



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра Прикладной информатики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему

Проектирование информационной системы дорожного
оповещения

Исполнитель

Авдиенко Илья Александрович

Руководитель

Ассистент кафедры Прикладной информатики

Петров Ярослав Андреевич

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

кандидат технических наук

Слесарева Людмила Сергеевна

«10» 06 2016.

Санкт-Петербург

2016



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра Прикладной информатики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему

**Проектирование информационной системы дорожного
оповещения**

Исполнитель

Авдиенко Илья Александрович

Руководитель

Ассистент кафедры Прикладной информатики

Петров Ярослав Андреевич

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

кандидат технических наук

Слесарева Людмила Сергеевна

«__» _____ 20__ г.

Санкт-Петербург

2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ПРЕДПРОЕКТНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ.....	7
1.1 Анализ предметной области	11
1.2 Оценка безопасности движения по дороге.....	16
1.3 Методы оценки аварийности	18
ГЛАВА 2 РАЗРАБОТКА ИС	19
2.2 Проектирование ИС	23
2.2.1 Разработка SADТ-модели(IDEF0) «как-есть»	23
2.2.2 Разработка SADТ-модели (IDEF0) «как-должно-быть»	25
2.3 Системная архитектура проекта	27
2.3.1. Диаграмма вариантов использования	27
2.3.2 Диаграмма классов.....	29
2.3.3 Диаграмма деятельности	31
2.3.4 Диаграмма развертывания	33
2.3.5 Диаграмма компонентов	34
2.3.6 Выбор языка программирования.....	35
ГЛАВА 3 ИЗУЧЕНИЕ АНАЛОГОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	39
3.1 Дорожные знаки	42
3.2 Табло с изменяющейся информацией	42
ГЛАВА 4 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	43
4.1 Изображения, отображаемые ЗПИ, должны соответствовать Правилам дорожного движения:	43
4.2 Технические требования к электромеханическим знакам переменной информации:	45
4.3 Технические требования к светотехническим знакам переменной информации:	46
4.4 Оценка затрат	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	63

Приложение А **Ошибка! Закладка не определена.**
Приложение Б **Ошибка! Закладка не определена.**

ВВЕДЕНИЕ

В давние времена не было ни личных автомобилей, ни общественного транспорта. Даже конных экипажей ещё не было, и люди ходили пешком из одного поселения в другое. Но им надо было знать, куда ведёт та или иная дорога. А ещё им важно было знать, какое расстояние осталось пройти до нужного места. Чтобы передать эту информацию, наши предки ставили на дорогах камни, особым образом надламывали ветки, делали зарубки на стволах деревьев. А в Древнем Риме, ещё во времена императора Августа, появились знаки, которые либо требовали - «Уступи дорогу», либо предупреждали - «Это опасное место». Кроме того, римляне стали ставить вдоль самых важных дорог каменные столбы. На них высекали расстояние от данного столба до главной площади в Риме - Римского Форума. Можно сказать, что это были первые дорожные знаки.

Но как было доказано учеными, что любое живое существо и в первую очередь человек бессознательно реагирует на динамичные, движущиеся световые объекты. Более 90% информации об окружающей среде человек получает с помощью зрения. Статичные знаки занимают неотъемлемую часть в развитии дорожного оповещения. Но за счет внешних факторов (солнца, дождя и т.д.) они были модернизированы. Им на смену пришли динамические знаки - информационные табло. Они имеют возможность менять отображаемую информацию, т.е. актуально отображать ситуацию на дороге.

Светодиодное информационное табло даёт на 70% больше информации чем статичный, даже больших размеров информационный носитель. С помощью светодиодного информационного табло (экрана) на небольшой площади можно оперативно разместить всю необходимую информацию, событиях в реальном времени.

Светодиодные информационные табло и экраны не изнашиваются, не теряют цвет, всегда можно подать любую актуальную информацию.

Целью данного проекта является, проектирование информационной системы (ИС) информационного табло для дорожного движения направленное на улучшения безопасности на дорогах.

Задачи:

- Избавиться от ручной работы заполнения данных
- Повысить качество оповещения на дороге
- Сократить количество дорожно-транспортных происшествий на опасных участках дорог.
- Минимизировать расходы по сравнению с существующими системами
- Сделать более точной и мобильной

В соответствии с поставленными задачами первая глава включает

- Предпроектное обследование предметной области
- Анализ предметной области

Вторая глава включает концепцию проекта

- Разработка SADT-модели (IDEF0) «как-есть»
- Разработка SADT-модели (IDEF0) «как-должно-быть»
- Системная архитектура проекта
- Диаграмма вариантов использования
- Диаграмма классов
- Диаграмма деятельности
- Диаграмма развертывания
- Диаграмма компонентов

Третья глава включает системную архитектуру проекта

- Изучение аналогов ИС
- Дорожные знаки
- Табло с изменяющейся информацией
- Общие технические требования

Четвертая глава включает

— Общие технические требования

— Оценка затрат

С данной информационной системой можно будет уменьшить количество аварий на опасных дорожных участках, что ведет за собой сохранение человеческих жизней.

В первой части работы необходимо будет описать существующие системы оповещения и выявить достоинства и недостатки.

Следующий шаг разработка концепции проекта и требований к функциональным возможностям и свойствам системы.

Вторая часть работы заключается в непосредственном создании автоматизированной системы оповещения. Далее будет описан функционал и принципиальное устройство системы.

Объект и предмет исследования. Объектом использования данной ИС является, разрабатываемая система. Предпосылками создания информационной системы для дорожного движения, стало необходимо регулирование дорожного полотна на опасных участках.

Данная разработка предназначена для сбора, обработки и предоставления информации в целях повышения качества оповещения водителей, а так же безопасности на дорогах. По информации базы данных ГИБДД 20% аварий происходит именно потому что водитель не получает нужное количество информации о состоянии дороги [1].

Данная выпускная квалификационная работа является продолжением курсовой работы, которая была защищена в прошлом году. Поскольку эта тема является актуально до сих пор, было принято решение продолжить её изучение и реализацию дальше в качестве выпускной работы.

1 ПРЕДПРОЕКТНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛОСТИ

В России попытка стандартизации дорожных указателей было предпринята примерно в 1933 г. На дорогах страны появились и были задействованы 22 знака. Причем они делились по предназначению на городские и загородные. Уже тогда появился знак, предупреждающий об опасности (треугольник белого цвета с красной каймой) и перевернутый треугольник, обозначающий пересечение с главной дорогой [4].

До войны в мире действовали две системы дорожных знаков: символьная европейская и англо-американская, основанная на текстовых надписях. В обеих системах в качестве идентификационных признаков знаков различного предназначения применялись разные цвета и геометрические формы (квадрат, прямоугольник, круг и т.д.).

В России первые Правила дорожного движения были приняты в 1940 году. Они же определяли и типовой перечень знаков, который состоял из:

- 8 запрещающих знаков в форме круга;
- 5 предупреждающих в форме треугольника;
- 4 информационных (указательных).

После войны, в 1949 году, была предпринята попытка стандартизировать дорожное движение во всем мире на основе европейской системы указателей. Попытка неудачная, так как страны американского континента новую конвенцию не ратифицировали. А Советский Союз к конвенции 1949 года присоединился только через 10 лет [5].

В 1961 году в России стали действовать новые единые Правила и количество дорожных знаков значительно увеличилось. Запрещающих – до 22, предупреждающих – до 19, указательных – до 10.

Многое в тех знаках современному водителю было бы непонятно, но свою функцию они выполняли.

Очередным этапом в развитии дорожных знаков стала Конференция ООН 1968 года, на основании решений которой в нашей стране сначала были

изменены Правила 1961 года, а в 1973 году приняты новые, установившие новый стандарт для дорожных знаков и значительно увеличившие их количество во всех группах.

Так, пересечения дорог теперь могли показываться под разными углами, а «Сужение дороги» обозначалось тремя знаками: слева, справа и с обеих сторон одновременно. Знак «Извилистая дорога» приобрел современный вид и имел две разновидности, а на знаках, обозначающих подъемы и спуски, стала указываться величина уклона в процентах.

В группе запрещающих знаков, в дополнение к имеющемуся «Стоянка запрещена», появился знак, запрещающий остановку. Был введен знак, заимствованный из американской практики и запрещающий проезд без остановки: красный восьмиугольник с надписью «STOP». Вводились знаки, ограничивающие скорость и запрещающие обгон [6].

Новшеством стало введение знаков, обозначающих начало и конец населенных пунктов. При этом синий цвет этих знаков указывал, что ПДД в населенном пункте на этом участке дороги не действуют.

Современный вид

Новый стандарт дорожных знаков был принят в 1980 году и с незначительными изменениями действовал до 2006 года. Наряду с введением новых знаков была произведена и некоторая перегруппировка уже существующих. Так, в группу предупреждающих были переведены знаки, указывающие на пересечение с железнодорожными путями. Была сформирована и новая группа знаков, устанавливающая приоритет при движении по различным участкам дорог.

Самым значительным изменениям подверглись запрещающие знаки. Изменились названия, появилось большое количество новых. А самой многочисленной разновидностью знаков стали информационно-указательные. Причем отдельно были выделены обозначения различных сервисов.

Очередным этапом в развитии дорожных знаков стали 1987, 1994 и 2001 годы. Именно тогда в правила были внесены наиболее значимые изменения, которые диктовались необходимостью привести отечественные стандарты дорожного движения к международным.

Так же было регламентировано движение грузового автотранспорта и опасных грузов по транспортным магистралям, проходящим через густонаселенные районы такие, как, например, Санкт-Петербург и Ленинградская область.

Итогом этой работы стало принятие новых Правил в 2006 году. Дополнились и изменились все группы дорожных знаков. Так, к примеру, появился знак предупреждающей о наличии на дороге искусственной неровности, более известной под названием «лежачий полицейский», принуждающей водителя снизить скорость. Эти правила и знаки с незначительными изменениями действуют и в настоящее время.

Дорожные знаки и указатели относятся к самой динамичной группе средств организации движения на дорогах. Достаточно сказать, что их количество за 100 лет увеличилось почти в сто раз. И бурное развитие транспорта подсказывает, что история дорожного знака на этом не заканчивается [7].

И поскольку развитие продолжается, в настоящее время было достигнуто то, что на дорогах появились Информационные системы с использованием информационных табло.

Информационные табло широко распространены во всех областях деятельности человека. Они используются в промышленности, в банках, на биржах, в сфере развлечений и шоу бизнеса. Основными критериями оценки целесообразности тех или иных технических решений при реализации систем отображения на базе информационных табло являются, во первых, надежность, во вторых, стоимость. Существует несколько базовых технологий, которые лежат в основе информационных табло.

Электромеханические табло, несмотря на свое широкое распространение, обладают высокой надежностью, и не капризны на воздействие мороза. Табло, основанные на лампах накаливания, характеризуются небольшим ресурсом, низким КПД и обладают большой инерционностью, не позволяющей показывать на них высококачественную анимацию. Табло на базе газоразрядных ламп плохо подходят для применений на открытом воздухе из-за узкого рабочего диапазона температур и небольшой яркости. Получившие распространение в последнее время табло, составленные из секций на базе проекционных жидкокристаллических панелей, также не читаются при прямом солнечном свете, очень громоздки и имеют визуально заметные стыки на границах секций. Применение светодиодов в качестве светящихся элементов позволяет избавиться практически от всех указанных недостатков.

Табло, построенные на основе светодиодов, обладают оптимальным соотношением «цена/качество», а безынерционность светодиодов позволяет создавать на их основе даже графические и видеоэкраны больших размеров. Использование светодиодов для построения информационных табло дает возможность разрабатывать очень экономичные устройства, с точки зрения потребляемой мощности, что в условиях высоких цен на энергоносители является весьма актуальным. С 1991 года лаборатория электроники и программирования, созданная в рамках московской фирмы «Эталон», занимается разработкой, производством и внедрением электронных рекламно информационных табло на основе светодиодов. За эти годы был реализован ряд уникальных проектов, некоторые из них описаны далее. Целью работы является привлечение внимания широкого круга технических специалистов к светодиодным табло как к средству решения проблем визуализации информации во всех отраслях хозяйства.

1.1 Анализ предметной области

Сравнение данной информационной системы, с информационной системой дорожного оповещения «КАДА».

На кольцевой автодороге вокруг Петербурга начали работу табло переменной информации, призванные облегчить передвижение по КАДу и повысить безопасность. В данной системе идет оповещения водителя, с какой скоростью разрешено передвигаться по трассе, так же показано время и температура. Но данная ИС не доработана, в настоящее время система работает в ручном режиме. Запуск в автоматическом режиме планируется к концу года. Стоимость системы 4 миллиарда рублей.

Однако, те сведения, которые выводятся на электронных щитах противоречат друг другу, требованиям Госавтоинспекции и озадачивают водителей. Практически сразу, как на КАДе появились электронные знаки, ограничивающие скорость до 90 км/ч, в редакцию «Водителя Петербурга» стали приходить вопросы, о чем же на самом деле сообщают информационные табло. Было проведено расследование, результатом которого стало направление из Управления Госавтоинспекции ГУВД по Санкт-Петербургу и Ленинградской области в «Дирекцию по строительству транспортного обхода города г. Санкт-Петербург» постановления о недопустимости самодеятельности и предписания об устранении информационно-скоростной путаницы. Нестыковок, смущающих водителей, две. Первая – чему верить? С одной стороны, цифра 90 в красном круге однозначно означает, что двигаться быстрее чем 90 км/ч нельзя. С другой – словесное пояснение над кругом гласит «Рекомендованная скорость 90 км/ч». Вторая состоит в том, что разрешенная скорость на автомагистрали согласно ПДД – 110 км/ч, а нас призывают ехать медленнее. Чем будут руководствоваться сотрудники ГИБДД [12].

Требования по установки специализированных технических средств оповещения и информирования на дорогах:

1. Настоящие Требования по установке специализированных технических средств оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей (далее - специализированные технические средства) разработаны в соответствии с Федеральным законом от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1994, N 35, ст. 3648; 2002, N 44, ст. 4294; 2004, N 35, ст. 3607; 2006, N 50, ст. 5284; 2006, N 52 (I ч.), ст. 5498; 2007, N 45, ст. 5418), Постановлением Правительства Российской Федерации от 22 мая 2008 г. N 381 "О порядке предоставления участков для установки и (или) установки специализированных технических средств оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 21, ст. 2463) и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации[8].

2. Проектирование, изготовление, монтаж и эксплуатация специализированных технических средств должны соответствовать установленным в Российской Федерации требованиям качества и безопасности, предъявляемым к продукции, производственным процессам, эксплуатации и услугам.

3. Специализированные технические средства не должны:

- влиять на безопасность дорожного движения;
- ограничивать видимость как в направлении движения, так и боковую (в том числе ограничивать видимость технических средств организации дорожного движения или мешать их восприятию участниками дорожного движения);
- снижать прочность, устойчивость и надежность конструкций, зданий и сооружений, на которых они размещаются;
- создавать помехи для прохода пешеходов и механизированной уборки дорог.

4. Специализированные технические средства не рекомендуется устанавливать в местах, где их размещение и эксплуатация может наносить ущерб природному комплексу, иметь сходство по внешнему виду, изображению, звуковому эффекту с техническими средствами организации дорожного движения и специальными сигналами, создавать впечатление нахождения на дороге пешеходов, транспортных средств, животных, других предметов.

5. Специализированные технические средства, располагаемые внутри помещений, устанавливаются в местах наибольшего пребывания людей (залы ожиданий, вестибюли, основные входы и выходы из помещений и т.п.).

6. Специализированные технические средства, располагаемые вне помещений, не должны размещаться:

- на одной опоре с дорожными знаками, светофорами, в створе и в одном сечении с ними;

- на аварийно-опасных участках дорог, железнодорожных переездах, мостовых сооружениях, в туннелях и под путепроводами, а также на расстоянии менее 350 м от них вне населенных пунктов и менее 50 м - в населенных пунктах;

- на участках дорог с высотой насыпи земляного полотна более 2 м;

- над проезжей частью;

- на дорожных ограждениях;

- на деревьях, скалах и других природных объектах;

- на участках дорог с расстоянием видимости менее 350 м вне населенных пунктов и менее 150 м - в населенных пунктах;

- ближе 25 м от остановок маршрутных транспортных средств;

- на пешеходных переходах и пересечениях автомобильных дорог на одном уровне, а также на расстоянии менее 150 м от них вне населенных пунктов и менее 50 м - в населенных пунктах;

— сбоку от дороги на расстоянии менее 10 м от бровки земляного полотна дороги (бордюрного камня) вне населенных пунктов и менее 5 м - в населенных пунктах.

7. При размещении специализированных технических средств на разделительной полосе расстояние от края конструкции или опоры до края проезжей части должно составлять не менее 2,5 м.

8. Специализированные технические средства рекомендуется оснащать:

— системой пожаротушения и системой аварийного отключения от электропитания;

— табло с указанием (идентификацией) эксплуатирующей организации.

9. Опоры отдельно стоящих специализированных технических средств должны быть изготовлены из материалов, обеспечивающих достаточную устойчивость при ветровой нагрузке и эксплуатации.

10. Конструктивные элементы жесткости и крепления (болтовые соединения, элементы опор и т.д.) должны быть закрыты декоративными элементами.

11. Отдельно стоящие специализированные технические средства должны иметь декоративно оформленную обратную сторону. Фундаменты отдельно стоящих специализированных технических средств не должны выступать над уровнем земли или тротуара. В исключительных случаях, когда заглубление фундамента невозможно, допускается размещение фундаментов без заглубления при наличии бортового камня или дорожных ограждений.

Плюсами проектируемой системы

— На проектированной ИС будет отображаться рекомендуемая скорость, что говорит о том, что водить не обязан придерживаться ее, знак будет предупреждающим для водителя, по увиденному водитель ориентируется с какой скоростью продолжать движение.

— Так же проектируемая система более точна (поскольку метеостанции отправляют отчет, в тот же момент когда данные получены).

- Более мобильна (одно электронное табло на подобии дорожного знака)
- Не дорогостоящая

1.2 Оценка безопасности движения по дороге

Повышенным количеством дорожно-транспортных происшествий и высокой вероятностью появления заторов чаще всего характеризуются участки:

а) на которых резко уменьшается скорость движения, преимущественно в связи с недостаточной видимостью и устойчивостью движения. В этом случае при высокой интенсивности и большой скорости движения возможны наезды на впереди идущие транспортные средства и съезды с дороги. Такие участки, как правило, имеют пониженную пропускную способность;

б) у которых какой-либо элемент дороги не соответствует скоростям движения, обеспечиваемым другими элементами (скользкое покрытие на кривой большого радиуса, узкий мост на длинном прямом горизонтальном участке, кривая малого радиуса в конце затяжного спуска, сужение дороги, скользкие обочины и т. д.). В таких местах чаще всего происходит опрокидывание транспортных средств или их съезд с дороги;

в) где из-за погодных условий создается несоответствие между скоростями движения на этих участках и на остальной дороге (заниженное земляное полотно там, где часты туманы, гололед; участки дороги, проходящие по северным склонам гор и холмов или около промышленных предприятий, и т. д.);

г) где возможны скорости, которые могут превысить безопасные пределы (длинные затяжные спуски на прямых, одиночные кривые малого радиуса на дороге, протрассированной кривыми больших радиусов);

д) где у водителя исчезает ориентировка в дальнейшем направлении дороги или возникает неправильное представление о нем (поворот в плане непосредственно за выпуклой кривой, неожиданный поворот в сторону с примыканием второстепенной дороги по прямому направлению);

е) слияния или перекрещивания транспортных потоков на пересечениях дорог, съездах, примыканиях, переходно-скоростных полосах;

ж) проходящие через малые населенные пункты или расположенные против пунктов обслуживания, автобусных остановок, площадок отдыха и т. д., где имеется возможность неожиданного появления пешеходов и транспортных средств с придорожной полосы;

з) где однообразный придорожный ландшафт, план и профиль способствуют потере водителем контроля за скоростью движения или вызывают быстрое утомление и сонливость (длинные прямые участки в степи).

Мероприятия по обеспечению безопасности движения, как правило, улучшают условия движения, снижают задержки и повышают средние скорости потока автомобилей [9].

1.3 Методы оценки аварийности

Для получения сопоставимых данных при анализе дорожных условий пользуются системой показателей - коэффициентами относительной аварийности или коэффициентами происшествий.

Для длинных и однородных по геометрическим элементам участков коэффициент происшествий, измеряемый количеством ДТП на 1 млн. автомобиле километров (ДТП/1 млн. авт-км):

$$I = \frac{10^6 z}{365LN},$$

где z - количество происшествий в год; N - среднегодовая суточная интенсивность движения в обоих направлениях, принимаемая по данным учета движения, авт/сут; L - длина участка дороги, км.

Для коротких участков, резко отличающихся от смежных (мосты, перекрестки), коэффициент происшествий измеряют количеством ДТП на 1 млн. автомобилей (ДТП/1 млн. авт.):

$$I = \frac{10^6 z}{365N}$$

Коэффициенты, определяемые по этим формулам, могут быть использованы для первичной обработки статистических данных об аварийности отдельных участков. При анализе относительной опасности движения для получения надежной оценки необходимо располагать данными по аварийности не менее чем за 3-5 лет. Для оценки относительной опасности движения по дорогам следует применять методы коэффициентов безопасности, конфликтных ситуаций, основанные на анализе графика изменения скоростей движения по дороге, и метод коэффициентов аварийности, основанный на анализе данных статистики ДТП [14].

2 РАЗРАБОТКА ИС

В проектируемой информационной системе будут передаваться данные с метеоплощадки обрабатываться автоматизированным сервером, на сервере данные рассчитываются и передаются на табло [16].

Далее будут описаны данные, которые будут использоваться в работе, такие как:

Данные от метеоплощадки - данные сервер получает при соединении с сервером метеоплощадки, данные являются необработанными данными в виде числовых значений. Которые являются массивом, состоящим из 600 файлов данных в формате ASCII с именами вида: —III.dat, где:

— III – синоптический индекс станции.

Так же эти записи в файлах данных упорядочены по возрастанию ключевых элементов:

— год;

— месяц;

— день.

Таблица 1 — Формат записи в файлах данных

Номер поля	Позиция	Длина Поля	Наименование поля
1	1-5	5	Индекс ВМО станции
	6	1	Пробел
2	7-10	4	Год
	11		Пробел

3	12- 13	2	Месяц
	14	1	Пробел
4	15- 16	2	День
	17	1	Пробел
5	18	1	TFLAG - групповой признак качества для показателей температуры воздуха
	19	1	Пробел
6	20- 24	5	TMIN-минимальная температура воздуха за сутки
	25	1	Пробел
7	26	1	QTMIN- признак качества для TMIN
	27	1	Пробел
8	28- 32	5	TMEAN - среднесуточная температура воздуха
	33	1	Пробел
9	34	1	QTMEAN - признак качества для TMEAN
	35	1	Пробел

0	1	36-40	5	TMAX - максимальная температура воздуха за сутки	
			41	1	Пробел
	11		42	1	QTMAX - признак качества для TMAX
			43	1	Пробел
	12	44-48		5	R - суточная сумма осадков
			49	1	Пробел
	13		50	1	CR - дополнительный признак к R
			51	1	Пробел
	14		52	1	QR - признак качества для R
		53-54		2	Символ конца строки '\n'

Далее предоставлен вид данных, как данные выглядят при передачи на автоматизированный сервер:

```

20674 2001 12 27 0 -23.2 0 -19.7 0 -17.3 0 8.0 0 0
20674 2001 12 28 0 -26.5 0 -25.1 0 -23.2 0 1.0 0 0
20674 2001 12 29 0 -32.5 0 -30.3 0 -26.4 0 0.0 2 0
20674 2001 12 30 0 -35.3 0 -34.3 0 -32.0 0 0.0 2 0
20674 2001 12 31 0 -35.1 0 -33.3 0 -31.5 0 0.0 2 0 [17].

```

На сервере происходит автоматизированная обработка данных, которая в дальнейшем передается на табло.

Информационное табло отображает данные:

- Температура воздуха
- Скорость ветра
- Дорожное покрытие
- Рекомендуемая скорость
- Время

2.2 Проектирование ИС

2.2.1 Разработка SADT-модели(IDEF0) «как-есть»

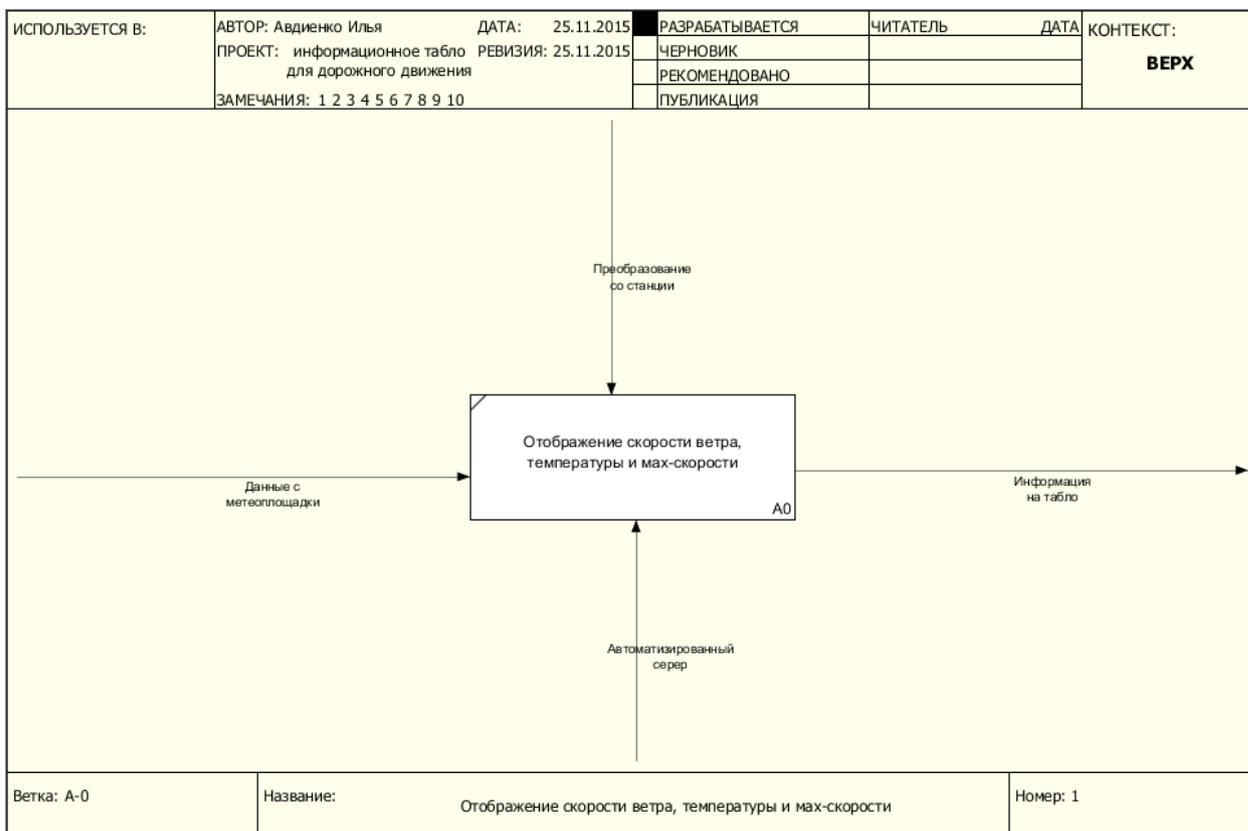


Рисунок 1 — SADT-модель(IDEF0) «как-есть».

На данной функциональной модели наглядно показано, что всю работу, связанную с обработкой данных выполняет человек(оператор) и так же показано что отображаемых данных не достаточно для полного анализа состояния дороги.

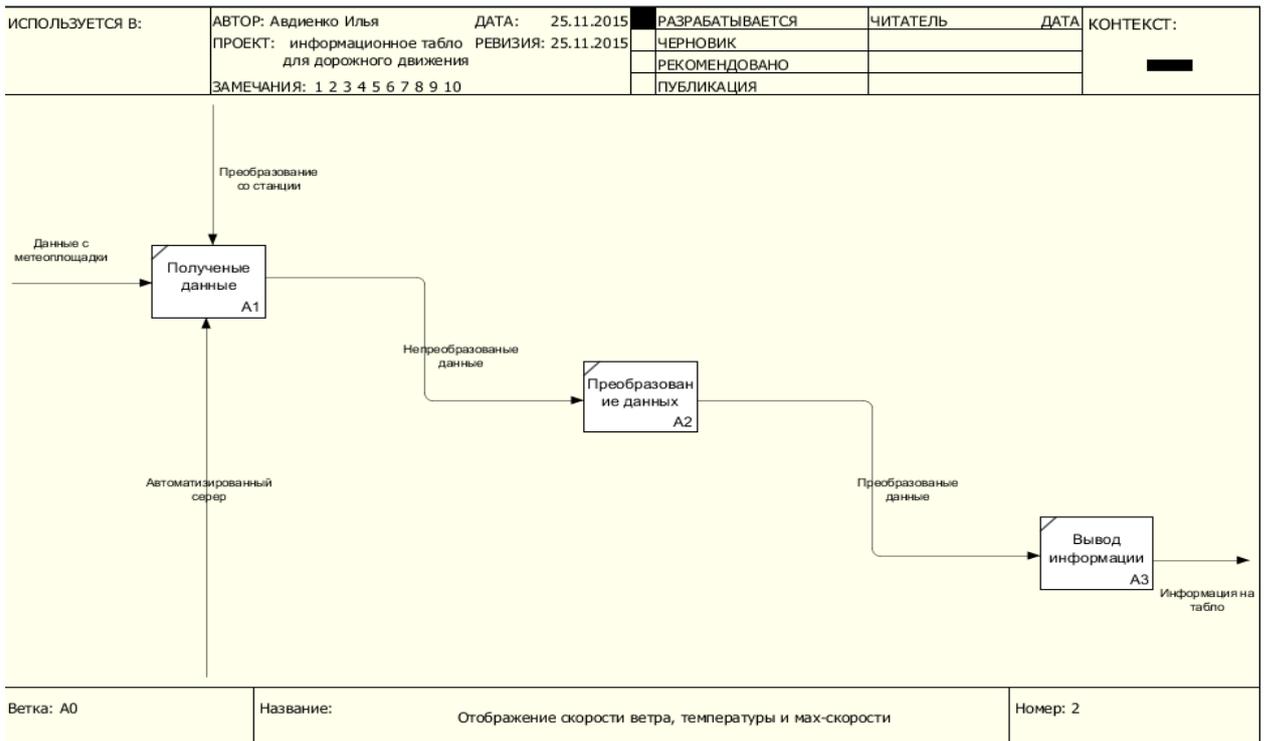


Рисунок 2.— SADT-модель(IDEF0) «как-есть».

На данной диаграмме показано, что все данные получают с метеостанции, далее они преобразовываются (человеком), так же человек посылает преобразованные данные на табло. Что ведет за собой потерю времени.

2.2 Разработка SADT-модели (IDEF0) «как-должно-быть»

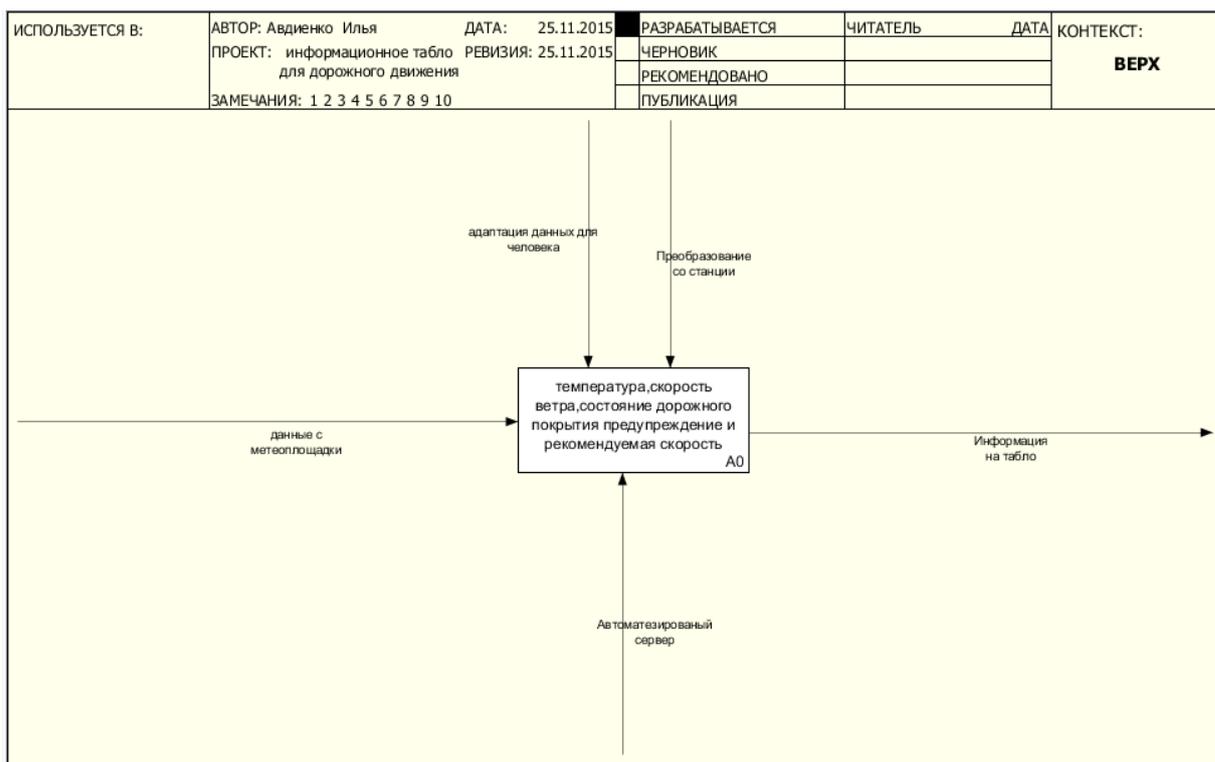


Рисунок 3 — SADT-модел(IDEF0) «как-должно-быть».

На рисунках 2.2.1, 2.2.2 функциональной модели показано, что теперь всю работу можно будет выполнить при помощи сервера с установленном на нем программном обеспечении.

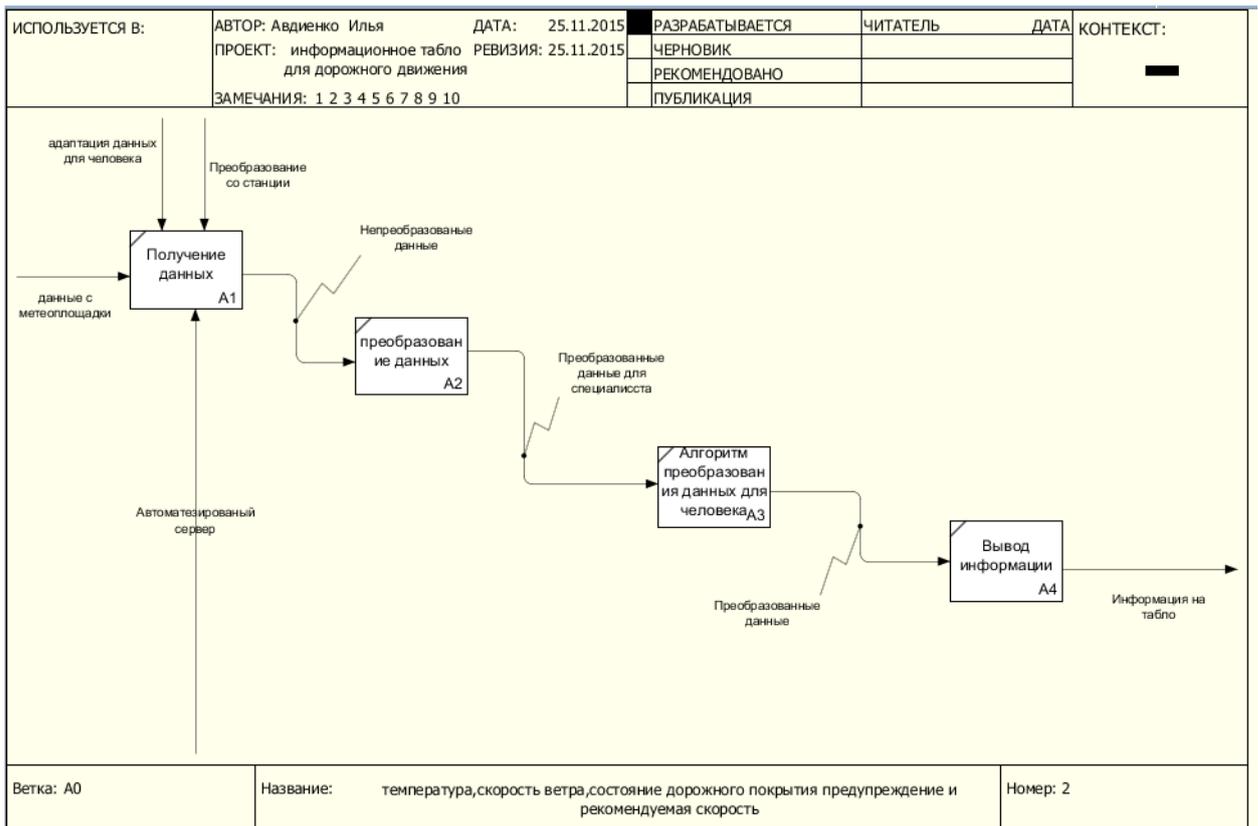


Рисунок 4 — SADT-модель (IDEF0) «как-должно-быть».

На диаграмме 2.2.2 SADT-модель (IDEF0) «как-должно-быть» показано, что в работе в разрабатываемой ИС все работы, которая осуществлялась человеком, была автоматизирована. Что ведет за собой облегчение работы проектируемой информационной системы.

2.3 Системная архитектура проекта

2.3.1. Диаграмма вариантов использования

Диаграммы вариантов использования описывают взаимоотношения и зависимости между группами вариантов использования и действующими лицами, участвующими в процессе. Важно понимать, что диаграммы вариантов использования не предназначены для отображения проекта и не могут описывать внутреннее устройство системы. Диаграммы вариантов использования предназначены для упрощения взаимодействия с будущими пользователями системы, с клиентами, и особенно пригодятся для определения необходимых характеристик системы. Другими словами, диаграммы вариантов использования говорят о том, что система должна делать, не указывая сами применяемые методы.

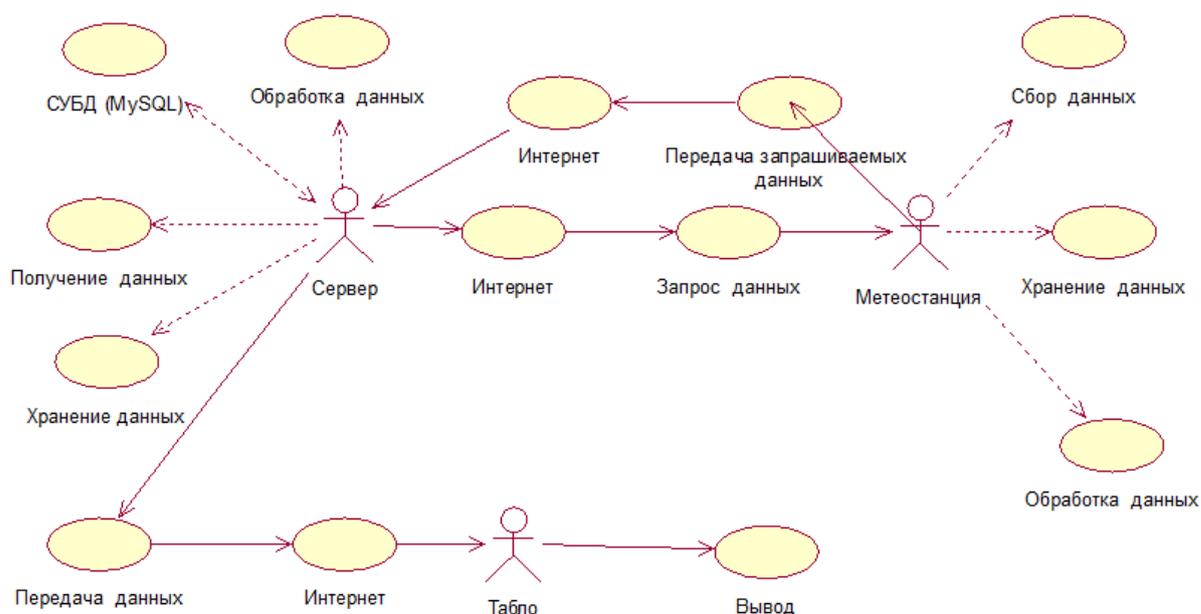


Рисунок 5 — Диаграмма вариантов использования.

На диаграмме вариантов использования (рис.5) изображены отношения между актерами и вариантами использования.

Сценарии использования информационной системы:

А) Сценарий успешной работы ИС:

- Метеостанция собирает данные;
- Сервер запрашивает данные;
- Метеостанция отвечает на запрос сервера;
- Сервер обрабатывает и передает данные на табло;
- Табло выводит информацию на дисплей;
- Водитель снижает или оставляет скорость по предупреждению.

Б) Сценарий при сбое работы ИС:

- Метеостанция собирает данные;
- Сервер запрашивает данные;
- Метеостанция не отвечает;
- Сервер делает повторный запрос данных;
- Метеостанция отвечает;
- Сервер обрабатывает и передает данные на табло;
- Табло выводит информацию на дисплей;
- Водитель снижает или оставляет скорость по предупреждению.

В) Сценарий при игнорировании водителем предупреждения:

- Метеостанция собирает данные;
- Сервер запрашивает данные;
- Метеостанция отвечает на запрос сервера;
- Сервер обрабатывает и передает данные на табло;
- Табло выводит информацию на дисплей;
- Водитель игнорирует предупреждения.

2.3.2 Диаграмма классов

Класс – это основной строительный блок ПС. Это понятие присутствует и в ОО языках программирования, то есть между классами UML и программными классами есть соответствие, являющееся основой для автоматической генерации программных кодов или для выполнения реинжиниринга. Каждый класс имеет название, атрибуты и операции. Класс на диаграмме показывается в виде прямоугольника, разделенного на 3 области. В верхней содержится название класса, в средней – описание атрибутов (свойств), в нижней – названия операций – услуг, предоставляемых объектами этого класса.

Атрибуты класса определяют состав и структуру данных, хранимых в объектах этого класса. Каждый атрибут имеет имя и тип, определяющий, какие данные он представляет. При реализации объекта в программном коде для атрибутов будет выделена память, необходимая для хранения всех атрибутов, и каждый атрибут будет иметь конкретное значение в любой момент времени работы программы. Объектов одного класса в программе может быть сколько угодно много, все они имеют одинаковый набор атрибутов, описанный в классе, но значения атрибутов у каждого объекта свои и могут изменяться в ходе выполнения программы.

Для каждого атрибута класса можно задать видимость (visibility). Эта характеристика показывает, доступен ли атрибут для других классов. В UML определены следующие уровни видимости атрибутов:

Последнее значение позволяет реализовать свойство инкапсуляции данных. Например, объявив все атрибуты класса закрытыми, можно полностью скрыть от внешнего мира его данные, гарантируя отсутствие несанкционированного доступа к ним. Это позволяет сократить число ошибок в программе. При этом любые изменения в составе атрибутов класса никак не скажутся на остальной части ПС.

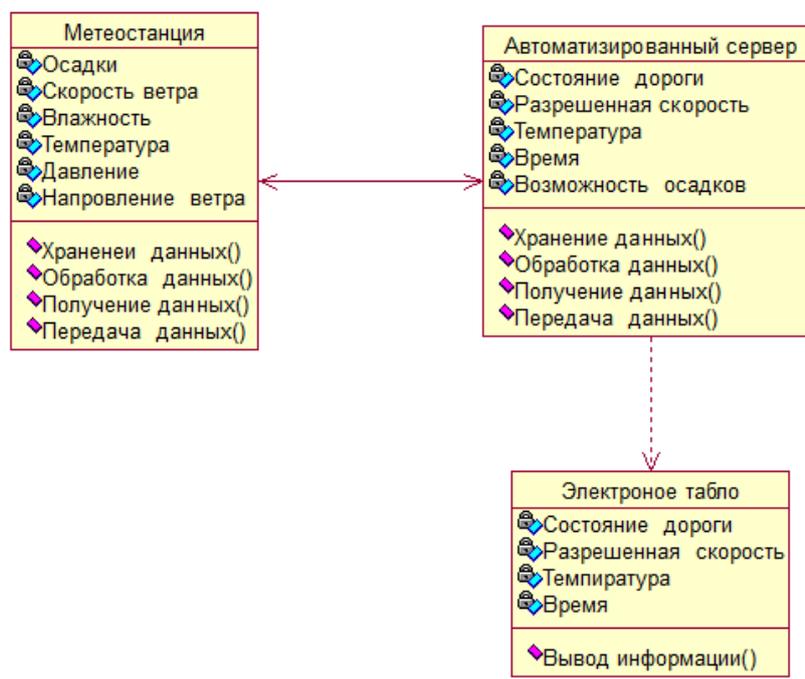


Рисунок 6 — Диаграмма классов.

Диаграммы классов используются при моделировании наиболее часто. Они являются одной из форм статического описания системы с точки зрения ее проектирования, показывая ее структуру. Диаграмма классов не отображает динамическое поведение объектов изображенных на ней классов. На диаграммах классов показываются классы, интерфейс и отношения между ними.

2.3.3 Диаграмма деятельности

Создание Информационной Системы – сложный процесс, который можно представить как поэтапный спуск от общей концепции будущей ИС, через понимание ее логической структуры к наиболее детальным моделям, описывающим физическую реализацию. Диаграмма деятельности принадлежит к логической модели.

В качестве графического представления для выделения основных функций Системы мы применяем диаграмму вариантов использования (use case).

Диаграмма вариантов использования дает нам представление ЧТО должна делать Система. То есть если варианты использования ставят перед Системой цель, то диаграмма деятельности показывает последовательность действий, необходимых для ее достижения. Действия (action) это элементарные шаги, которые не предполагают дальнейшую декомпозицию.

Деятельность может содержать входящие и/или исходящие дуги деятельности, показывающие потоки управления и потоки данных. Если поток соединяет две деятельности, он является потоком управления. Если поток заканчивается объектом, он является потоком данных.

Деятельность выполняется, только тогда, когда готовы все его «входы», после выполнения, деятельность передает управление и(или) данные на свои «выходы». Саму диаграмму деятельности принято располагать таким образом, чтобы действия следовали слева направо или сверху вниз.

Чтобы указать, где именно находится процесс, используется абстрактная точка «маркер» (или «токен»). Визуально на диаграмме маркер не показывается, данное понятие вводится только для удобства описания динамического процесса.

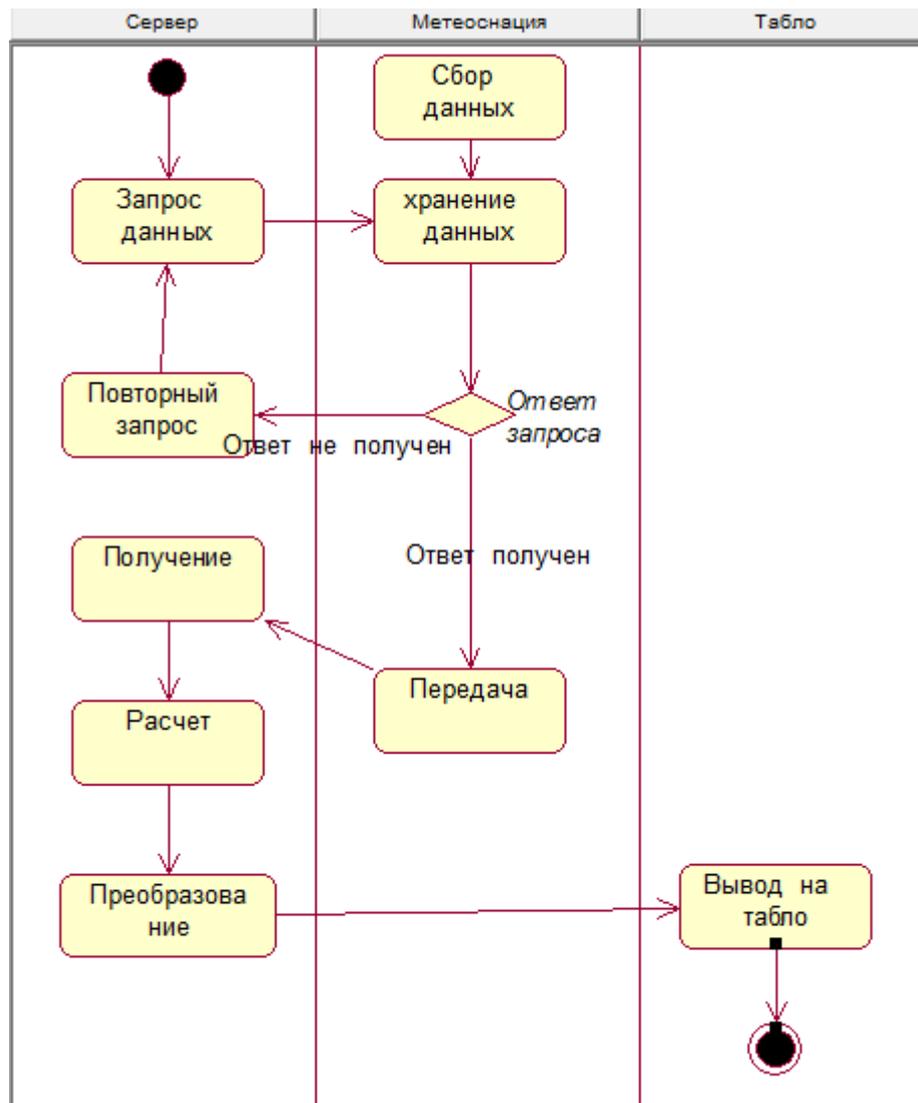


Рисунок 7 — Диаграмма деятельности.

Диаграмм деятельности визуализирует особенности реализации операций классов, когда необходимо представить алгоритмы их выполнения. Диаграмма деятельности (рис.7) выполнена с помощью дорожек для наглядного представления в каком состоянии находится система на разных этапах и какое подразделение за него отвечает.

2.3.4 Диаграмма развертывания

Диаграмма развертывания содержит графические изображения процессоров, устройств, процессов и связей между ними. В отличие от диаграмм логического представления, диаграмма развертывания является единой для системы в целом, поскольку должна всецело отражать особенности ее реализации. Разработка диаграммы развертывания, как правило, является последним этапом спецификации модели программной системы.

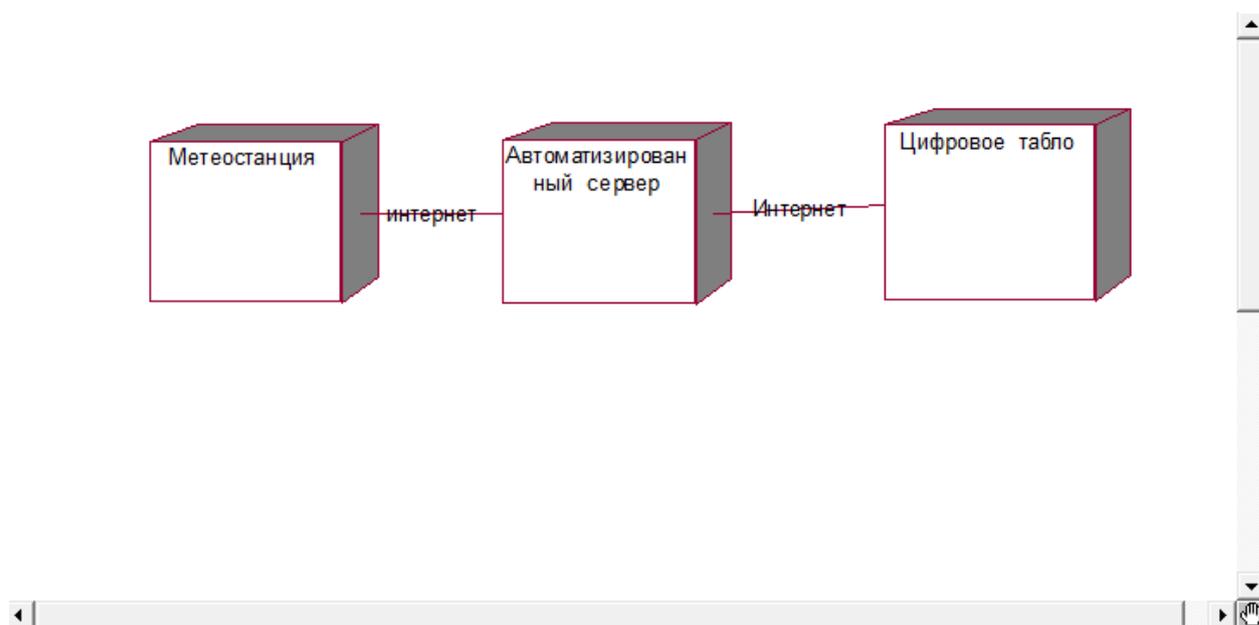


Рисунок 8 — Диаграмма развертывания.

2.3.5 Диаграмма компонентов

Диаграмма компонентов — статическая структурная диаграмма, показывает разбиение программной системы на структурные компоненты и связи (зависимости) между компонентами. В качестве физических компонентов могут выступать файлы, библиотеки, модули, исполняемые файлы, пакеты и т. п.

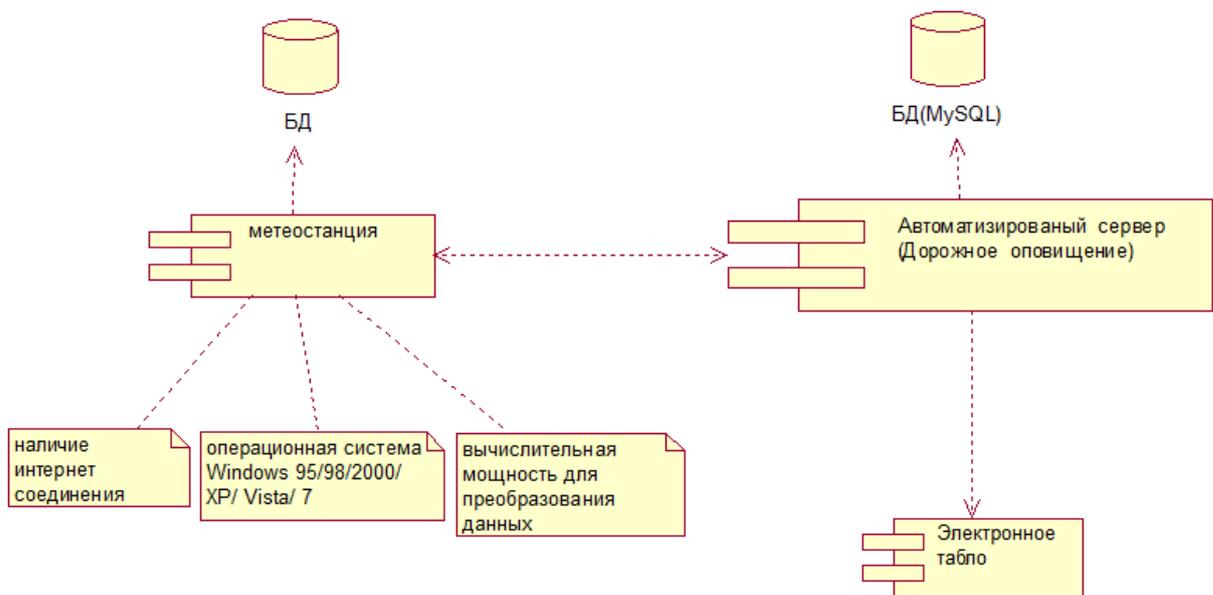


Рисунок 9 — Диаграмма компонентов.

2.3.6 Выбор языка программирования

Проектировав ИС, пришлось выбирать язык программирования, было рассмотрено 2 языка программирования C++ и Delphi.

Си (англ. C) — стандартизированный процедурный язык программирования, разработанный в начале 1970-х годов сотрудниками Bell Labs Кеном Томпсоном и Денисом Ритчи как развитие языка Би. Си был создан для использования в операционной системе (ОС) портирован на многие другие операционные системы и стал одним из самых используемых языков программирования. Си ценят за его эффективность; он является самым популярным языком для создания системного программного обеспечения. Его также часто используют для создания прикладных программ. Несмотря на то, что Си не разрабатывался для новичков, он активно используется для обучения программированию. В дальнейшем синтаксис языка Си стал основой для многих других языков (см.: Си-подобный синтаксис).

Для языка Си характерны лаконичность, современный набор конструкций управления потоком выполнения, структур данных и обширный набор операций.

Особенности

Язык программирования Си отличается минимализмом. Авторы языка хотели, чтобы программы на нём легко компилировались с помощью однопроходного компилятора, после компиляции каждой элементарной составляющей программы соответствовало весьма небольшое число машинных команд, а использование базовых элементов языка не задействовало библиотеку времени выполнения. Однопроходный компилятор компилирует программу, не возвращаясь назад, к уже откомпилированному тексту. Поэтому использованию функции должно предшествовать её объявление. Код на Си можно легко писать на низком уровне абстракции, почти как на ассемблере. Иногда Си называют «универсальным ассемблером» или «ассемблером

высокого уровня», что отражает различие языков ассемблера для разных платформ и единство стандарта Си, код которого может быть скомпилирован без изменений практически на любой модели компьютера. Си часто называют языком среднего уровня или даже низкого уровня, учитывая то, как близко он работает к реальным устройствам.

Компиляторы Си разрабатываются сравнительно легко благодаря относительно низкому уровню языка и скромному набору элементов. Поэтому данный язык доступен на самых различных платформах (возможно, круг этих платформ шире, чем у любого другого существующего языка). К тому же, несмотря на свою низкоуровневую природу, язык позволяет создавать переносимые программы и поддерживает программиста в этом. Программы, соответствующие стандарту языка, могут компилироваться на самых различных компьютерах [18].

Delphi—императивный, структурированный, объектно-ориентированный язык программирования со строгой статической типизацией переменных. Основная область использования — написание прикладного программного обеспечения. Первоначально носил название Object Pascal и исторически восходит к одноимённому диалекту языка, разработанному в фирме Apple в 1986 году группой Ларри Теслера. Однако в настоящее время термин Object Pascal чаще всего употребляется в значении языка среды программирования Delphi. Начиная с Delphi 7, в официальных документах Borland стала использовать название Delphi для обозначения языка Object Pascal [19].

Изначально среда разработки Delphi была предназначена исключительно для разработки приложений Windows, затем был реализован вариант для платформ Linux (как Kylix), однако после выпуска в 2002 году Kylix 3 его разработка была прекращена, и вскоре было объявлено о поддержке Microsoft .NET, которая, в свою очередь, была прекращена с выходом Delphi 2007.

На сегодняшний день, наряду с поддержкой разработки 32 и 64-разрядных программ для Windows, реализована возможность создавать приложения для Apple Mac OS X (начиная с Embarcadero Delphi XE2), iOS (включая симулятор, начиная с XE4 посредством собственного компилятора), а также, в Delphi XE5, для Google Android (непосредственно исполняемые на ARM-процессоре).

Независимая, сторонняя реализация среды разработки проектом Lazarus (Free Pascal, компиляция в режиме совместимости с Delphi) позволяет использовать его для создания приложений на Delphi для таких платформ, как Linux, Mac OS X и Windows CE.

Выбор остановился на языке Delphi, этот язык обладает визуальным представлением, необходимым для отображения результатов. Удобно-понятный интерфейс.

В отличие от C++ builder, Delphi - это в первую очередь среда для быстрого создания офисных приложений (ну там выборка из БД и отображение, редактор чего либо и т.п.), а VCB - это в первую очередь ANSI C++ компилятор, а только потом библиотека классов и визуальный редактор.

В приложении также используется база данных для хранения информации, полученной с метеостанций. [Приложение А].

Выбор пал на MySQL. MySQL является решением для малых и средних приложений. Входит в состав серверов WAMP, AppServ, LAMP и в портативные сборки серверов Денвер, XAMPP, VertrigoServ. Обычно MySQL используется в качестве сервера, к которому обращаются локальные или удалённые клиенты, однако в дистрибутив входит библиотека внутреннего сервера, позволяющая включать MySQL в автономные программы.

Гибкость СУБД MySQL обеспечивается поддержкой большого количества типов таблиц: пользователи могут выбрать как таблицы типа MyISAM, поддерживающие полнотекстовый поиск, так и таблицы InnoDB, поддерживающие транзакции на уровне отдельных записей. Более того, СУБД

MySQL поставляется со специальным типом таблиц EXAMPLE, демонстрирующим принципы создания новых типов таблиц. Благодаря открытой архитектуре и GPL-лицензированию, в СУБД MySQL постоянно появляются новые типы таблиц [20].

3 ИЗУЧЕНИЕ АНАЛОГОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В данный момент на российском рынке отсутствуют аналоги разрабатываемой информационной системы в открытом доступе. Единственным разработчиком похожей системы является Министерство транспорта Российской Федерации (Росавтодор).

Поэтому в данном пункте рассмотрим по отдельности информационное табло и программа-загрузчик данных.

Одно из преимуществ информационного табло — хорошая видимость для окружающих. Это очень эффективный рекламный и оповещающий инструмент. Информационное табло отлично справляется с многочасовой безостановочной эксплуатацией.

Потребление от сети переменного тока 220 вольт (50 Гц) для одного модуля не более 100-150 ватт и зависит от вида выбранных светодиодов. Размер устройства зависит от выбранных светодиодов и количества применённых модулей. Цвет свечения светодиодов может различаться по выбору заказчика (красный, желтый, зеленый, синий белый).

Возможности программы-загрузчика в ПК:

— режим эмуляции - просмотр на экране компьютера с целью проверки подготовленной к отправке информации в том виде, какой она будет реально выглядеть на табло

— 8 стандартных шрифтов, возможность создания и загрузки собственных шрифтов

— различные визуальные эффекты для отображения информации

— функция автоматической коррекции яркости в зависимости от времени суток, возможность автоматического расчета программой

необходимой яркости в зависимости от времени суток, месяца и географического местоположения

— функция обновления версии управляющей программы контроллера в табло простой загрузкой новой версии из компьютера

— создание различных групп сообщений (наборов), которые можно оперативно менять (особенно удобно для работы с сетью из нескольких «бегущих строк»)

— индивидуальная настройка каждого сообщения (время и дата вывода, очередность и количество показов, скорость вывода и визуальные эффекты, шрифт и яркость)

— функция установки пароля на загрузку информации в табло с целью исключения несанкционированного доступа.

Преимущество перед обычными световыми вывесками в том, что информационно – программируемый дисплей позволяет:

— на небольшой площади отобразить большой объем текстовой и графической информации (640000 знаков, до 3 страниц word);

— оперативно изменять или добавлять информацию;

— оперативно выводить информацию;

— выводить неограниченное число эффектов;

— отображать текущее время и температуру;

— долговечно и надежно работать;

— высокая яркость в дневное время;

— работать при минусовых температурах;

— сохранять информацию при отключенном питании;

— малое энергопотребление.

— низкая стоимость по сравнению с другими производителями из СНГ.

— минимальный срок службы не менее 8 лет.

— встроенный таймер и термометр на всех модификациях.

В уличных бегущих строках используется сверхяркие, высококачественные светодиоды известных производителей. Также значительные затраты на герметичный корпус (антивандальный).

Требования к компьютеру:

- операционная система Windows 95/98/2000/ XP/ Vista/ 7
- наличие СОМ-порта
- наличие интернет соединения
- вычислительная мощность для преобразования данных

Таблица 2 — Сравнительна характеристика

	КАД	Проектированная ИС
Стоимость эксплуатации	9 400 000 р В год	325435р В год
Автоматизация	Нет	ДА
Точность выводимой информации	Раз в 2 часа	Раз в пол часа

3.1 Дорожные знаки

Конструкция знаков должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 52290.

Размещение дорожных знаков на дорогах - по ГОСТ Р 52289 и проектам организации дорожного движения, утвержденным в установленном порядке.

3.2 Табло с изменяющейся информацией

3.2.1 Табло с изменяющейся информацией изготавливают в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52290.

На табло со световой индикацией с изображением надписей и символов в матричной форме допускается заменять надписи и символы черного цвета на белый или желтый, а белый фон знаков - на черный в случаях, если это не приведет к их ошибочному восприятию. Замена красного цвета фона, символа и каймы на изображениях знаков не допускается.

3.2.2 Размеры табло, изображаемые на нем надписи и символы должны соответствовать размерам аналогичных элементов для знаков индивидуального проектирования в соответствии с ГОСТ Р 52290.

3.2.3 Размещение табло на автомобильных дорогах должно соответствовать размещению информационных знаков 6.9.1, 6.9.2, 6.10.1-6.12 и 6.17 по ГОСТ Р 52289.

3.2.4 На табло не должно быть неисправных элементов, затрудняющих восприятие содержания информации или искажающих его смысл.

3.2.5 Надписи и символы на табло должны быть четко различимы в дневное и ночное время с расстояния не менее 100 м.

ГОСТ 32865-2014

4 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1 Изображения, отображаемые ЗПИ, должны соответствовать Правилам дорожного движения:

4.1.1 ЗПИ, предназначенные для размещения на автомагистралях и скоростных дорогах, должны обеспечивать отображение дорожного знака с размером окружности или длиной стороны изображения 900 мм и более.

4.1.2 ЗПИ должен обеспечивать распознавание графической информации при любых погодных условиях и в любое время суток при движении транспортных средств с максимально разрешенной на данном участке дороги скоростью. На поверхности ЗПИ не должно быть неработающих источников света, затрудняющих восприятие информации. Расстояние видимости знака должно быть не менее 100 М.

4.1.3 В ЗПИ не допускается применение затухающих, рассеивающихся, растворяющихся или движущихся изображений.

4.1.4 ЗПИ должен обеспечивать возможность смены изображений с необходимой частотой.

4.1.5 Детали крепления (хомуты, бандаж, болты, гайки и т.п.) в сборе с ЗПИ должны выдерживать ветровые нагрузки, соответствующие климатическому району установки ЗПИ.

4.1.6 Элементы крепления ЗПИ не должны искажать информацию, расположенную на поверхности отображения.

4.1.7 ЗПИ должен быть изготовлен в климатическом исполнении и категории размещения по ГОСТ 15150.

4.1.8 Конструктивное исполнение ЗПИ должно обеспечивать его пожарную безопасность по ГОСТ 12.1.004.

4.1.9 Корпус и элементы крепления ЗПИ должны быть изготовлены из антикоррозионных материалов или иметь антикоррозионное покрытие, обеспечивающие выполнение требований, приведенных в разделе 11.

4.1.10 Конструкция ЗПИ должна обеспечивать легкий доступ к элементам, подлежащим чистке или замене, и местам электрических соединений.

4.1.11 ЗПИ должен нормально функционировать (отображать сменяющиеся во времени изображения дорожных знаков) при замене в нем однотипных унифицированных узлов.

4.1.12 ЗПИ должен осуществлять мониторинг технического состояния собственных элементов.

4.1.13 ЗПИ должен обеспечивать передачу тревожного сообщения на удаленный компьютер в случае выявления ошибки при передаче информации или в отображении информации вследствие неисправности элементов ЗПИ.

4.1.14 По электромагнитной совместимости ЗПИ должен соответствовать требованиям ГОСТ EN 50293.

4.2 Технические требования к электромеханическим знакам переменной информации:

4.2.1 Поверхность от обращения электромеханических ЗПИ должна представлять собой совокупность пластинчатых, призматических или иных панелей.

4.2.2 Для отображения сменяющихся во времени изображений дорожных знаков в конструкцию ЗПИ включают электродвигатель, а также устройства управления и связи.

4.2.3 Требования к материалам, фотометрическим, колориметрическим и электротехническим характеристикам электромеханических ЗПИ устанавливают в соответствии с ГОСТ 32945.

4.2.4 Динамические характеристики конструкции ЗПИ должны обеспечивать соблюдение требований ГОСТ 175161 (группа механического исполнения М2).

4.2.5 Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254 -IP45, IP55 или IP66 в соответствии с требованиями заказчика и в зависимости от климатического района размещения ЗПИ.

4.2.6 Электромеханические ЗПИ следует использовать на участках автомобильных дорог при достаточности отображения не более 3 изображений

дорожных знаков. Если комбинации из трех изображений недостаточно, следует применять знаки, разделенные на несколько секций, каждая из которых оснащена электродвигателем и устройствами управления и связи.

4.3 Технические требования к светотехническим знакам переменной информации:

4.3.1 Светотехнический ЗПИ в общем случае должен представлять собой сборную конструкцию, включающую в себя:

— Графический модуль, состоящий из совокупности светоизлучающих элементов (светодиодов, светоизлучающих ячеек плазменной панели или иных источников света), объединенных в одном общем конструктивном защитном корпусе;

— элементы электрической схемы питания и аппарат защиты от перенапряжения;

— блок подачи питания на светоизлучающие элементы, контроля их состояния и рабочих параметров;

— устройство связи и (или) физический интерфейс для получения внешних управляющих сигналов и команд, а также отправки сервисной информации;

— модуль для загрузки, хранения и преобразования информации, передаваемой на ЗПИ, в электрический сигнал;

— один или более датчиков внешней освещенности;

— элементы крепления корпуса для монтажа ЗПИ на опору.

4.3.2 Число элементов в матрице с изображением знака круглой, треугольной или прямоугольной формы должно быть не менее 32x32.

4.3.3 Инверсия цветов изображения и фона ЗПИ допускается только при обеспечении различимости и удобочитаемости изображений в любое время суток. Примечание - В международной стандартизации [4] установлены аналогичные требования.

4.3.4 ЗПИ должен обеспечивать автоматическое изменение яркости элементов матрицы с количеством градаций не менее 16 в зависимости от погодных условий и времени суток (внешней освещенности) путем автоматического пошагового регулирования интенсивности их излучения.

4.3.5 Средний срок службы светотехнических ЗПИ до предельного состояния - не менее восьми лет со дня ввода в эксплуатацию.

4.3.6 Средний срок службы элементов матрицы ЗПИ - не менее 100000 часов работы.

4.3.7 Светотехнические характеристики элементов должны составлять не менее 90 % первоначальных в течение 50000 часов работы.

4.3.8 Критерии отказов и предельного состояния должны быть указаны в технических условиях на ЭПИ конкретного типа.

Примерные технические характеристики информационного табло

Таблица 3 — Технические характеристики.

Характеристика	Значение
Климатическое исполнение и категория размещения	У 1 по ГОСТ 15150
Степень защиты от воздействия внешних факторов	IP54 по ГОСТ 14254

Диапазон рабочих температур	- 45°C - +50°C
Относительная влажность при температуре 25°C	100,00%
Напряжение питания, В	~ 220В +10%-15%
Частота питающего напряжения, Гц	50 ± 1%
Потребляемая мощность, кВт, не более:	0,3
Яркость, кд/м ²	12500
Время непрерывной работы	неограниченно
Гарантийный срок службы, лет	3

Табло предназначено для отображения информации, получаемой от устройств информационных систем в визуальном виде [21].

Описание табло:

— конструктивное исполнение табло определяется по согласованию с заказчиком

— размер табло зависит от выбранных светодиодов и количества используемых модулей

— цвет свечения светодиодов (красный, желтый, зеленый, синий, белый) согласовывается с заказчиком

— возможно применение двух или трехцветных светодиодов

— табло может быть выполнено в различных защищенных корпусах

Описание работы табло:

Табло обеспечивает следующие эффекты индикации информации:

— плавное перемещение текста влево-вправо по строке

— мгновенное появление текста

— посимвольное перемещение текста влево-вправо по строке

— остановка изображения на заданное количество секунд

— инверсия цвета

— "набивка" строки текста слева или справа

- разворот строки в обе стороны из центра влево и вправо
- сворачивание вовнутрь центра
- ролинг вертикальной строки вверх-вниз
- "падение" на экранг текста по букве сверху-снизу
- "улетание" с экрана текста по букве вверх-вниз
- мерцание символа или всего текста
- проявление текста на экране в виде случайной мозаики по точкам
- стирание символов по одному слева-справа
- падение и всплытие «дуги» сверху-снизу
- падение и всплытие «пузыря» сверху-снизу
- замена текста по движущейся «шторке»
- взаимное проникновение строк друг в друга («гребенка»)
- режим «пишущей машинки»
- возможность применения целого ряда шрифтов, псевдографики и графики

- вывод времени и даты
- вывод температуры и др.

Варианты программирования табло:

- с помощью персонального компьютера через СОМ-порт с использованием специальной программы
- с помощью ПЗУ с заранее запрограммированным текстом (возможна поставка программатора с программным обеспечением)

В зависимости от области применения на табло может выводиться следующая информация:

- расписание движения железнодорожного, авиационного, морского, городского общественного транспорта и другая служебная информация в местах посадки-высадки пассажиров (вокзалы, аэропорты и др.)
- результаты спортивных соревнований на стадионах и спортивных площадках

— показатели выпуска готовой продукции на предприятиях (на табло в реальном времени выводится информация о производительности, объеме выпущенной продукции и другие данные)

— курсы валют в пунктах обмена и на торговых площадках

— стоимость топлива на АЗС

— метеорологические данные (температура, влажность, давление)

— реклама

История светодиодных табло

— Одними из современных и наиболее перспективных устройств для передачи графической информации являются LED экраны. LED – это аббревиатура от light-emitting diode, что в буквальном переводе означает "диод, выпускающий свет". Светоизлучающий диод – это полупроводниковый прибор, который создает световое излучение при прохождении электрического тока через электронно-дырочный переход в прямом направлении.

Основа LED дисплея – светодиод

—Основа любого LED дисплея – тысячи светодиодов, которые объединены в наборы – пиксели. Один пиксель может быть несколькими светодиодами типа DIP или одним светодиодом SMD. Однако и в первом, и во втором случаях цель светодиодов одинаковая – создание на дисплее 16,7 млн. цветовых тонов с применением синего, красного и зеленого цвета.

—Каждый светодиод выпускает видимые волны определенной длины, при этом цвет излучения зависит от химической структуры полупроводников и от силы тока, какой проходит через них. Все вместе это позволяет получить изображение требуемой яркости и тонов. При изготовлении LED дисплеев пиксели соединяют друг с другом в модули, затем модули также объединяют и получают экраны различных форм и габаритов.

История появления LED display

—Возникновение LED технологии было бы невозможным без открытия карбидокремниевых кристаллов (так еще называются светодиоды).

Возможность карбида кремния излучать свет была впервые замечена английским ученым Генри Раундом, трудившимся на компанию Маркони Лабс. В научном докладе Раунд описал электролюминесценцию, образующуюся при пропускании электрического тока через место соединения металла с карборундом. Генри Раунд зафиксировал на эмиттере оранжевое, зеленое и желтое свечение.

— Исследования Генри Раунда были повторены в 1923 г. русским физиком О.В. Лосевым. Ученый ничего не знал об опытах своего английского коллеги, поэтому его открытие является вполне независимым. В Нижегородской радиолaborатории поставили следующий опыт: через пару карборунд-стальная проволока пропускался электроток. В точке сопряжения этих двух материалов физик увидел свечение р-п перехода. Результаты исследования были опубликованы, однако большого значения им так никто и не придал. А исследование свечения Лосева – так назвали эффект люминесценции не проводилось десятилетиями.

— В чем был смысл открытия Лосева? Ученый показал, что сияние появляется вблизи от спая материалов. В те годы результаты исследования так и не были объяснены теоретически. Однако сам ученый оценил будущую практическую важность собственного открытия, на базе которого можно было создать высокоактивные безвакуумные источники света слабого напряжения (меньше 10 В). Лосев принял два авторских свидетельства на так называемое "Световое реле".

— К изобретению русского физика ученый мир вернулся лишь в 1961 г., когда Гари Питтман и Роберт Байард получили свидетельство на технологию инфракрасных светодиодов.

— В 1962 г. Ник Холоньяк из института Иллинойса создал светодиод, функционирующий в красной части спектра. Поскольку его изобретение можно было применять практически, Холоньяка считают "отцом современных LED технологий". Крафорд, ученик Холоньяка, создал светодиод, распространявший

видимые волны длиной, соответствующей желтому свету. В 1972 г. у Крафорда вышло в 10 раз повысить яркость красно-оранжевых и красных светодиодов. В 1976 г. был сделан светодиод, который мог применяться в волоконно-оптических сетях. Автор изобретения – американский ученый Т. Пирсол.

— До 1968 года LED технологии были баснословно дорогими: так, один светодиод стоил 200 американских долларов. Ситуация начала меняться в 1971 г., когда Жак Панков изобрел первый во всем мире синий светодиод. Широкое производство светодиодов (индикаторы) запустила компания "Монсанто". Фирма HP использовала светодиоды в собственных микрокалькуляторах.

— В 1990 г. два японских исследователя, Судзи Накамура и Хироси Амано изобрели дешевый синий светодиод, за что в 2014 г. получили Нобелевскую премию по физике. Комбинация синего, зеленого и красного светодиода дала возможность получить белый свет и свыше 16 миллионов остальных цветовых оттенков. Это, в свою очередь, открыло возможности для создания LED ламп и LED экранов.

— В 2003 г. у фирмы Citizen Electronics получилось сделать LED модуль по новейшей запатентованной технологии: на алюминиевую основу был вмонтирован кристалл от Nichia. Изготовление LED экранов стало глобальным. Сегодня производители изготавливают стационарные и мобильные модификации LED мониторов, которые применяются как внутри помещения, так и на воздухе.

Основные преимущества LED дисплеев

Одним из главных плюсов современных дисплеев на базе светодиодов является их малотребовательность: части, из которых монтируют экран, не боятся скачков температур и влажности. Вследствие большой яркости светодиодов и черной поглощающей свет поверхности экрана изображение на нем хорошо видно даже в условиях яркого солнечного освещения.

В отличие от видеостен, LED дисплеи позволяют получить единую, без разрывов, бесшовную "картинку". Светодиодные экраны также отличаются

широкими углами обзора: 160 градусов в двух перпендикулярных направлениях. Это достоинство становится особенно заметным в тех случаях, когда на изображение одновременно смотрит множество людей: "картинка" будет одинаково хорошо видна из разных точек.

Благодаря современному программному обеспечению экранов, они не требуют присутствия людей, так как могут управляться на расстоянии. Экран на основе светодиодов может транслировать изображения и видео из разных источников: Интернета, персонального компьютера, проигрывателя DVD, флэшки, видеокамеры и т.д. Преимущество LED экранов заключается в их модульной структуре: каждый дисплей можно легко собрать и так же просто демонтировать. При сочетании различных модулей не будет видно стыков и "швов", графическое изображение будет монолитным, целым.

Модули светодиодных табло взаимозаменяемы. Быстро сменив вышедший из строя модуль, вы можете продолжить трансляцию.

Сферы применения LED технологий

Сфера использования LED экранов многообразна: это телешоу, конференции, выставки, а также наружная реклама. Благодаря четко продуманной концепции рекламных мероприятий каждый предприниматель может рассчитывать на максимальную прибыль на каждый вложенный доллар.

Дело в том, что реклама на светодиодных табло во многом отличается от тех видов рекламы, к которым так привык потенциальный покупатель (световые короба, баннеры, билборды). Реклама на светодиодных экранах не только доносит до человека нужную информацию, но и заставляет задуматься, а также продолжительное время держит под впечатлением от увиденного. Немаловажным преимуществом данного вида рекламы для предпринимателя есть возможность разбить все сообщения на отдельные блоки и показывать их в определенное время (например, тогда, когда люди идут с работы).

С психологической точки зрения важно, что реклама на LED экранах не вызывает пресловутого "эффекта привыкания". Наверное, именно поэтому в

США свыше 70% от всех торговых точек предпочитают динамическую рекламную информацию статической. В Америке даже было проведено обществоведческое исследование, целью которого было определить степень эффективности рекламных кампаний с применением LED технологий. Выяснилось, что в большинстве случаев после заказа рекламы размер выручки увеличился на 80%, хотя цены на продукцию и услуги остались на прежнем уровне. Покупатели также отметили, что им больше нравится именно реклама на светодиодных экранах. К плюсам рекламы на LED табло можно смело отнести и ее небольшую цену, по сравнению с пиаром в средствах массовой информации.

Кроме того, LED экраны довольно просто объединить во внутригородскую или даже региональную сеть. Потребитель подобной рекламной информации ощущает эффект присутствия, а бизнесмен добивается заданной цели – реализации своего товара и (или) услуги.

LED экраны будут отличными помощниками и при налаживании видеоконференций. Светодиодные табло устанавливают на симпозиумах, выставках, конференциях, селекторных совещаниях и на прочих мероприятиях, где нужно отображать удаленную аудиторию.

Благодаря светодиодным экранам пользователи могут в режиме реального времени меняться информацией, такой, как диаграммы, чертежи, графики и т.д.

Как выбрать табло

Электронные табло относятся к категории информационных средств и предназначены для отображения текстовой, цифровой или графической информации. На российском рынке в настоящее время представлен огромный ассортимент светодиодных табло российских иностранных производителей. Чтобы сделать правильный выбор светодиодного табло нужно учитывать ряд факторов.

1. Условия эксплуатации

Табло для помещения размещают в сухих отапливаемых помещениях. Температура эксплуатации от 0 до + 50°C. Класс защиты корпуса IP54. Для установки табло во влажном помещении, например, в бассейне, необходима дополнительная влагозащита – электронных компонентов и корпуса табло для предотвращения попадания влаги.

Уличные табло устанавливают на улице, они не требуют дополнительной защиты. Температура эксплуатации от -40 до +50°C. Класс защиты корпуса IP65. Для более суровых морозных условий в табло может быть установлен модуль подогрева, который автоматически включается при снижении температуры воздуха ниже установленного уровня, обычно -30°C.

2. Расстояние видимости

Расстояние видимости информации на электронном табло напрямую зависит от высоты индикаторов. Это наиболее важный фактор при выборе светодиодного табло. В офисных электронных табло обычно применяются индикаторы небольшого размера, не более 100 -150мм. В уличные табло, напротив, устанавливаются индикаторы большей высоты- от 110мм, так как уличные табло в выполняют не только функцию информирования непосредственно, но функцию привлечения внимания.

3. Габаритные размеры табло

Габаритные размеры – это также ключевой фактор при выборе модификации электронного табло. С одной стороны габаритные размеры табло зависят от технико-архитектурных и инженерных особенностей места установки табло - в помещении или на улице. А с другой стороны, размер табло напрямую влияет технические и эксплуатационные характеристики табло, а также на его цену на цену.

4. Цвет свечения

Электронные табло для помещений стандартно выполняются на основе красных или зеленых светодиодов. Уличные табло чаще всего выполняются с красным свечением, оно наиболее яркое и сильнее всего притягивает внимание.

Возможно также применение светодиодов зеленого, синего, желтого и белого свечения.

5. Яркость свечения светодиодов

Табло для помещений выполняются на основе светодиодов обычной яркости 0,3-0,5 Кд. Однако для очень больших и светлых помещений, а также при установке табло на улице такой яркости недостаточно. Если на табло не попадают прямые солнечные лучи, лучше использовать светодиоды яркостью около 1,5 Кд, в остальных случаях необходимо применение суперъярких светодиодов яркостью не менее 2,5 Кд.

6. Крепление табло

Электронные светодиодные табло имеют несколько вариантов крепления - в зависимости от размеров и модификации. Небольшие односторонние табло устанавливаются на стену с помощью петель на задней стороне корпуса. Большие конструкции имеют на задней стороне корпуса крепежные шпильки. По индивидуальному заказу можно изготовить табло с нижним, боковым или верхним консольным креплением, а также на подвесе.

7. Управления табло

Электронные табло имеют различные варианты управления – в зависимости от модели и требований заказчика. Цифровые табло (электронные часы, табло валют, модули АЗС, метеостанции и др.) обычно управляются с помощью пульта ДУ на ИК лучах, однако при установке дополнительных опций возможны иные способы управления – ПК, радиопульт, проводной пульт с ЖК экраном и т.д. Управление электронными табло в которых есть текстовые индикаторы (бегущие строки, спортивные табло) осуществляется через программу-загрузчик, которая устанавливается на компьютер (интерфейс связи RS-232). Соединение табло и ПК осуществляется посредством кабеля связи. Для связи используется интерфейс связи RS-232 (при расстояниях от табло до ПК не более 100м). Дополнительно возможно подключение табло к локальной компьютерной сети через модуль Ethernet. При больших расстояниях от табло

до ПК (до 1000м) возможно использование интерфейса связи RS-485. Удаленное управление возможно также строкой через модуль GPRS при помощи сотовой связи.

8. Спецэффекты

Данная опция есть не во всех электронных табло. В бегущих строках, табло валют с переменным символом визуальные спецэффекты при выводе информации на табло позволяет дополнительно привлекать внимание окружающих к табло. Такие специальные режимы вывода позволяют оживить блоки информации, акцентировать внимание на ключевых фразах.

9. Оформление табло

Лицевые панели электронных табло валют, метеостанций, спортивных табло, табло для АЗС, производственных табло оформляются с помощью виниловых пленок ORACAL серии 641. В силу высокой контрастности наиболее популярно черно-белое исполнение, при этом заказчик всегда может выбрать иную цветовую гамму оформления табло на основе палитры пленок ORACAL. Кроме того, возможно исполнение оформления электронного табло в соответствии с фирменным стилем заказчика.

10. Питание табло

Питание электронных светодиодных табло осуществляется от сети переменного тока 220В / 50Гц и не требует дополнительных устройств при подключении. В случае отключения внешнего питания все данные и пользовательские настройки сохраняются во внутренней памяти табло.

11. Потребление электроэнергии

Применяемые источники света в информационных табло – светодиоды. Они являются на сегодняшний день практически самыми эффективными с точки зрения количества потребляемой энергии. Таким образом, светодиодные табло – это электронные световые устройства, относящиеся к классу энергосберегающего оборудования.

12. Техническое обслуживание

Электронные светодиодные табло не требуют специального технического обслуживания. Длительный срок службы светодиодов, надежное исполнение табло и наличие резервного источника питания, которые позволяют сохранять пользовательские настройки - все это обеспечивает долговременный срок службы и стабильную работу электронных светодиодных табло.

13. Гарантийное обслуживание

Компания обеспечивает гарантийное обслуживание продукции в течение 24 либо 12 месяцев (зависимости от модели табло) а также при желании послегарантийное обслуживание. При появлении технических вопросов наши специалисты оперативно осуществляют техническое консультирование по вопросам установки и эксплуатации бегущих строк.

Изобретение относится к средствам отображения информации и может найти применение в качестве информационного табло для рекламных и информационных целей.

Остановимся более подробно на смене информации в предлагаемой системе и рассмотрим самый простой вариант, когда число листов N равно двум. В любом случае смена информации, отображаемой на грани призмы, происходит в два приема, не смотря на число N , но выбранная нами конфигурация позволяет быстрее понять работу устройства.

Пусть грань $A_1C_1C'_1A'_1$ (или в дальнейшем будем ее обозначать как грань G_1) является лицевой. Тогда при повороте призмы вокруг своей оси на угол 120° (когда лицевой становится грань G_2) происходит смена информации на первой половине G_2 , а именно листы, связанные с ребром $C_1C'_1$, меняются местами, повернувшись вокруг оси $C_1C'_1$.

При следующем повороте призмы (когда лицевой гранью становится грань G_3) происходит смена информации на оставшейся половине грани G_1 путем поворота листов, связанных с ребром $A_1A'_1$, вокруг этого ребра. Кроме того, очевидно, начинается смена информации и на грани G_2 . И, наконец, третий поворот призмы и грань G_1 снова становится лицевой, но уже с другим

содержанием. Аналогично происходит смена информации и на других гранях призмы.

Использование изобретения позволяет увеличивать информационную емкость табло.

4.4 Оценка затрат

Таблица 3 — Оценка затрат проекта.

Стоимость табло	214000р
Затраты на установку	10000р
Сервер	Dell PowerEdge T20 210-ACCE-001 40 935 руб.
Настройка сервера	5 часов – 1000р 5000р
Техническое обслуживание	5000р в месяц 60тыс. руб. в год
Итоги установки	270435
Итоги и обслуживания за год	325435

Главным преимуществом спроектированной системы

Плюсами проектируемой системы

— Спроектированная ИС отображает рекомендуемую скорость, что говорит о том, что водить не обязан придерживаться ее, знак будет предупреждающим для водителя, по увиденному водитель ориентируется с какой скоростью продолжать движение.

— Так же спроектируемая система более точна (поскольку метеостанции отправляют отчет, в тот же момент когда данные получены).

— Более мобильна (как одно электронное табло на подобии дорожного знака)

— Не дорогостоящая

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Спроектируемое программное средство направлено на повышение безопасности на дорогах, путем увеличения передачи необходимой информации. ИС позволит водителю заблаговременно узнать, снизить ли ему скорость или не изменять ее. Также он будет в курсе покрытия дороги, что позволит улучшить бдительность. Главным плюсом разработки данной информационной системы то, что она недорого стоящая. Также она проста в установке на особо опасных участках дороге, где часто водителю не хватает сведений о ситуации на дороге.

Проведя анализ деятельности, можно сказать, что данная система будет намного эффективней, чем, которая уже существует. Она позволит снизить дорожные-транспортные происшествия, возникающие из-за неведения водителей. ДТП, причинами которыми является погодные условия и неосведомленность водителей.

При проведении анализа стало ясно, что на этом можно не останавливаться, и продолжать развитие этой идеи можно достичь еще большей безопасности на дороге, что впоследствии сохранит много человеческих жизней.

Целью данного проекта являлось, спроектирование информационной системы (ИС) информационного табло для дорожного движения, при достижения цели, были поставлены задачи.

Задачи:

- Избавиться от ручной работы заполнения данных
- Повысить качество оповещения на дороге
- Сократить количество дорожно-транспортных происшествий на опасных участках дорог.

— Минимизировать расходы по сравнению с существующими системами

— Сделать более точной и мобильной

С большинством поставленных задач справились. Но сокращение дорожно-транспортных происшествий на опасных участках дорог. Будет известен только после установки спроектируемой информационной системы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Статистика аварийности //Госавтоинспекция ГИБДД [электронный ресурс] – официальный государственный сайт ГИБДД г.Санкт-Петербурга.–СПб., 2012.–Режим доступа: <http://www.gibdd.ru>
2. Имеющиеся базы данных ГИБДД в открытом доступе // potrekeram [электронный ресурс] официальный государственный сайт ГИБДД г.Санкт-Петербурга.–СПб., 2013.–Режим доступа: <http://potrekeram.ru>
- 3.Работа с базой данных БД ГИБДД в Access //статья работы сотрудниками ГИБДД со студентами [электронный ресурс].– СПб., 2013.–Режим доступа: <http://accesshelp.ru>
4. Развитие дорожных знаков // История появления знаков [электронный ресурс] – СПб., 2010.–Режим доступа: <http://sdmontag.ru>
5. История правил пдд // Официальный сайт МОУ “Шалимовская ООШ”[электронный ресурс]-краткая история развития правил дорожного движения. – СПб., 2011.–Режим доступа: <http://s27017.edu35.ru>
- 6.Группы знаков// Так то ЕНТ методическая копия [электронный ресурс]- Дорожные знаки и их группы. История возникновения и развития дорожных знаков. – СПб., 2011.–Режим доступа: <http://tak-to-ent.net>
7. Знаки в разных странах // По этому.ру [электронный ресурс] – Кто придумал дорожные знаки Разновидности дорожных знаков. – СПб., 2014. –Режим доступа: <http://www.poetomu.ru>
- 8.Технические средства организации дорожного движения // ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ [электронный ресурс]- общие технические требования. – СПб., 2014. –Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru>
9. Технические средства организации дорожного движения // ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И

МЕТРОЛОГИИ [электронный ресурс]- знаки дорожные пункт контроля международных перевозок. – СПб., 2014. –Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru>

10.Сравнение дорожных знаков Европы //Академик [электронный ресурс]- сравнительные характеристики.– СПб.,2015. –Режим доступа: <http://dic.academic.ru>

11.Информационное табло // История информационного табло [электронный ресурс]-сферы использования.–СПб.,2015.–Режим доступа: <http://www.rpasfera.ru>

12. Расследования по движению по КАД // журнал водитель Петербурга [электронный ресурс]- с какой целью были поставлена информационная система. – СПб.,2016.–Режим доступа: <http://spbvoditel.ru>

13.Требования к установке технических средств // надежная правовая поддержка [электронный ресурс]-каких характеристик необходимо придерживаться при установке.– СПб.,2016.–Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

14. Безопасное передвижение // МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ РФ [электронный ресурс]- оценка безопасности движения.– СПб.,2010.–Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru>

15.Аварийность//УКАЗАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ [электронный ресурс]-методы оценки аварийности.– СПб.,2013.–Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru>

16.Метеоданные// Официальный сайт метеостанции СПб [электронный ресурс]- базы данных мете станций. -СПб.,2016.–Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru>

17. Вид данных //Всероссийский научно исследовательский институт гидрометеорологической информации [электронный ресурс]- передача данных.– СПб.,2015.–Режим оступа: <http://meteo.ru>

18. Выбор языка написания программы // основы программирования C++ [электронный ресурс]- преимущества языка.– СПб.,2012.–Режим доступа: <http://purecodecpp.com>

19. Выбор языка написания программы // основы программирования delphi [электронный ресурс]- преимущества языка.– СПб.,2013.–Режим доступа: <http://www.progaprosto.ru>

20. MySQL // Учебник по PHP 4[электронный ресурс]- Что такое MySQL. .– СПб.,2014.–Режим доступа: <http://www.softtime.ru>

21. МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ // требования к табло [электронный ресурс]- Гост 1.2-97. .– СПб.,2010.- Режимдоступа:<http://www.russianhighways.ru>

