТУ) – 2008. - Вып. 1(12). - С. 92-96.
- [8] Куфтинова Н.Г. Процессно-ориентированный подход к автоматизации планирования и управления транспортировкой продукции предприятий промышленности / А.В. Остроух, Н.Г. Куфтинова // Вестник МАДИ – 2010. - Вып. 4(23). - С. 62-66.
- [9] Остроух, А.В. Имитационное моделирование управления транспортными потоками в мегаполисе / А.В. Остроух, Н.Г. Куфтинова // Автотранспортное предприятие. - 2010. - №12. - С. 41-42.
- [10] Остроух, А.В. Автоматизированные информационные системы на автотранспортном предприятии / А.В. Остроух, К.А. Данчук, А.Б. Львова, С.А. Порфирьева, П.С. Якунин // В мире научных открытий. - Серия «Проблемы науки и образования». - 2012. - №2.6 (26). - С.34-38.
- [11] <http://www.kp-logitex.ru/>
- [12] <http://trade.galaktika.ru/solutions/transport/>
- [13] <http://www.geyser.ru>
- [14] <http://ssn-kupol.ru.doc/>