МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

кафедра Системы управления аэрокосмической техникой

«Допущен к защите»
Заведующий кафедрой к.т.н
профессор Шилмырбаев М.К.
(Ф.И.О., ученая степень, звание)
_____ «_____»_____20__ г.
(подпись)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

На тему: Проектирование системы передачи данных логистической компании „Truck way"

Специальность 5В074600 Космическая техника и технологии

Выполнил (а) Тюлман Мартан Токеновна
(Фамилия и инициалы) группа

Научный руководитель доцент Полник Е.В.
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)

Консультанты:
по экономической части:
Бекмуева А.Ч., к.э.н., доцент
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
_____ «20» 05 2016 г.
(подпись)

по безопасности жизнедеятельности:
Мазалов И.Ф., к.т.н., проф
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
_____ «20» 05 2016 г.
(подпись)

по применению вычислительной техники:
_____
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
_____ «_____»_____20___г.
(подпись)

_____
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
_____ «_____»_____20___г.
(подпись)

Нормоконтролер: Шилмырбаев К.К., к.т.н., профессор ВАК
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
_____ «08» 06 2016 г.
(подпись)

Рецензент: Итаев Юрий Рейнгольдович к.т.н.
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
_____ «13» 06 2016 г.
(подпись)

Алматы 2016 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

Факультет Аэрокосмических и информационных технологий
Специальность 5В074600 Космическая техника и технологий
Кафедра Система управления аэрокосмической и техникой

ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломного проекта

Студент Тойшан Мартан Токеновна
(фамилия, имя, отчество)

Тема проекта Проектирование системы передачи данных логистической компании „Track way"

утверждена приказом ректора № ___ от «___» сентября 20___ г.
Срок сдачи законченной работы «___» _____ 20___ г.
Исходные данные к проекту требуемые параметры результатов проектирования (исследования) и исходные данные объекта

Зона обслуживание территорий РК. и приграничные районы
Низкоорбитальные спутниковые системы связи $h_{орб}$ от 500 до 1500 км
Спутниковые навигационные системы
Рабочие частоты передатчика КА 137.0 – 138.0 МГц; 400,05 – 400,15 МГц

Перечень подлежащих разработке дипломного проекта вопросов или краткое содержание дипломного проекта:

Описание существующих систем, предоставляющих возможность слежения за местоположением подвижных объектов
Описание транспортно-логистической компании „Track way"
Обзор спутниковых систем Orbcomm
Анализ систем мониторинга транспорта
Расчет энергетических характеристик радиолинии
Расчет искусственного освещения в производственном помещении
Расчет экономической эффективности с учетом дисконтирования

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

Лист 1. Принцип работы спутниковых навигационных систем

2. Сегменты системы Глонасс

3. Космические сегменты систем Глонасс и GPS

4. Сегмент наземного комплекса управления системы Глонасс

5. Обобщенная структура приемника

6. Обмен информационными данными в реальном времени

7. Принцип действия системы GlobalStar

8. Структура спутниковой системы GlobalStar

9. Общая структурная схема передачи данных

10. Принцип работы системы диспетчеризации и спутниковой связи для автотранспортных средств

Рекомендуемая основная литература

1. А.А. Акимов, Г.В. Кузьмин Исследование перспективы применения навигационных спутниковых терминалов для проведения высокоточных измерений на пересеченной местности и в городских условиях.

2. Ю.А. Соловьев „Системы спутниковой навигации"

3. Чернявский Г.М. Невдяев Л.М. Сергеев С.И. Мультисервисные сети спутниковой связи

Консультанты по проекту с указанием относящихся к ним разделов

Раздел	Консультант	Сроки	Подпись
Эконом. часть	Бекмуева А.У.	17.03-20.05.16	
БЖД	Мазалов И.Ф.	11.03-20.05.16	
Нормоконтроль	Шимшербаев К.К.	08.06.2016	
Спец. часть	Полуян Е.В.	08.06.2016	

Г Р А Ф И К
подготовки дипломного проекта

№ п/п	Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления руководителю	Примечание
1.	Описание существующих систем, представляющих возможность слежения	01.03.16	
2.	Многоспутниковая низкоорбитальная с.с. „Гонец"	25.03.16	
3.	Транспортно-логистическая компания „Truck way"	01.04.16	
4.	Навигационное оборудование используемое в системах мониторинга транспорта	05.04.16	
5.	Низкоорбитальная спутниковая система „Orbcomm"	06.04.16	
6.	Расчет энергетических характеристик радиолинии	22.04.16	
7.	Определение дальности между КА и приемной антенной ЗС	25.04.16	
8.	Расчет мощности сигнала при совпадении координат КС и ЗС	20.05.16	
9.	Расчет защитного заземления	19.04.16	
10.	Расчет искусственного освещения в производственном помещении	21.04.16	
11.	Расчет годовых эксплуатационных расходов	15.05.16	

Дата выдачи задания «25» 12 2015 г.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Фамилия и инициалы)

Руководитель _____ Полуян Е.В.
(подпись) (Фамилия и инициалы)

Задание принял к исполнению
студент _____ Тойман М.Т.
(подпись) (Фамилия и инициалы)

Аннотация

Актуальным вопросом на сегодняшний день является разработка систем для повышения эффективности использования автотранспорта на предприятиях, особенно в условиях роста стоимости топлива.

В данной дипломной работе рассмотрены вопросы использования спутниковых навигационных систем для слежения за транспортом. Проведен обзор компании «Truck Way», ее структура и предостовляемые услуги. Также выполнен анализ спутниковых терминалов и обзор системы диспетчерского управления и сбора данных, расчитанных основные технические характеристики.

Рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности. Бизнес-план проекта подтверждает его эффективность.

Аңдатпа

Бүгінде жанармай бағасының көтерілу жағдайында кәсіпорындарда автокөлікті тиімді пайдалануды өсіру үшін жүйелерді жасау маңызды мәселе болып табылады.

Берілген дипломдық жұмыста көлікті бақылау үшін спутниктік бақылау жүйелерін пайдалану мәселесі қарастырылған. «Truck Way» компаниясының құрылымы мен ұсынатын қызметіне шолу жасалды. Сонымен қатар спутниктік терминалдардың талдамасы жүргізілді және негізгі техникалық сипаттамасы есептелген диспетчерлік басқару мен мағлұматтарды жинау жүйесіне шолу жасалды.

Өмір қауіпсіздік негіздерінің сұрақтары қарастырылған. Жобаның бизнес-жоспары оның тиімділігін дәлелдейді.

Abstract

Nowadays the topical issue is the development of systems to improve the efficiency of vehicle usage in enterprises, especially in the face of rising fuel costs.

In this thesis work deals with the using of satellite navigation systems to monitor vehicles. A review of the company "Truck Way", its structure and service providers. Also analysis of satellite terminals and review of Supervisory control and data acquisition, designed basic on specifications.

The questions of safety were considered. The business plan of the project confirms its effectiveness.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	8
1	ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ, ПРЕДОСТАВЛЯЮЩИХ ВОЗМОЖНОСТЬ СЛЕЖЕНИЯ ЗА МЕСТОПОЛОЖЕНИЕМ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ	9
1.1	Глобальная спутниковая система ГЛОНАСС	15
1.2	GPS - спутниковая система навигации	19
1.3	Международная система спутниковой связи «Инмарсат»	21
1.4	Многоспутниковая низкоорбитальная система связи «Гонец»	24
1.5	Низкоорбитальная спутниковая система GlobalStar	27
2	ОБОСНОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО – ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КАЗАХСТАНЕ	30
2.1	ТРАНСПОРТНО – ЛОГИСТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ «TRUCK WAY»	32
2.1.1	**Автомобильные грузовые перевозки**	32
2.1.2	Железнодорожные перевозки по Казахстану	33
2.1.3	**Морские контейнерные перевозки грузов**	34
2.1.4	**Авиаперевозки международных грузов**	34
2.1.5	**Мультимодальные грузовые перевозки**	35
3	**НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ИСПОЛЬЗУЕМОЕ В СИСТЕМАХ МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТА КОМПАНИЕЙ TRUCK WAY**	36
3.1	Система спутникового мониторинга подвижных объектов Smart Service LookOut	36
3.2	Общие сведения системы мониторинга транспортных средств unisky	40
3.3	ДАТЧИК УРОВНЯ ТОПЛИВА ДУТ-А700	46
4	НИЗКООРБИТАЛЬНАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА ORBCOMM	48
4.1	Расчет энергетических характеристик радиолинии	49
4.2	Определение дальности между космическим аппаратом и приемной антенной ЗС	49
4.3	Расчет ослабления радиосигнала на участке КА-ЗС	51
4.4	Расчет наклонной дальности и мощности сигнала при совпадении координат КС и ЗС	53
4.5	Выбор оборудования Wavecom Q52	54
5	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	55
5.1	Анализ условий труда	55
5.2	Расчет защитного заземления	57
5.3	Расчет молниезащиты	59
5.4	Расчет искусственного освещения в производственном помещении	63
6	Бизнес-план	65
6.1	Резюме	65
6.2	Общая характеристика проекта	66

6.2.1 Компания и услуги 66
6.2.2 Рынок навигационных услуг 66
6.2.3 Характеристика системы 67
6.3 Стратегия маркетинга 67
6.4 Организационно-производственный план 68
6.5 Финансовый план 68
6.5.1 Капитальные затраты 69
6.5.2 Расчет годовых эксплуатационных расходов 69
6.5.3 Расчет фонда оплаты труда 70
6.5.4 Расчет социальных отчислений 71
6.5.5 Расчет амортизационных отчислений 71
6.5.6 Расчет затрат на электроэнергию 71
6.5.7 Расчет затрат на интернет трафик 72
6.5.8 Расчет материальных затрат 72
6.5.9 Расчет накладных расходов 73
6.6 Доходы и экономическая эффективность 74
6.7 Расчет экономической эффективности с учетом дисконтирования 74
Заключение 77
Список литературы 78
Приложение А 79
Приложение Б 80

ВВЕДЕНИЕ

Во многих развивающих странах автомобильный транспорт на этапе развития экономики является основным видом внутреннего транспорта и незаменимым звеном транспортной системы. В нашей стране автомобильный транспорт наряду с железнодорожным транспортом и авиаперевозкой во многом влияет на развитие социально-экономической сферы. Но автомобильному транспорту нет адекватной замены при осуществлении доставки грузов к портам и железнодорожным станциям и перевозке груза на средние и малые расстояния. В последнее годы появились системы и комплексы технических средств для контроля и планирования деятельности транспорта. Такие системы и комплексы используются в авиационной, морской, сухопутной системах и обеспечивают достоверные данные непрерывного слежения за транспортным средством. Так же определяют их местоположение, маршрут движения транспорта в режиме реального времени. Все транспортные средства отображаются в системе на интерактивной карте. Отображение информации об автомобилях на карте обновляется в режиме реального времени, поэтому вы в любой момент будете обладать актуальной информацией для управления автопарком. Управление транспортом в режиме реального времени (онлайн) дает возможность определять где находится, куда и с какой скоростью движется каждый из ваших автомобилей, сверить маршрутные листы с реальным маршрутом движения, который отображается на географической карте, с отчетом на котором предоставлены точки маршрута.

С появлением таких систем, создается возможность предотвращения нецелевого использования транспортного средства, принадлежащего компании (например, отклонение от маршрута, использование транспорта в личных интересах и др.) или о повреждении перевозимого груза и о кражах. В настоящее время появились новые, современные, доступные широкому кругу пользователей автоматизированные системы мониторинга автотранспорта, способные обеспечить выполнение самых разных задач в режиме реального времени по контролю и планированию деятельности АТП.

1 Описание существующих систем, предоставляющих слежения за местоположением подвижных объектов

Спутниковые системы радиоместоопределения - сравнительно новая, быстро развивающаяся ветвь навигации. Раньше она использовалась только в военных и оборонных целях, а сейчас навигация применяется в повседневной жизни для контроля транспорта, уменьшение затрат и для безопасности груза.

Спутниковый мониторинг транспорта - система мониторинга подвижных объектов. Система построена на основе спутниковой навигации, оборудования сотовой или радиосвязи, вычислительной техники и цифровых карт. Спутниковый мониторинг транспорта применяется в системах управления перевозками и автоматизированных системах управления автопарком.

Принцип работы заключается в отслеживании и анализе пространственных и временных координат объекта. Существует два варианта мониторинга: онлайн – основывается на дистанционной передаче координатной информации и офлайн - информация считывается по прибытию на диспетчерский пункт.

На транспортном средстве устанавливается мобильный модуль. Он состоит из приемника, который принимает сигналы от спутника, модуля хранения и передачи координатных данных. ПО (программное обеспечение) мобильного модуля получает координатные данные сигналов от приемника, заносит их в модуль хранения и по мере возможности передает с помощью модуля передачи, который позволяет передавать данные, используя беспроводные сети операторов мобильной связи. Данные, полученные таким образом, анализируются и выдаются в текстовом виде или с использованием картографической информации в диспетчерский пункт управления.

В режиме офлайн управление транспортом используется очень редко. В таком режиме информация считывается по приезду в диспетчерскую службу, из-за отсутствия дистанционной передачи данных. Это позволяет использовать более дешевые мобильные модули и отказаться от услуг операторов мобильной связи [1].

Системы спутникового мониторинга транспорта решают следующие задачи:

1. Системы спутникового мониторинга транспорта помогают водителю в навигации при передвижении в незнакомых районах. Мониторинг транспорта включает определение координат нахождения транспортного средства, его направления, скорости движения и других параметров: расход топлива, температура в рефрижераторе;

2. Контроль графика движения – вести запись передвижения транспортных средств, автоматический учет доставки грузов в заданное место и др.;

3. Сбор данных и оптимизация маршрутов – анализ пройденных маршрутов, скоростного режима, расхода топлива и др. транспортных средств с целью определения оптимальных маршрутов;

4. Обеспечение безопасности транспорта и груза - мониторинг помогает точно определить местоположение транспорта и при необходимости обнаружить угнанный автомобиль. На основе спутникового мониторинга транспорта задействована система автосигнализации.

Принцип работы спутникового мониторинга транспорта основан на измерении расстояния от антенны на объекте (координаты которого необходимо получить) до спутников, положение которых известно с большой точностью.

Положение всех спутников на орбите называется таблица Альманаха, которой должен располагать до начала измерений любой спутниковый аппарат. Если приемника не устарел в памяти сохраняется альманах со времени последнего выключения и мгновенно использует его. Каждый спутник передает весь альманах в своем сигнале. Если известно расстояния до нескольких спутников системы, можно вычислить положение объекта в пространстве на основе альманаха.

Метод измерения расстояния от спутника до антенны приемника основан на определенности скорости распространения радиоволн. При осуществлений возможности измерения времени распространяемого сигнала каждый спутник навигационной системы излучает сигналы точного времени, используя точно синхронизированные с системным временем атомные часы. При работе спутникового аппарата его часы синхронизируются с системным временем, и при дальнейшем приеме сигналов вычисляется задержка между временем излучения, содержащимся в самом сигнале, и временем приема сигнала. Путем этой информаций, навигационный приемник вычисляет свои координаты . Все остальные параметры движения (скорость, курс, пройденное расстояние) вычисляются на основе измерения времени, которое объект потратил на перемещение между двумя или более точками с определенными координатами.

Система спутникового мониторинга транспорта включает следующие компоненты:

- транспортное средство, оборудованное навигационным контроллером или трекером принимает данные от спутников и передает их на диспетчерский центр мониторинга посредством GSM, CDMA связи и других доступных каналов передачи данных;
- диспетчерский центр с программным обеспечением для приема, хранения, анализа и обработки данных;
- компьютер диспетчера, осуществляющего мониторинг транспорта.

Существует большое количество систем навигаций транспорта. Каждая из развитых стран существует свой аналог. Первой в мире спутниковой навигационной системой является Transit. Она начала разрабатываться с 1958 года в США. Основоположником системы считается Р. Кершнер - директор Лаборатории прикладной физики. В 1959 году на орбиту выведен первый искусственный спутник навигаций. В 1964 году система вступила в эксплуатацию, для обеспечения навигации американских атомных подводных лодок класса «Джордж Вашингтон». Масса НКА - 56 кг. Рабочие частоты 400 и 150 МГц.

Главный недостаток системы – охват не всей территории Земли и ограниченное время доступа к системе. Определение координат спутника основалось на эффекте Доплера. Спутники по орбите вращались по известной траектории, вещали на известной частоте. Но до приемника доходили сигналы несколько другой частоты (в этом и есть суть эффекта). По смещению частот сигналов от нескольких спутников высчитывалось местоположение. Спутники позволяли определять местоположение с точностью до 200 метров в каждой точке земного шара каждые полтора часа. Существовала спутниковая система Transit до 1996 года.

Самая первая страна, где все автомобили без исключения было решено связать в единую систему за счет установки специального навигационного оборудования на каждый из них, была Япония. Здесь в середине 80-х годов прошлого века всю дорожную сеть страны оснастили интеллектуальной транспортной системой, которая подразумевала полную автоматизацию управления дорожным движением. Нововведение подразумевало создание диспетчерской системы быстрого реагирования на всевозможные происшествия под названием ECall. Она была создана для мониторинга транспорта, определения состояния и местоположения автомобиля, передачи пользовательской информации и обеспечения двухсторонней связи между водителем и диспетчером. В связи с этим, власти Японии хотели не столько упорядочить движение, сколько снизить смертность на дорогах. Каждый автомобиль в этой стране был оборудован бортовым навигационно-коммуникационным оборудованием, которое при возникновении происшествий передавало сигналы в диспетчерскую. И диспетчеру, который получал данные, собирал информацию и ориентировал автомобили экстренных служб.

Спутниковая система навигации Галилео (Galileo) - совместный проект Европейского союза и Европейского космического агентства, является частью транспортного проекта Трансевропейской сети. Система предназначена для решения топогеодезических и навигационных задач. Кроме стран Европейского союза в проекте принимают участие страны как: Китай, Израиль, Южная Корея, Украина и Россия. Также ведутся переговоры с представителями Южной Америки, Австралии, Индии, Малайзии.

Планируется, что проект «Галилео» войдет в строй в нынешнем году, когда на орбиту будут выведены все 30 запланированных спутников (27 операционных и 3 резервных). Компания Arianespace начиная с 2010 года заключила договор на 10 ракет-носителей «Союз» для запуска спутников. Космический сегмент будет обслуживаться наземной инфраструктурой, в число которых включены три центра управления и глобальная сеть передающих и принимающих станций. Система Галилео не контролировалось национальными военными ведомствами до 2008 года, когда парламент ЕС не принял резолюцию «Значение космоса для безопасности Европы». То есть, согласно этой резолюции допускается использование спутниковых сигналов для военных операций, проводимых в рамках европейской политики безопасности. Разработку системы осуществляет ЕКА .

Все существующие навигационные системы включают в себя космический сегмент, сегмент управления и сегмент потребления.

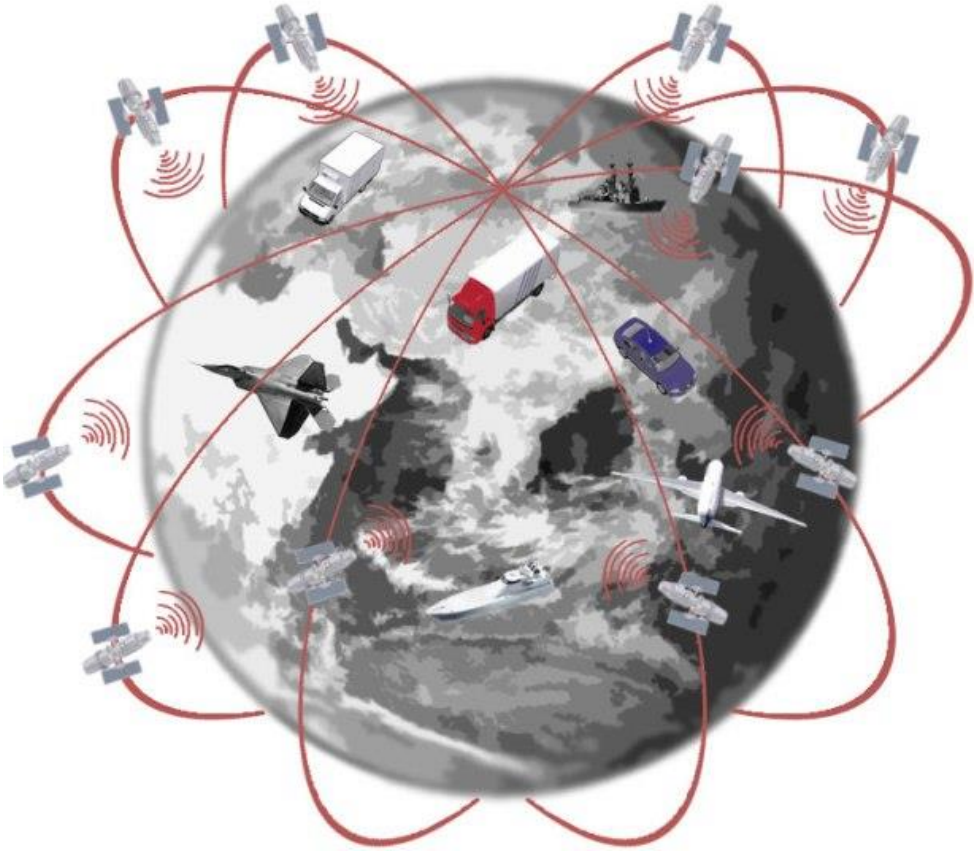


Рисунок 1.1 – Принцип работы спутниковых навигационных систем

1.1 Глобальная спутниковая система ГЛОНАСС

ГЛОНАСС (ГЛОбальная НАвигационная Спутниковая Система) предназначена для непрерывного и высокоточного определения пространственного (трехмерного) местоположения, вектора скорости движения, а также времени космических, авиационных, морских и наземных потребителей в любой точке Земли или околоземного пространства. В настоящее время система состоит из трех подсистем:

- подсистема космических аппаратов (ПКА). Состоит из навигационных спутников ГЛОНАСС на соответствующих орбитах;
- подсистема контроля и управления (ПКУ). Состоит из наземных пунктов контроля и управления;
- аппаратуры потребителей (АП).

Первый спутник СРНС ГЛОНАСС (Космос 1413) был запущен 12 октября 1982 года. 24 сентября 1993 года система была официально принята в эксплуатацию с орбитальной группировкой из 12 спутников. В декабре 1995 года спутниковая группировка была развернута до штатного состава - 24 спутника. К середине 1995 г. всего было запущено 65 НС ГЛОНАСС, большая часть из которых к настоящему времени уже выведены из эксплуатации.

Генеральный заказчик системы ГЛОНАСС - Военно-космические силы МО РФ, которые и в настоящее время осуществляют контроль системы

ГЛОНАСС и информирование потребителей о ее состоянии (через Координационный научно-информационный центр (КНИЦ ВКС МО РФ)).

Спутниковая система ГЛОНАСС состоит из трех сегментов, мы видим это из рисунка 1.2.

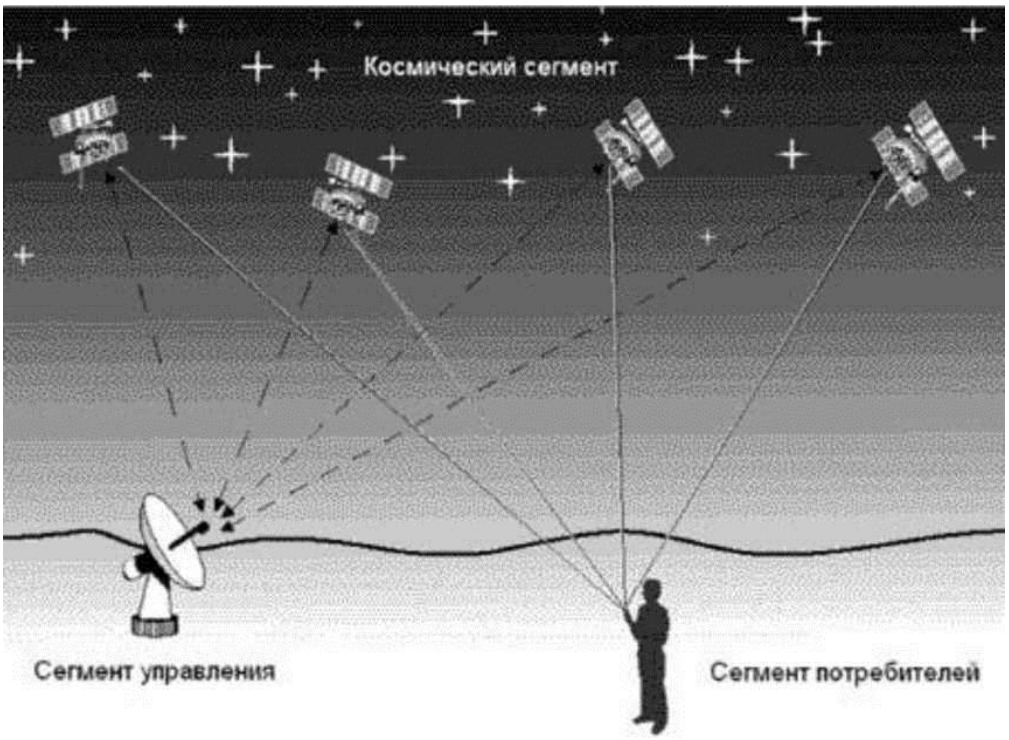


Рисунок 1.2 - Сегменты системы ГЛОНАСС

Космический сегмент состоит из 24 спутников, которые излучают непрерывные радионавигационные сигналы, формирующие сплошное радионавигационное поле на поверхности Земли и околоземном пространстве. Номинальный период обращения Т=11 ч 15 мин 44 с. в каждой орбитальной плоскости по 8 НКА.

В число НКА входят: бортовые навигационные передатчики (БНП), хронизатор (БХ), управляющий комплекс (БУК), система ориентации и стабилизации (СО), коррекция, электропитание (СЭП), терморегулирования (СТР), элементы конструкции и кабельная сеть. Время активного существования составляет 3-5 лет.

Навигационное сообщение формируется на борту НКА, на основе данных передаваемых от НКУ системы на борт НКА. Сообщение структурируется в виде строк, кадров и суперкадров. В узкополосном сигнале (1600Гц) строка имеет длительность 2 с., включает 85 двоичных символов по 20 мс. Кадр содержит 15 строк (30с) суперкадр 5 кадров (2,5 мин). В каждом кадре передается полный объем оперативной цифровой информации.

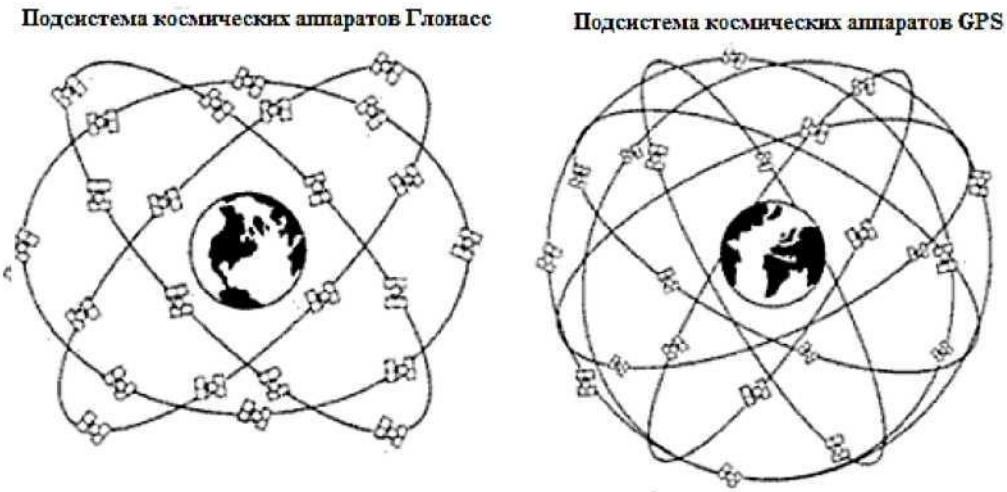


Рисунок 1.3 - Космические сегменты систем Глонасс и GPS

Сегмент управления – наземная система управления, предназначенная для контроля функционирования, непосредственно управления и информационного обеспечения сети спутников. Сегмент управления выполняет четыре вида задач:

- Эфемеридное и частотно -временное обеспечения НКА
- Мониторинг радионавигационного поля
- Радиотелеметрический мониторинг
- Командное и программное радиоуправление функционированием НКА [3].

Сегмент потребителей определяет пространственные координаты, вектора скорости, текущее время и другие навигационные параметры в результате приёма и обработки радиосигналов, принимаемых от спутников. Приемник является многоканальным устройством , в котором, как отмечалось выше, проводится аналоговое усиление сигналов, фильтрация и преобразование частоты несущей сигналов НС (понижение частоты), а также преобразование аналогового сигнала в цифровую форму. Так как в ГЛОНАСС сигнал от каждого спутников имеет свою несущую частоту, то каждый канал должен быть настроен на частоту сигнала одного из НС и селектировать частоты сигналов других НС[6].

Рисунок 1.4 – Сегмент наземного комплекса управления системы Глонасс.

Приёмники сигналов спутников относятся к сегменту потребителей систем GPS и ГЛОНАСС. С помощью измерений параметров этих сигналов решается навигационная задача. Приемник разделяют на 3 функциональные части: радиочастотную часть, цифровой коррелятор, процессор.

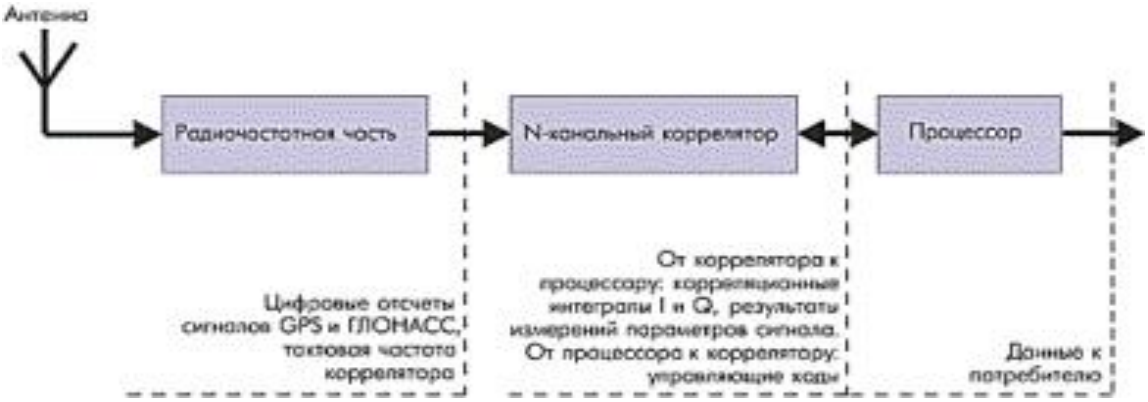


Рисунок 1.5 - Обобщенная структура приемника

В планах замена КА "ГЛОНАСС-М" на космические аппараты нового поколения "ГЛОНАСС-К", обеспечивающими:

- принятие новых навигационных сигналов с кодовым разделением каналов в диапазонах L1 и L3;
- увеличение точности навигационных определений пользователя до уровня не хуже 3 метров;
- погрешность передачи потребителю системной шкалы времени системы ГЛОНАСС на любом с уточном интервале - не хуже 12 нс;
- доступность навигационного поля на суточном интервале - не хуже 98%;
- совместимость и взаимодополняемость с системой GPS и перспективными системами Gallileo и Compass;
- реализацию функции поиска и спасания в качестве среднеорбитального сегмента системы КОСПАС/SARSA [4].

1.2 GPS - спутниковая система навигации

GPS (англ. Global Positioning System - глобальная система позиционирования) – спутниковая система, обеспечивающая измерение расстояния и времени, и определяющая местоположение объектов. Позволяет в любом месте Земли (кроме приполярных областей), а также в космическом пространстве вблизи планеты определить местонахождение и скорость движения объектов, при любых погодных условиях.

В начале 70- х годов была предпринята программа DNSS, позднее переименованная в Navstar-GPS, а затем, в GPS. Первый испытательный спутник был выведен на орбиту 14 июля 1974 г.. Всего их 24 спутника, которые необходимы для всего покрытия земной поверхности. Последний спутник был выведен на орбиту в 1993 году. После этого появилась возможность использовать GPS для точного направления ракет на неподвижные, а затем и на подвижные объекты на земле и в воздухе.

Американская система позиционирования GPS по своим функциональным возможностям аналогична российской системе ГЛОНАСС. Её основное предназначение – высокоточное определение координат потребителя, составляющих вектора скорости и привязка к системной шкале времени. Аналогично отечественной, система GPS разработана для Министерства обороны США и находится под его управлением. Как и система ГЛОНАСС, GPS состоит из космического сегмента, наземного командно -измерительного комплекса и сегмента потребителей. Система разработана, реализована и используется Министерством обороны США.

Орбитальная группировка GPS состоит из 28 навигационных космических аппаратов, 24 основных НК и 3- х резервных НКА. Все они находятся на круговых орбитах с периодом обращения вокруг Земли равным 12 часам. Высота орбиты каждого спутника примерно равна 20000км., наклонением 55° и равномерно разнесенных по долготе через 60°. Аппараты излучают открытые для использования сигналы в диапазонах: L1=1575,42 МГц и L2=1227,60 МГц . Навигационная информация может быть получена антенной и обработана с помощью GPS-приёмника.

Новая частота L5 (1176.45 МГц) была введена с запуском спутника блока IIF. Этот сигнал также называют «безопасность жизни». Сигнал на частоте L5 мощнее на 3 децибела гражданского сигнала. Полоса пропускания данного сигнала в 10 раз шире. Полноценно сигнал используется с 2014 года. Сигнал смогут применять в критических ситуациях, связанных с риском для жизни человека.

Т а б л и ц а 1.1 - Типы спутников

Тип спутника	GPS	GPS-	GPS-	GPS-	GPS-
Масса, кг	588	1500	2000	2000	2170
Срок жизни, лет	7.5	7.5	10	10	15
Бортовое время	Cs	Cs	Rb	Rb	Rb+Cs
Автономная работа	14	180	180	180	>60
Навигационный сигнал	L1: C/A +P L2:P	L1:C/ A+ P L2:P	L1:C/ A+ P L2:P	L1:C/ A+P+ M L2:C/	L1:C/ A+P+ M L2:C/

CS - цезиевый эталон времени, Rb - рубидиевый эталон времени, L1 L2 - несущие частоты, P - коды могут быть дополнительно зашифрованы, C/A - код для применения как в гражданском так и военном назначении, M - повышенная устойчивость к помехам.

В навигационных сообщениях информационной последовательности GPS содержится информация об эфемеридах НКА, позволяющих рассчитать их координаты и составляющие скорости, альманах созвездия НКА, частотно-временные поправки, метки времени, сведения о работоспособности бортовой аппаратуры. Последовательность информации передается длительностью 30 с. и кадрами, емкость которых составляет 1,5 Кбит . Каждый кадр делится на субкадры длительностью которых 6 с. Один субкадр содержит 10 слов по 30 бит каждое. Передача всей информации составляет 12,5 мин.

Сегмент управления состоит из сети наземных станций слежения: главную станцию (ГС), контрольные станции (КС) или станции слежения (СС) и земные станции ввода информации на НКА[4]. Космические станции расположены вблизи от экваторной линии, сравнительно равномерно по земному шару, это обеспечивает удобные условия для наблюдения НКА. Станции принимают сигналы спутников GPS и производят измерения дальности от НКА. ГС собирает измерения всех КС. Затем они обрабатываются, и по ним рассчитывается параметры орбит, производится мониторинг НКА и управления их работой. Основу ГС составляет центр управления с вычислительным техническим комплексом (координационно-вычислительный центр, КВЦ) и средства передачи данных на земную станцию связи с НКА (станция закладки служебной информации, СЗСИ). Канал «Земля - НКА» использует частоту ~2300 МГц; канал « НКА - Земля» использует ~1800 МГЦ.

Сегмент потребления включает приемник (аппаратуру потребителей, АП) GPS и объединение пользователей. АП получает сигналы GPS, обрабатывает, измеряет радионавигационные параметры, на их основе, определяет положение и составляющие скорости в ГСК и поправку к местной шкале времени T’gps относительно системного времени GPS и ее уход. Для получения также используются геодезические координаты и высота над опорными эллипсоидами в системе координат WGS-84 (B, L, H) и составляющие вектора скорости (Vn, Ve, Vh) [3].

1.3 Международная система спутниковой связи «Инмарсат»

В 1982 году началась эксплуатация Международной системы спутниковой связи (ИНМАРСАТ). Для эксплуатации и развития этой системы была создана новая международная организация со штаб квартирой в Лондоне. Сейчас эта организация объединяет 75 государств.

Система «Инмарсат» включает в себя следующие основные комплексы:

- космический сегмент;
- сеть Земных станций;
- Координационные центры системы;
- парк станций, устанавливаемых на подвижных объектах.

Работа системы осуществляется в диапазонах частот, выделенных Всемирной административной радиоконференцией для подвижных служб. Для подвижных объектов используется диапазон 1,5/1,6 ГГц., а для фидерных линий земных станций - 4/6 ГГц. Система обслуживает все существующие подвижные службы, включая морскую, авиационную и сухопутную и позволяет осуществлять двустороннюю связь в телефонном и телеграфном режимах. При этом , с помощью системы сигнализации, вхождение в связь осуществляется в полностью автоматизированном режиме. Любая станция, установленная на подвижном объекте, может в автоматическом режиме осуществлять выход на любого абонента телексной или телефонной сетей, независимо от страны и континента. Качество каналов связи удовлетворяет соответствующим рекомендациям МСЭ [3].

Рисунок 1.6 - КА Inmarsat- 2 и КА Inmarsat- 3 соответственно

Космический сегмент, системы на данном этапе, включает в себя 8 спутников - ретрансляторов (4 основных и 4 резервных), расположенных на геостационарной орбите. Сеть “ Инмарсат”, организованная в 4 океанских регионах, покрывает практически всю поверхность Земного шара, за исключением приполярных районов.

Радиокомплекс КА состоит ретрансляторов, осуществляющих прием, усиление и перенос сигналов (без какой- либо обработки) в следующих диапазонах:

- 1,6 ГГц - 4 ГГц (линия “подвижное средство -КА-Земля”);
- 6 ГГц - 1,5 ГГц (линия “Земля-КА- подвижный объект”);

Диаграмма направленности антенных систем, как правило, оптимизирована для облучения поверхности Земного шара.

Пропускная способность в каждом океанском регионе определяется параметрами конкретного КА, выполняющего роль эксплуатационного (от 75 до 200 эквивалентных телефонных каналов).

Для работы в рамках системы «Инмарсат » подвижные объекты оснащаются оконечным терминальным оборудованием. Такое оборудование должно удовлетворять определенным технико- эксплуатационным требованиям «Инмарсат», известным как Стандарты.

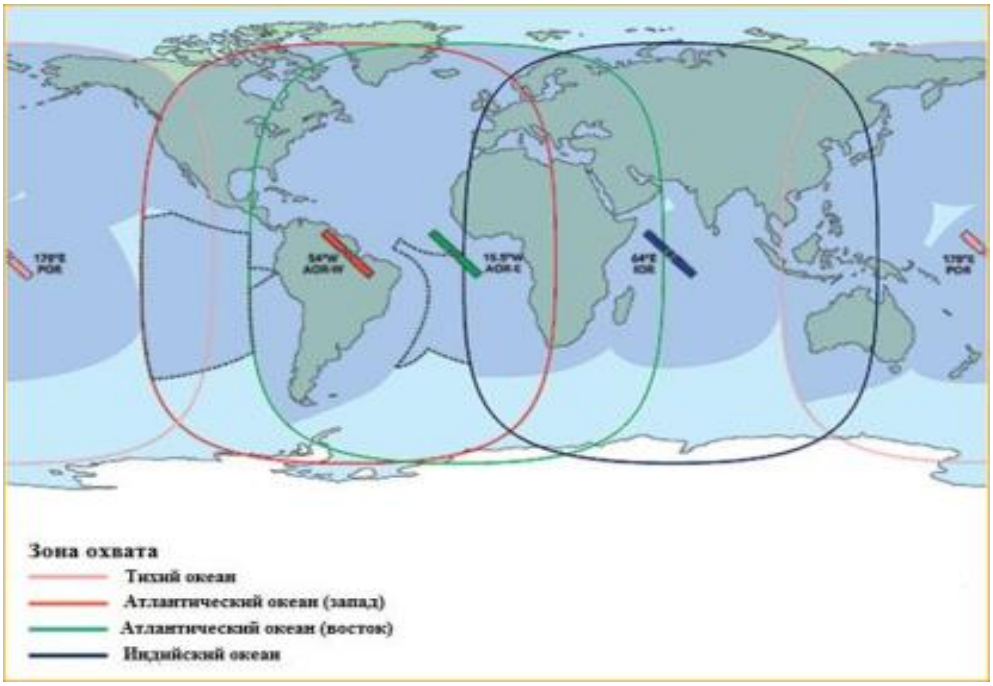


Рисунок 1.7 – Зоны покрытия ССС Inmarsat

Станция Стандарта -А практически является терминальным устройством международной телефонной и телексной связи. Протоколы работы обеспечивают автоматическое соединение с любым абонентом этих сетей. Станции Стандарта-А имеют добротность - 4 дБ/К, ЭИИМ в пределах 36 дБВт. Работа станции обеспечивается с помощью направленной и стабилизированной параболической антенны диаметром 80- 120 см. Станция управляется микропроцессорами и являются полностью автоматизированной и обеспечивает связь в телефонном и телеграфном режимах.

Одобрение станций Стандарта -А «Инмарсат» уже прекращено вследствие неэффективности использованием этим оборудованием выделенного частотного диапазона и мощности ИСЗ.

В настоящее время в системе « Инмарсат» внедряются новые классы аппаратуры, получившие следующие названия:

Станции Стандарта- С представляют собой малогабаритные станции с ненаправленной антенной с добротностью - 23 дБ/К, ЭИИМ - 12 дБВт. Антенные системы имеют либо ненаправленную либо слабонаправленную диаграммы направленности и обладают небольшими физическими габаритами.

Передача информационных и сигнальных сообщений осуществляется в пакетной форме.

Спутниковая приемо- передающая станция Стандарта -С, оборудованная встроенным приемником GPS (Global Positioning System) для определения местоположения подвижного объекта, позволяет автоматически передавать навигационные данные объекта в диспетчерские центры. Погрешность в определении местоположения составляет десятки метров . Связь осуществляется при любых погодных условиях и атмосферных явлениях по запросу с диспетчерского центра, либо автоматически, в заданные диспетчером интервалы времени.

В настоящее время в данной системе эксплуатируются комплексы, базирующиеся на использовании типового персонального компьютера. Данный комплекс позволяет отображать движение транспортных средств по территории России на экране монитора с помощью электронных карт и осуществлять с объектами двустороннюю связь в режиме низкоскоростной передачи данных (600 бит/сек). На электронные карты пользователь может наносить необходимую ему информацию самостоятельно как в виде пометок на карте, так и при помощи прикладных баз данных.

Транспортное средство (например грузовик с особо опасным или дорогим грузом) оборудуется терминалом «Инмарсат » Стандарта- А, совмещенным с GPS. Диспетчер может получать всю необходимую ему информацию по конкретному транспортному средству (местоположение, аварийная ситуация, при необходимости технологические данные перевозимых грузов) по собственному запросу, или автоматически, по заданному интервалу времени. Он также имеет возможность передавать или принимать текстовые сообщения. Все переданные/принятые сообщения автоматически архивируются в электронных журналах. Помимо передачи в диспетчерский пункт технологической информации об объекте, система может быть интегрирована с датчиками аварийных ситуаций и несанкционированного доступа к оборудованию, либо к самой системе. Аварийные сигналы автоматически поступят на пульт диспетчера и он имеет возможность оперативно реагировать, связавшись с соответствующими технологическими службами или службами безопасности .

Стандарт -С использует систему идентификации, где каждому принятому в эксплуатацию терминалу присваивается его уникальный номер и используется кодирование сообщений, что позволяет обеспечить высокий уровень безопасности передачи. Также имеется возможность организовывать передачу информации с одного терминала на группу терминалов или запрограммировать терминал для получения специальных сообщений.

Электропитание терминалов осуществляется от сети переменного тока, или с использованием аккумуляторных батарей.

Особенностями системы «Инмарсат » Стандарт- С являются сравнительная низкая стоимость передаваемых сообщений и малые размеры поддерживаемых ею терминалов.

«Инмарсат» Стандарт- В представляет собой станцию спутниковой связи, обеспечивающую связь в режимах телефонии, телеграфии, факсимиле, передачу данных . При этом используется цифровая модуляция со скоростью 24 кбит/сек. Размеры антенны те же, что и для станций Стандарта-А. Планируется, что в ближайшие время станции данного типа полностью заменят парк станций Стандарта-А ввиду более низких тарифов на каналы связи.

Связь подвижных объектов в системе «Инмарсат» осуществляется через земные станции. В настоящее время в системе «Инмарсат» функционируют 38 земных станций, расположенные в разных странах мира. Земная станция обеспечивает обмен информацией между наземными и подвижными объектами и стыковку с наземными линиями связи. Земные станции , как минимум, состыкованы с международными телефонной и телексной сетями связи. Также они могут быть состыкованы с другими международными и национальными сетями связи. Каждая земная станция имеет закрепленную за ней несущую, которая уплотняется 22 телеграфными каналами. Телефонные каналы не закреплены за конкретными станциями, а находятся в “общем пользовании”. Для более рационального использования телефонных каналов, в каждом океанском регионе имеется координационная станция, которая в автоматизированном режиме осуществляет распределение телефонных каналов по запросам земных станций. Через эту станцию также происходит ретрансляция определенных категорий сигнальных сообщений [4].

1.3 Многоспутниковая низкоорбитальная система связи «Гонец».

Низкоорбитальная ССС «Гонец » ориентирована как на предоставление услуг связи индивидуальным пользователям, так и на формирование выделенных (ведомственных) и корпоративных систем.

В состав системы "Гонец" входят космический сегмент, пользовательский сегмент, который включает абонентские терминалы различного вида, центры управления системой (ЦУС) и региональные станции [4].

Система «ГОНЕЦ » характеризуется следующими характеристиками:

- для работы переносных абонентских терминалов диапазон частот 312-315 МГц в направлении Земля- Космос и 387-390 МГц в направлении Космос-Земля;

-для работы скоростных каналов региональных станций будет использоваться L- диапазон, где выбраны участки 1642,5 - 1643,4 МГц и 1541

- 1541,9 МГц на трассах Земля-Космос и Космос-Земля соответственно;

- время ожидания связи не более 10 минут;

- время доставки сообщения до 4 часов (при нахождении абонентов в зоне видимости одного и того же спутника диаметром 5000 км время доставки сокращается до одной минуты);

- средняя длительность сеанса связи составляет 10 минут.

К главным областям применения системы спутниковой связи «Гонец»

относятся:

- широкомасштабная связь с абонентами, которые расположены на территории со слаборазвитой инфраструктурой связи;
- передача чрезвычайных сообщений и координация работ в районах, терпящих бедствие;
- передача различной медицинской информации;
- обмен информацией между базами данных и связь типа «компьютер - компьютер»;
- обмен информацией научного и образовательного типа;
- обмен деловой информацией [2].

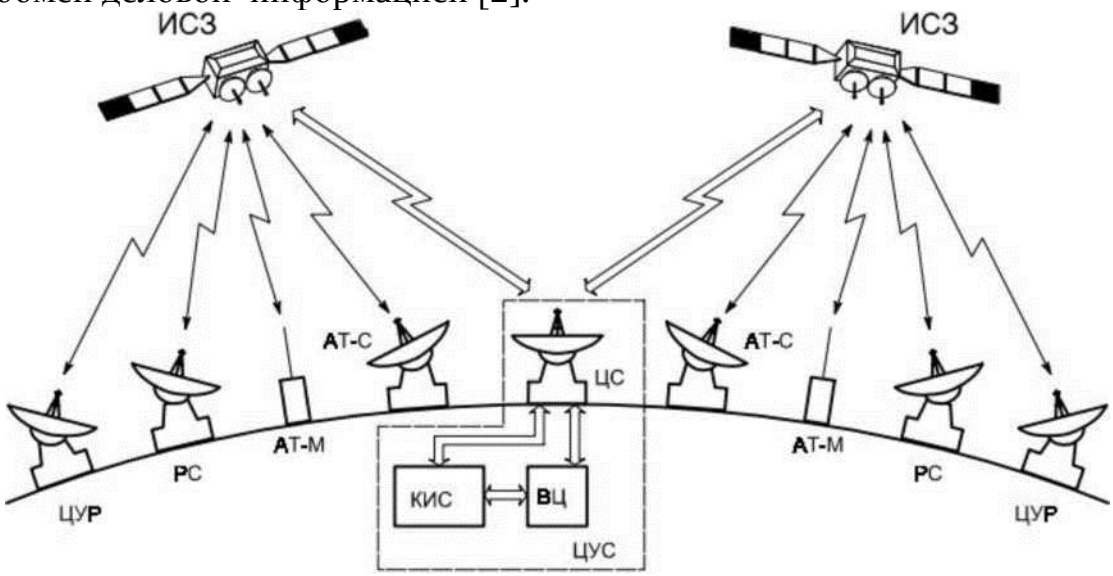


Рисунок 1.8 - Структура системы «Гонец»

Рисунок 1.9 - Глобальное покрытие спутниковой системы «Гонец»

Система связи «Гонец » строится на основе применения в космическом сегменте системы низкоорбитальных спутников -ретрансляторов, которые обеспечивают полное, глобальное покрытие Земного шара (рис 1.5), в том числе и приполярные области.

Глобально покрытие происходит с использованием 6 « колец», в каждом из которых находится по 6 ИСЗ СР, а всего в космическом сегменте используется как минимум 36 ИСЗ. Наклонение плоскости « кольца» орбиты составляет около 83°. Плоскости «колец » разнесены друг относительно друга на 30 градусов по долготе восходящего узла. Высота орбиты - 1500 км. Масса одного ИСЗ составляет 225 кг. Срок активного существования ИСЗ составляет 3-5 лет [1].

В зависимости от расположения ЦУР, ЗС и ИСЗ организация сеансов связи в системе «Гонец » происходит с различным временем ожидания.

Когда отправитель (ЗСо) и получатель информации (ЗСп) совместно находятся в зоне радиовидимости одного ИСЗ (рис. 1.6), они могут обменяться сообщениями в реальном масштабе времени (с задержкой только на время распространения сигнала и длительность сообщения - до 100 мс) [1].

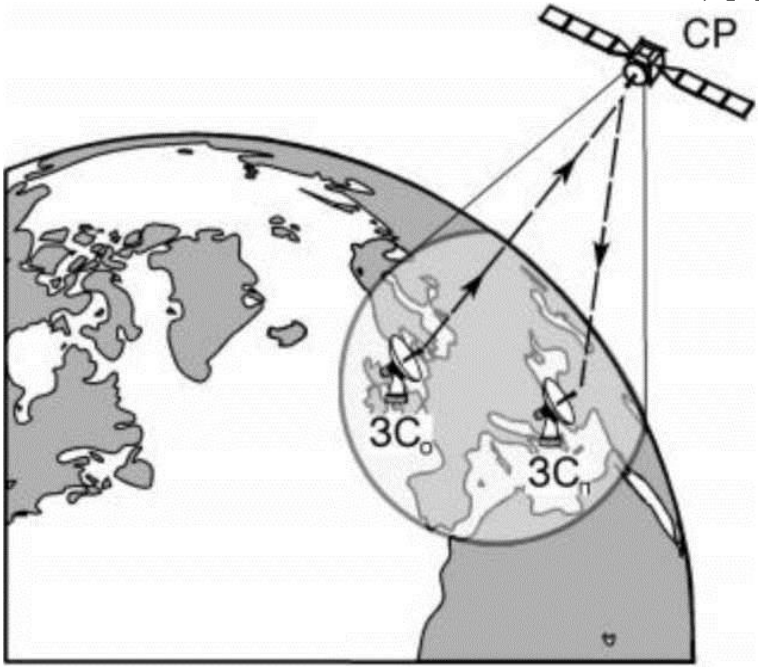


Рисунок 1.10 - Обмен информационными данными в реальном времени

Система «Гонец » является многоспутниковой системой связи с многостанционным доступом на основе частотного (ЧРК) и временного (ВРК) разделения каналов. Организация связи по своим принципам не отличается от организации связи в системе «Inmarsat». В системе « Гонец» для передачи сообщений используются ФМ-сигналы, а для повышения надежности связи - сверточное кодирование с декодированием по Витерби [1].

Пропускная способность системы: в частотном диапазоне 1, 5/1,6 ГГц составляет 2,5 10 Мбит в сутки, а в частотном диапазоне 300/ 400 МГц составляет 1,8510 Мбит в сутки. В выделенном для системы диапазоне частот организовано 60 частотных каналов в диапазоне 300/400 МГц и 3 частотных канала в

диапазоне 1,5/1, 6 ГГц. 60 частотных каналов в диапазоне 300/ 400 МГц распределены между 72 каналами сигнализации и информационными каналами 36 ИСЗ с учетом повторного использования частот за счет пространственного разнесения ИСЗ. Распределение исключает одновременное присутствие в зоне радиовидимости любого абонента ИСЗ с одинаковыми частотными каналами [1].

Наземные станции диапазона 1,5/1,6 ГГц работают по расписанию, которое составляет ЦС и сообщает ЗС по каналам системы . В расписании, наряду с разрешенным временем работы, номером ИСЗ, указывается также частота информационного канала. Эта частота передается ЗС на ИСЗ при запросе канала [1].

Система спутниковой связи «Гонец » предоставляет следующие типы

услуг:

- передача данных любого типа в цифровом формате : текст, изображение, обмен информацией между компьютерами, сбор телеметрических данных от необслуживаемых датчиков и нахождение координат подвижных объектов ;
- по отдельному обращению заказчика конфиденциальность пользовательской информации ;
-

1.4 Низкоорбитальная спутниковая система GlobalStar

GlobalStar — система, состоящая из низкоорбитальных спутников. Главное предназначение системы в обеспечении работы спутниковых телефонов и низкоскоростной передачи данных. По своей структуре и назначению система аналогична системам Iridium и Orbcomm и включает передачу речи, данных, фототелеграфных сообщений, сигналов персональных радиовызова (пейджинговых сообщений) и определение местоположения движущихся объектов. Можно отметить, что система предназначена для клиентов не только мобильной, но также и обычной связи.

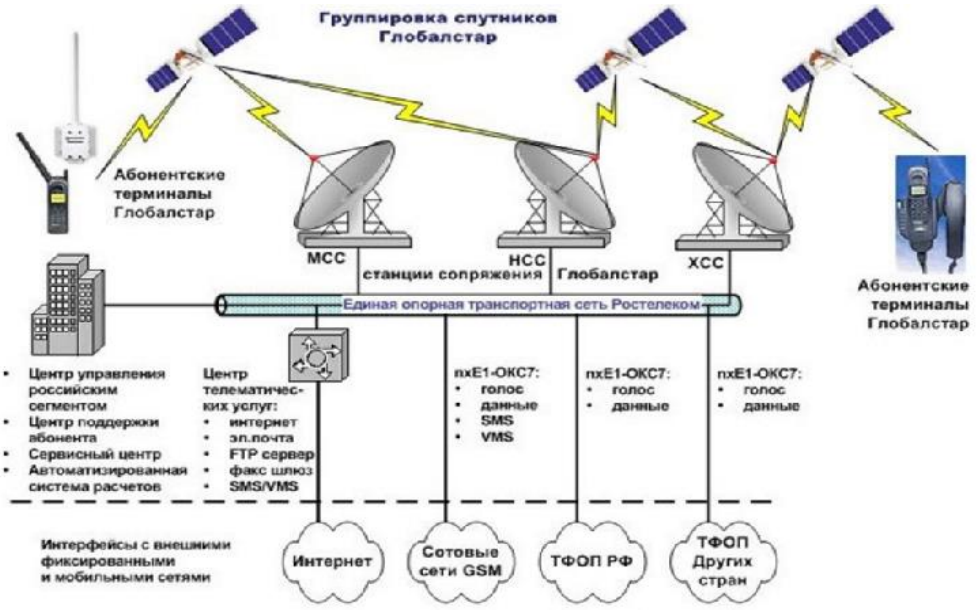


Рисунок 1.11 - Принцип действия системы GlobalStar

С целью повышения экономической эффективности «GlobalStar» при

построении системы используются принципы, которые позволяют значительно уменьшить затраты на разработку и использование космического сегмента, а именно:

- снижение количества ИСЗ, используемых в созвездии;
- за счет отказа в использовании СР с обработкой сигналов и уменьшения количества лучей в антенной системе СР упрощена бортовая аппаратура межспутниковых каналов связи [1].

Отличительными способностями системы «GlobalStar» также являются использование многостанционного доступа с кодовым разделением сигналов (МДКР) и повышение скорости передачи данных до 9,6 Кбит/с. При этом благодаря использованию широкополосных шумоподобных сигналов (ШПС) в системе «GlobalStar» решаются такие проблемы, как борьба с замираниями за счет многолучевого распространения радиоволн, электромагнитной совместимости и повышения помехоустойчивости [1].

Скорость передачи речевых сообщений - 4,8 Кбит/с. Пропускная способность составляет 65000 дуплексных телефонных каналов при использовании созвездия из 48 ИСЗ в системе «GlobalStar».

Также системе «GlobalStar», которая приведена на рисунке 1.8, отсутствуют межспутниковые каналы связи. Это приводит к необходимости увеличения количества и усложнению ШС.

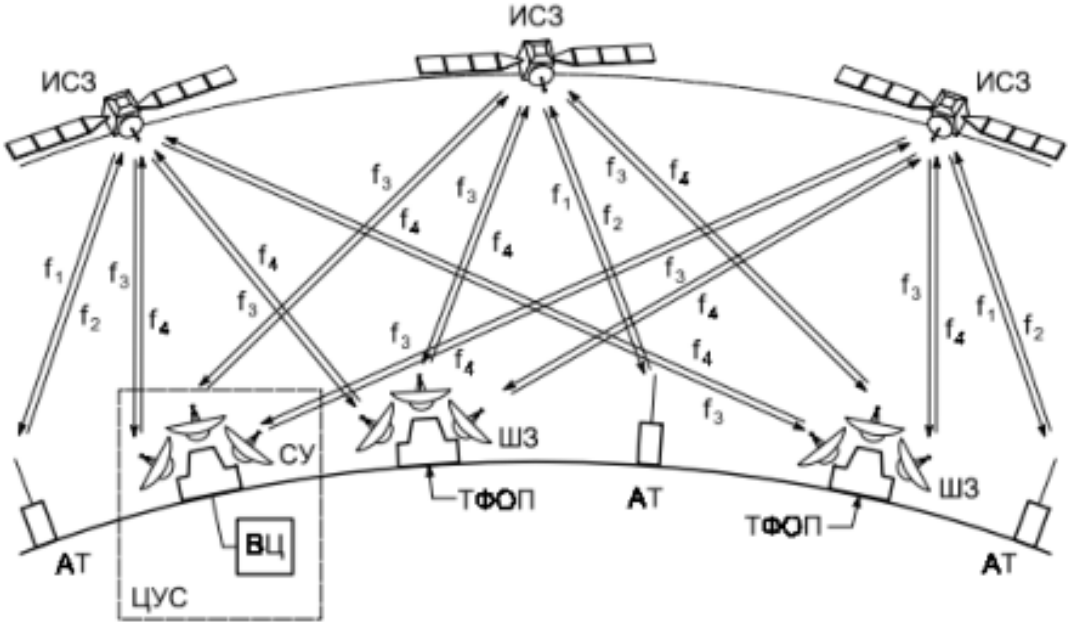


Рисунок 1.12 - Структура спутниковой системы GlobalStar

Космический сегмент спутниковой системы «GlobalStar» состоит из 48 спутников, которые вращаются по круговым орбитам на высоте 1410 км над поверхностью Земли . Подобно ретранслятору, флот Globalstar из низкоорбитальных (LEO) спутников, поднимает на борт сигналы с 80 % поверхности Земли, за исключением чрезвычайных полярных областей и некоторой середины океанских районов. Их орбиты расположены в восьми плоскостях с наклонением 52°. В каждой из плоскости равномерно

расположено 6 спутников. Один ИСЗ весит примерно 450 кг. На спутнике помещены два СР, работающие в полосах частот: в направлении от абонента к спутнику - 1610...1626. 5МГц (полоса L), от спутника к шлюзовой станции -

5185...5380 МГц (полоса фидерной линии); в направлении от шлюзовой станции к спутнику 6484.6675,5 МГц (полоса фидерной линии), от спутника к абоненту - 2483,5.2500 МГц (полоса S) [1].

При этом несколько спутников принимают звонок и передают его на ближайшую земную станцию сопряжения. Это разнообразие пути передачи сигнала гарантирует тот факт, что запрос не теряется, даже если телефон переходит в зону действия с одного из спутников на другой. После этого, на земной станции сопряжения (Gateway) сигнал обрабатывается со всех этих спутников и выбирается наилучший . Если здания или ландшафт блокируют Ваш телефонный сигнал на одном из спутников, то наземная станция выбирает другой наилучший сигнал от другого спутника. Этот "мягкий-handoff" предотвращает прерывание звонка и таким образом, второй спутник теперь поддерживает передачу первоначального сигнала к земным "станциям сопряжения".

Земной сегмент системы состоит из большого числа ШС (порядка 200), которые включены в общие коммутируемые станции наземных сетей связи, и абонентских терминалов . ШС имеет 4 параболические антенны диаметром 3,4 м с программным наведением: 3 антенны сопровождают 3 спутника в зоне обслуживания, а четвертая готовится сопровождать новый спутник, который появляется на горизонте. В состав земного сегмента входят также ЦУС. ЦУС планируют режимы для каждой ШС и управляют ресурсом спутников, их орбитами и обеспечивают телеметрию и передачу команд на спутник .

Система предлагает 2 типа услуг:

- связь (телефонная связь , передача данных, пейджинг и т. д.);
- местоопределение объектов.

Местоопределение объектов происходит с точностью, которая зависит от нескольких факторов:

- от числа спутников , которые «видит» абонент;
- от точности определения метонахождения спутника ;
- от длительности времени , в течение которого абонент соединен с шлюзом ;
- от геометрии " абонент - спутник - шлюз";
- от стабильности эталона частоты абонентского терминала .

При автономном местоопределении абонента наименьшая точность составляет не более 10 км. Шлюз производит местоопределение более точно . По двум спутникам, разнесенным минимум на 22° (для абонента) точность местоопределения может достигать 300 м, с вероятностью 0.95 за время не более 10 сек.

2 Обоснование транспортно – логистической деятельности в Казахстане

Эффективная система мониторинга транспорта экономического субъекта обеспечивает не только высокое качество и сокращение сроков поставки продукции конечному потребителю, но и позволяет предприятию с наименьшими издержками максимально адаптироваться к изменениям внешней среды. Доказано, что от уровня организации и управления транспортно -логистической системы фирмы зависит уровень ее конкурентоспособности однако, в настоящее время в нашей стране еще не так много фирм могут повышать свои рыночные преимущества за счет эффективной деятельности перевозки грузов. Транспортно – логистическая деятельность в Казахстане находится в стадии становления , что привлекает внимание к ее исследованию, определению характера, особенностей, основных проблем и перспектив.

Основная характеристика развития современного общества и экономики в последнее время является повсеместная интеграция различных процессов и технологии в единую систему, с целью повышения эффективности взаимодействия, в том числе с использованием результатов научно-технического прогресса. Это позволяет улучшить обмен данными между различными отделами и участниками транспортно – логистической цепи, увеличить скорость обработки и, следовательно, выполнения заказов. В этих целях в нашей стране с каждым годом разрабатывается и совершенствуется большое количество программ и моделей управления процессами мониторинга транспорта . Однако в наше время организации сталкиваются с рядом проблем, связанных с реализацией данного принципа . Это связано с рядом некоторых проблем. Во-первых, на все фирмы могут себе позволить должный уровень технического обеспечения. Во-вторых, у многих предприятий часто возникают сложности с внедрением программ в существующую информационную систему. В-третьих, силу неотложности работы или не высокой квалификации персонала, часто возникают различные сбои, искажающие результаты, и тем самым усложняющие получение полной и достоверной информации. Реализуя принцип интеграции, все больше компаний с каждым годом начинают уделять значительное внимание организации взаимодействия отделов логистики и маркетинга. Обе этих области занимают важное место в структуре организации работы предприятия, поскольку непосредственно связаны с процессами мониторинга транспорта и транспортирования [5].

Компания «TRUCK WAY» располагает собственным автопарком и собственными складскими комплексами, которая играет немалую роль при работе с клиентами и стоимости перевозки. Как известно , что многие экспедиторские компании выступают исключительно в роли посредников, зачастую, их деятельность воспринимается грузовладельцами крайне

негативно, как ненужное звено между фактическим перевозчиком и его клиентом.

Услугу таких экспедиторских компаний, не имеющих собственного автопарка, безусловно, нельзя назвать бесполезной, тем не менее, конечная стоимость перевозки у них всегда выше, чем при прямом взаимодействии перевозчика и грузовладельца. Уникальность предложения заключается в том, что компания одновременно выступает и в качестве перевозчика, берет на себя ответственность по фактической доставке грузов, и как экспедитор, занимаясь выбором оптимального подвижного состава и оформлением товаросопроводительных и транспортных документов.

Наличие собственного автопарка так же подразумевает высокий уровень контроля над ним: за его техническим состоянием, коммерческой пригодностью для перевозки того или иного груза. Таким образом, удается при минимальных затратах клиента гарантировать полную сохранность груза, доставку точно в срок, а так же предлагать полный комплекс вспомогательных услуг . Наличие собственного склада так же сулит клиентам немалые выгоды. Во-первых , низкую стоимость на складские услуги. Во-вторых, полный контроль над складом . Клиент может быть уверен в том, где располагается его груз на складе, сколько осталось свободного места, какие работы на своем складе выполняется. Склад оборудован современными средствами погрузки/ разгрузки, транспортёрами, камерами хранения скоропортящихся грузов.

Компания выполняет все основные операции с грузами: хранение, расформирование прибывших и на их основе формирование товарных партий, убывающих со склада. Техническое состояние складского оборудования полностью контролируется.

Основное преимущество во владении собственным складом и автопарком, заключается вовсе не в минимальной стоимости предлагаемых клиенту услуг по грузопереработке и перевозке. А в оперативности ответов на запросы клиента . Клиент всегда своевременно получает всю необходимую ему информацию: о местоположении груза в процессе его перевозки, о занимаемой площади на складе, и необходимости ее увеличения . Клиент всегда уверен в техническом состоянии подвижного состава, а в случае возникновения непредвиденных ситуаций, обращается напрямую к лицу, ответственному за их устранение, а не к посреднику. Таким образом, снижается время принятия решения, повышается уровень сервисного обслуживания клиентов. При одновременном владении собственным автопарком и складом достигается синергетический эффект, когда высокая оперативность реагирования на запросы клиента наблюдается не только при перевозке или складировании [5].

2.1 Транспортно – логистическая компания «TRUCK WAY»

Компания «TRUCK WAY» организует перевозки грузов, учитывая пожелания и особенности каждого конкретного случая. Это позволяет провести перевозки по максимально выгодным тарифам . Гарантируется высочайший уровень сервиса, включающий полный комплекс организационных услуг в сфере перевозок грузов. Компания предлагает услуги по грузоперевозкам с использованием автомобильного, морского, железнодорожного и авиационного транспорта.

Основные преимущества компании – это скорость , качество и надёжность. Компания осуществляем грузовые перевозки и оказывает логистические услуги, накопив огромный опыт в решение различных вопросов, которые неизбежно сопровождают международные грузоперевозки. Опыт, индивидуальный подход и оптимальное сочетание цены и качества услуг - вот основные составляющие успеха компании компании «TRUCK WAY». Компания «TRUCK WAY» безупречно осуществляет организацию международных перевозок и гарантирует высокую надежность и оперативность доставки грузов в любую страну.

В распоряжении компании – как постоянные транспортные маршруты компании, так и возможность доставки любых грузов буквально в любую точку Земного Шара. География деятельности не ограничивается Казахстаном и странами СНГ: компания регулярно доставляет грузы из Китая и стран Юго-Восточной Азии, Америки, также особо приоритетное направление – это Европа [5].

2.1.1 Автомобильные грузовые перевозки

Компания «TRUCK WAY» осуществляет доставку от самых мелких партии до крупногабаритных грузов, используя рефрижераторы, изотермы, тентовые автомобили различной грузоподъёмности, цельнометаллические автомобили, а также, различную спецтехнику, в зависимости от особенности груза.

Автомобильные перевозки - это:

- Мобильность: составление индивидуальных маршрутов, которые оптимально подходят под нужды и запросы клиента. Эту возможность дает только автомобильный транспорт;
- Экономичность: кроме всех перечисленных преимуществ, автомобильные грузоперевозки удерживают первенство по самым комфортным ценам;
- Оперативность: в отличие от авиа, в одного и железнодорожного транспорта, которые привязаны к определённому расписанию, автомобильные доставки доступны круглосуточно, причем без выходных.

Автоперевозки - наиболее популярный вид грузоперевозок во всём мире. Автомобильным транспортом осуществляется более 70% всех грузоперевозок. Используя доступность, гибкость и скорость грузоперевозок этого вида, компании предлагают своим партнерам весьма широкий выбор услуг.

Услуги автоперевозок:

- Автоперевозки комплектными автомобилями;

- Состояние груза контролируется на всех этапах движения, а доставка проходит по принципу «от двери до двери»;
- Осуществляется постоянный мониторинг с использованием GPRS, спутниковой и мобильной связи;
- Автоперевозки грузов по Казахстану;
- Автоперевозки грузов в двадцати и сорока футовых контейнерах, перевалка контейнеров на автотранспорт в портах;
- Автоперевозка комплексных, негабаритных, опасных, сборных (мелких) грузов, а также грузов, требующих специальных условий перевозки и температурного режима;
- Автоперевозки под таможенным контролем;
- Консультационные услуги и содействие в таможенном оформлении импортных и экспортных грузов;

2.1.2 Железнодорожные перевозки по Казахстану

Железные дороги всегда были и есть одним из основных видов транспорта при перевозке грузов, поскольку перемещение достаточно значимых объемов грузов на большие расстояния другими видами транспорта попросту невозможно. Практически на протяжении всей истории существования они удерживали первенство по общему объему грузооборота среди других видов транспорта. Компания «TRUCK WAY» осуществляет регулярные железнодорожные перевозки в различных направлениях : как по Казахстану, так и в страны ближнего и дальнего зарубежья.

Главные преимущества - перевозка любых партий груза при любых погодных условиях. Железнодорожный транспорт дает возможность доставки груза на большие расстояния в труднодоступные для других видов транспорта точки земного шара. Практически все виды транспорта по своим характеристикам уступают железнодорожному составу по грузоподъемности.

Компания распологает всеми типами железнодорожных контейнеров для перевозки. В зависимости от типа и количества груза, мы осуществляем его отправку на платформах, в вагонах, и полувагонах.

При всей своей надежности, простоте и низкой стоимости, железнодорожные перевозки представляют собой сложный логистический процесс. Поэтому любая транспортная компания, берущая на себя ответственность за его проведение, должна обладать достаточным опытом и профессионализмом. От создания правильной логистической схемы, учитывающей насыщенность железнодорожных путей, зависит своевременная и бесперебойная доставка груза, а значит и финансовое благополучие клиента.

Преимущества железнодорожных перевозок:

- Своевременная доставка товара точно в назначенный срок;
- Регулярность грузоперевозок;
- Риск утраты или порчи груза в пути сводится к нулю;
- Возможность транспортировки груза крупными партиями;

– Возможность осуществлять транспортировку опасных , тяжеловесных и негабаритных грузов;

– Возможность доставки груза в любые регионы, в том числе и самые отдаленные, с отсутствием прямого транспортного сообщения;

– Эффективная реализация погрузочно-разгрузочных работ;

– Низкая себестоимость перевозки грузов;

– Оптимальное сочетание временных и финансовых затрат.

2.1.3 Морские контейнерные перевозки грузов

Это один из наиболее экономичных способов перевозки грузов из стран Юго-Восточной Азии и Америки. Для удобства клиентов компания предоставляет для перевозки грузов контейнеры разных типов.

Морские контейнерные перевозки грузов наиболее целесообразны, когда нужно осуществить доставку на большое расстояние с использованием нескольких видов транспорта. Международные морские контейнерные перевозки грузов являются наименее затратным видом перевозки из дальних стран. Сотрудничая с зарубежными поставщиками, важно уделить достаточно внимания не только экономической эффективности перевозки, но и качеству. Например, выбирая морские контейнерные перевозки из Китая.

Преимущества морских контейнерных перевозок:

– Безопасно. Современные контейнеры имеют прочную конструкцию и полностью герметичны;

– Выгодно. Компания осуществляет крупные, по объему, морские контейнерные грузоперевозки, благодаря этому, партнеры по морским перевозкам предоставляют скидки;

– Эффективно. При смене транспортного средства нет необходимости перегружать груз. Товар будет загружен в контейнер только один раз - у отправителя, и выгружен уже на складе. Поэтому морские контейнерные перевозки по праву считаются самым популярным видом транспортировки груза.

2.1.4 Авиаперевозки международных грузов

Компания «TRUCK WAY» имеет возможность авиаперевозки не только мелких, но и крупногабаритных грузов, соблюдая при этом все требования безопасности. Расчет тарифов ведется на базе наиболее выгодных расценок отечественных и зарубежных авиакомпаний, и с учетом требований по условиям доставки. Грузовые авиаперевозки осуществляются с соблюдением всех требований безопасности.

Авиаперевозки обеспечивают стопроцентную сохранность перевозимых грузов, тогда как при автомобильных или железнодорожных перевозках нередко возникают внештатные ситуации. Наряду с этим, международные авиаперевозки могут стать единственно возможным способом доставки грузов из-за сложного географического положения конечного пункта или в силу специфики перевозимой продукции (к примеру, скоропортящихся товаров). Если еще несколько лет назад

грузовые авиаперевозки были доступны лишь крупным фирмам, то сегодня также к услугам авиаперевозки грузов обращаются и представители среднего и малого бизнеса.

В настоящее время авиаперевозки - самое перспективное направление международной перевозки грузов. Несомненные преимущества - оперативность и надежность. Авиаперевозки грузов - это самый современный способ транспортировки, так как грузовые авиаперевозки подчас являются единственным способом доставить груз в пункт назначения.

Услуги грузовых авиаперевозок:

- Авиаперевозки грузов по Казахстану и по всему миру рейсами ведущих отечественных и иностранных авиакомпаний;
- Предварительное бронирование авиаперевозок, информационное сопровождение груза на всём маршруте с предоставлением данных о его фактическом местонахождении посредством GPS/ГЛОНАСС навигации;
- Организация экспедирования грузов в/из аэропорта вылета/прилета;
- Экспедирование и авиаперевозка грузов, требующих особых условий транспортировки, обработки и хранения;
- Авиаперевозки тяжеловесных и крупногабаритных грузов;
- Организация чартерных авиаперевозок всех типов в любом направлении;

2.1.5 Мультимодальные грузовые перевозки

Мультимодальные перевозки - это перевозка грузов по одному договору, но выполненная, по меньшей мере, несколькими видами транспорта в любом их сочетании. Преимущество мультимодальной перевозки в том, что ее осуществляет одна компания, а не несколько. Поэтому снижается время и повышается качество доставки международных грузов. Также это доставка груза всеми видами транспорта. Выгодный способ , если пользоваться услугами одной компании. Мультимодальные перевозки необходимы для оптимизации процесса доставки товаров, осуществления грузоперевозки в кратчайшие сроки по оптимально выбранному пути. Мультимодальные перевозки востребованы большинством транспортных компаний в силу того, что с их помощью можно оптимизировать расходы на грузоперевозки.

Услуги по мультимодальным перевозкам:

- Оптимизация транспортной схемы под потребности клиента;
- Таможенное оформление в процессе транспортировки;
- Обеспечение сохранности груза во время погрузочно-разгрузочных работ в перевалочных пунктах ;
- Предоставление даных о местонахождении груза посредством навигации и трекеров установленных на транспортное средство [5].

3 Навигационное оборудование, используемое в системах мониторинга транспорта компанией Truck way

3.1 Система спутникового мониторинга подвижных объектов Smart Service LookOut

Геостационарная система спутникового мониторинга подвижных объектов Smart Service LookOut – эта система представляет собой интернет-сервис для слежения, контроля и управления подвижными объектами в любой точке Земли с использованием спутникового маяка LookOut.

В настоящее время завершена « пилотная» эксплуатация оборудования на предприятий транспорта и логистики «Truck way », рыболовецких предприятий, в Министерстве Черезвычайных Ситуации Республики Казахстан, горнодобывающих предприятий Казахстана и от них получены положительные отзывы и высокий интерес к продукту.

Интернет-сервис имеет удобный Web-интерфейс, доступный на стационарных ПК, ноутбуках и мобильных устройствах, который позволит оперативно контролировать : время простоев, отклонение от маршрутов, просматривать историю перемещений за любой период времени и другие параметры.

Рисунок 3.1 - Общая структурная схема передачи данных

Как видно из рисунка 3.1 передача данных может осуществляться с помощью сотовой связи (GSM системы), с помощью КА на низкоорбитальной спутниковой орбите и с помощью КА на геостационарной орбите.

Таблица 3.1 – Описание системы спутникового мониторинга подвижных объектов Smart Service LookOut.

1	2	3
Преимущества системы	Решаемые задачи	Область применения
Контроль подвижных объектов в любой точке планеты - 100% покрытие Земли; Система полностью автономная; Устанавливается на любое подвижное транспортное средство; С использование спутниковой системы навигации ГЛОНАСС/GPS; С использованием системы передачи данных IRIDIUM SBD/GPRS; Высокая степень пылевлагозащищенности корпуса ; Компактные размеры; Полностью российское производство (соответствует программе Импортозамещения);	Соблюдение графиков движения маршрутов транспорта/ груза Оперативное управление транспортом/грузом Контроль местонахождения транспорта/груза Выявление несанкционированных остановок Повышение дисциплины персонала Повышение эффективности работы транспорта Увеличение рентабельности бизнеса	Железнодорожный транспорт; Морской и речной транспорт; Контейнеры ; Автогрузоперевозки; Автотранспорт; Спецтранспорт ; Строительная техника; Сельхозтехника; Добывающая техника; Техника/ транспорт в лизинге; Прокатный транспорт/ техника.

В качестве примера рассмотрим основные характеристики системы диспетчеризации и спутниковой связи LOGIQ Dispatch, разработанной голландской фирмой SIMAC SYSTEMS.

Система предоставляет следующие возможности:

Диспетчеру **:**

- оперативная связь с транспортным средством через систему спутниковой связи Inmarsat-C;
- контроль местоположения транспортного средства на электронной карте;
- контроль состояния автомобиля и груза по данным с разнообразных датчиков, устанавливаемых на транспортном средстве.

Водителю:

оперативная связь с диспетчером не выходя из автомобиля , из любой точки маршрута и даже в движении.

- Galaxy Land – станция спутниковой связи стандарта Inmarsat-C;
- специализированный бортовой компьютер MDT;
- набор датчиков на транспортном средстве;
- программное обеспечение LOGIQ Dispatch Interactive;
- набор электронных карт на выбранную территорию;
- возможно подключение к выделенной цифровой линии сети передачи данных X.25 на диспетчерском центре.

В комплект входит электронный блок и малогабаритная антенна, легко устанавливаемая на автомобиле . Подключается к любому компьютеру или к специализированному бортовому терминалу. Galaxy Land имеет встроенный датчик навигационной системы GPS NAVSTAR , позволяющий определять местоположение с точностью 100 м, скорость и направление движения. MDT позволяет подключить следующие датчики : 4 температурных датчика для холодильной камеры, 2 датчика уровня топлива для запасного и дополнительного баков, аварийный датчик (удар и опрокидывание автомобиля), выход с тахографа и тахометра для фиксации характеристик работы двигателя.

Программное обеспечение LOGIQ Dispatch Interactive обеспечивает диспетчеру возможность прием-передачи текстовых сообщений всем водителям или выбранным транспортным средствам, отображение местоположения автомобиля на электронной карте. В основе программы LOGIQ Dispatch Interactive лежит база данных, в которой сохраняется вся информация о транспортных средствах и действиях диспетчера. Для обеспечения связи с подвижными объектами LOGIQ Dispatch Interactive может быть подключен к сети передачи данных, работающей по протоколу X.25.

Спутник, который находится на ГСО, постоянен относительно поверхности Земли, поэтому его местоположение на орбите называется точкой стояния. Направленная закрепленная неподвижно антенна сохраняет постоянную связь с таким спутником [10].

Преимуществами ГСО являются:

- связь со спутником осуществляется круглосуточно , непрерывно и без переходов;
- антенны ЗС упрощены, и на некоторых отсутствуют системы автоматического сопровождения ИСЗ;
- механизм привода (перемещения) приемной и передающей антенн облегчен, сделан более экономичным;
- достигнуто постоянное значение ослабления сигнала на трассе Земля - Космос ;
- зона видимости геостационарного ИСЗ около 1/3 земной поверхности , достаточно трех геостационарных ИСЗ для формирования глобальной системы связи.

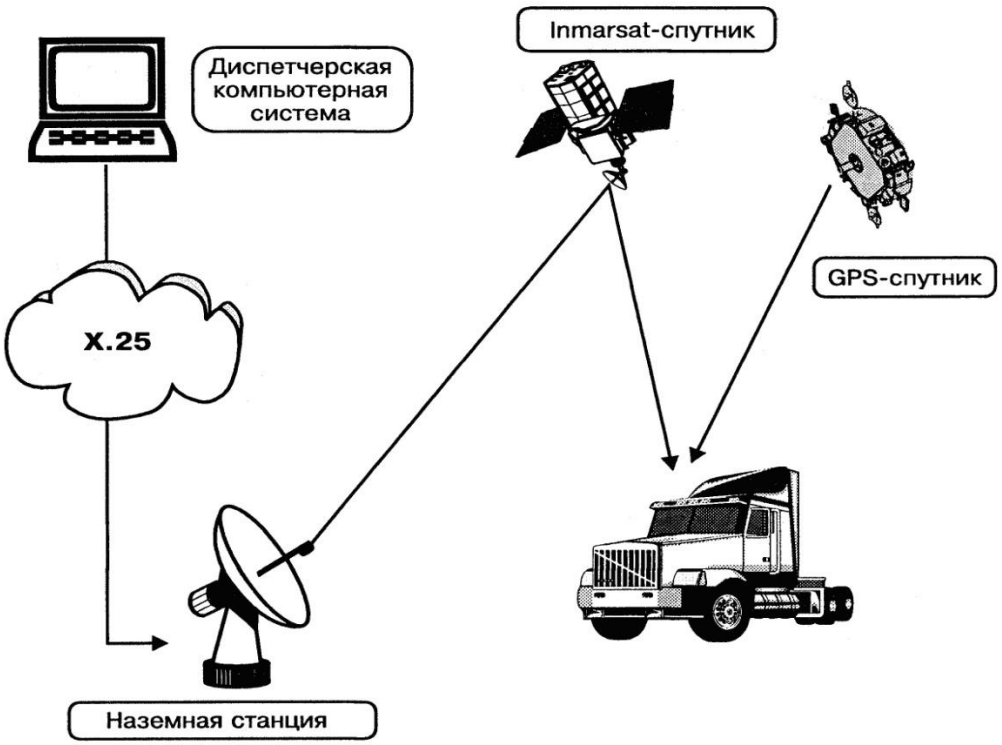


Рисунок 3.2 – Принцип работы системы диспетчеризации и спутниковой связи для автотранспортных средств

Система BGAN M2M позволяет установить связь между терминалами, которые находятся в любой точке земного шара, кроме Северного и Южного полюсов. Терминалы, заключенные в герметичные водонепроницаемые корпуса, могут длительно работать в диапазоне температур от -40 до +75 ^{o}C без обслуживания специалистами. Ряд дополнительно подключаемых опций позволяет использовать систему в работе финансовых, транспортных, нефтегазовых, энергетических компаний, метеослужб и служб экологического мониторинга.

К сети IsatM2M подключаются абоненты, которым необходим мониторинг удаленных объектов, отслеживание судов и транспортных средств. Скорость передачи данных при выполнении этих задач отступает на задний план, поэтому можно использовать менее дорогие технологии и оборудование, обмениваясь данными не так быстро. Задержка сигнала составляет 30 -60 секунд. Для абонентов IsatM2M более важно покрытие сети , а оно обеспечивает слежение за удаленными объектами в любой точке мира, кроме Северного и Южного полюсов, по выгодным и доступным тарифам.

Оборудование, устанавливаемое на транспортном средстве , включает:

- приемопередающее устройство обычно размером 36×25×5 см с встроенным приемоиндикатором определения местоположения или без него;
- малогабаритную всенаправленную антенну;
- малогабаритный компьютер ;
- печатающее устройство;
- сенсорные датчики для контроля за состоянием транспортного средства и груза.

3.2 Общие сведения системы мониторинга транспортных средств unisky

Система UniSky – это собственная разработка компании, направленная на контроль персонала и движения транспортных средств. Ядром системы является Универсальная Система Телематики UTS – 2010 (Свидетельство о государственной регистрации №2010613219).

Система UniSky является удобным и простым инструментом мониторинга транспортных средств , дополнительно осуществляющий контроль персонала. Она позволяет частным лицам и предприятиям осуществлять недорогой спутниковый мониторинг собственного транспорта . Универсальность и технические особенности системы UniSky, в основе которой находится телематика, дают возможность организовать компаниям собственный бизнес по предоставлению услуг мониторинга транспортных средств.

Основные задачи, решаемые с использованием системы мониторинга транспорта UniSky:

- Онлайн мониторинг транспортных средств;
- Контроль расхода топлива ;
- Просмотр и анализ истории эксплуатации ТС (трасса, скорость и т.п.);
- Контроль транспортировки грузов и ценностей;
- Безопасность транспорта и сохранность грузов .

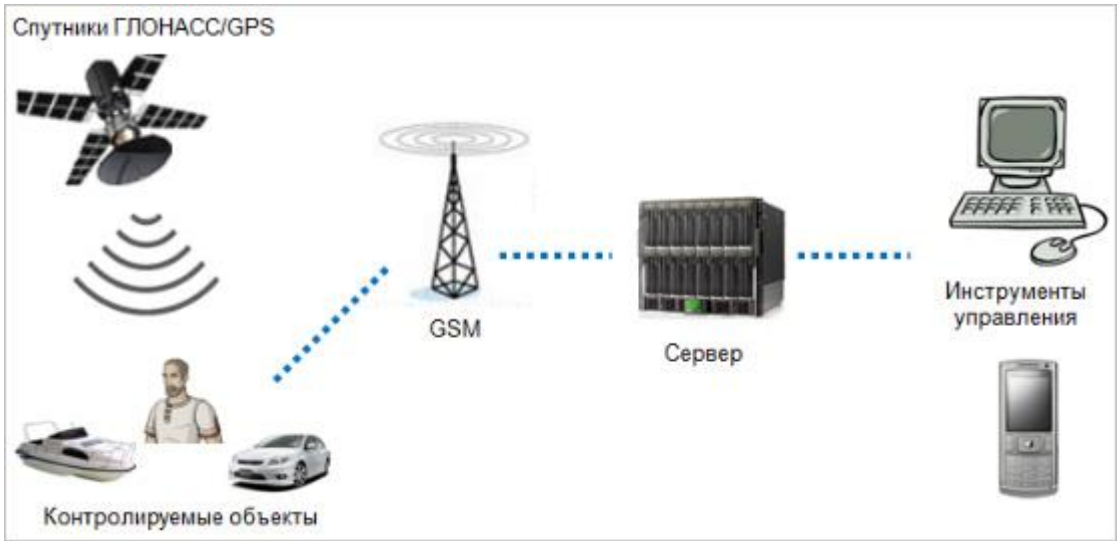


Рисунок 3.3 – принцип работы системы UniSky

1. ГЛОНАСС/GPS/ GSM устройство, установленное на транспортном средстве, получает от спутников сигналы геопозиционирования (ГЛОНАСС/GPS).
2. Далее, устройство передает на сервер данные по каналам SMS/ GPRS/CSD о местоположении, скорости движения, показаниях датчиков, установленных на объекте и другую информацию в зависимости от функциональных возможностей устройства.
3. После обработки информации на сервере, данные передаются пользователю. С помощью понятного WEB-интерфейса , пользователь может

контролировать и управлять своими транспортными средствами с любого компьютера, подключенного к интернету или мобильного телефона. Контроль персонала и управление системой осуществляется в режиме реального времени (онлайн).

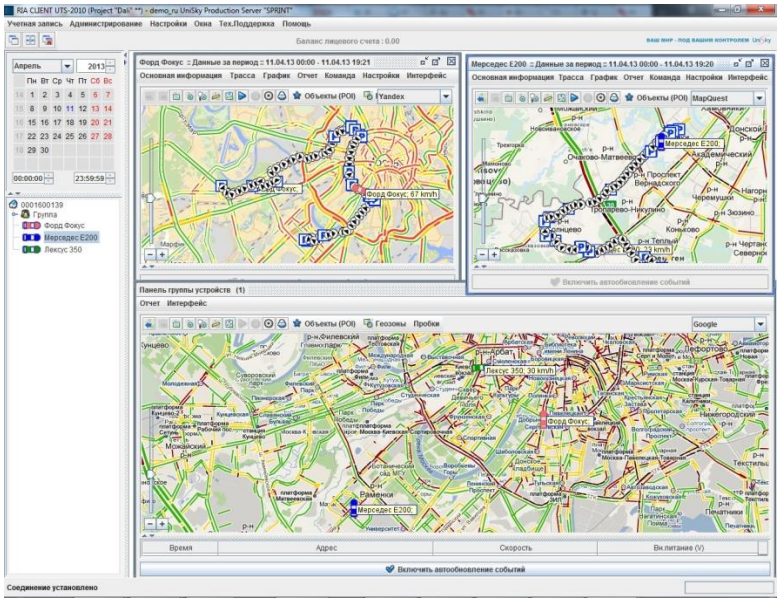
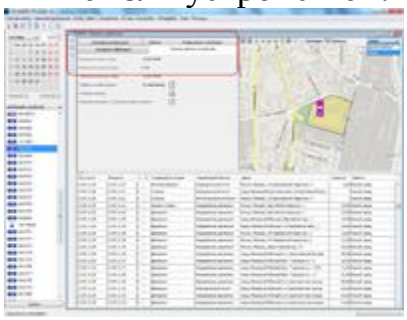


Рисунок 3.4 – Вид интерфейса WEB – приложения системы UniSky

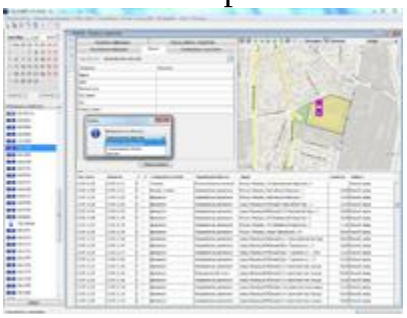
Краткие технические характеристики системы. Система представляет собой набор серверных и клиентских модулей в среде которых реализовано:

- Масштабируемость;
- Удобный и привычный интерфейс;
- Широкий набор инструментов управления устройствами;
- Система поддерживает работу с любыми устройствами;
- Интеграция с различными корпоративными системами;
- Ролевой доступ и иерархическая структура подразделений;
- Работа в среде различных операционных систем;
- Работа с различными картографическими сервисами ;
- Система поддерживает работу с различными базами данных;
- Гибкая архитектура системы позволяет быстро реагировать на изменения потребностей рынка и производить соответствующие доработки в кратчайшие сроки;
- Система позволяет производить оформление интерфейса под корпоративный стиль Заказчика

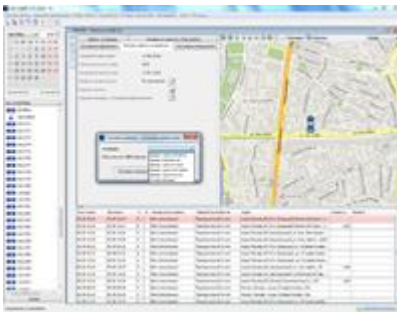
Общий вид «Панели устройства»:



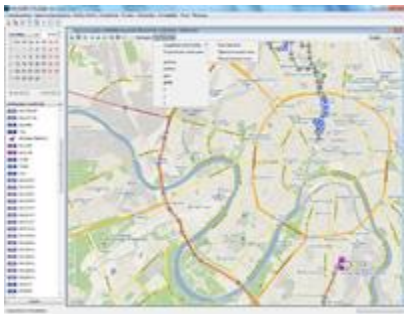
Настройка объекта мониторинга:



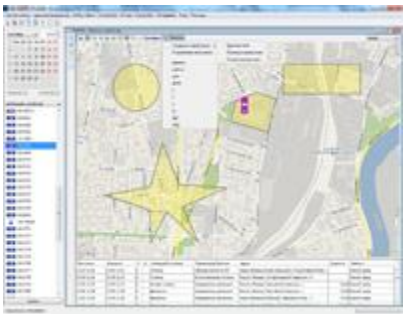
Выбор режима работы:



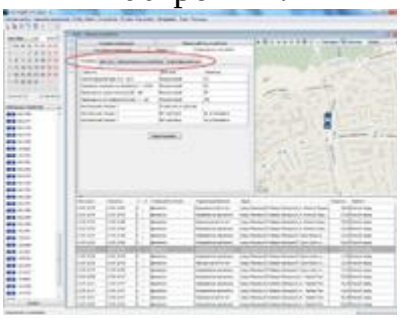
Отображение трассы объектов:



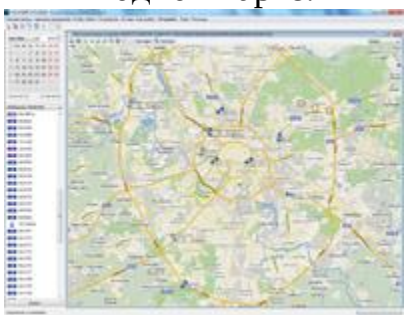
Работа с геозонами:



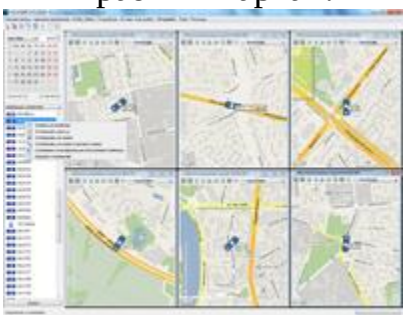
Оповещения и настройки :



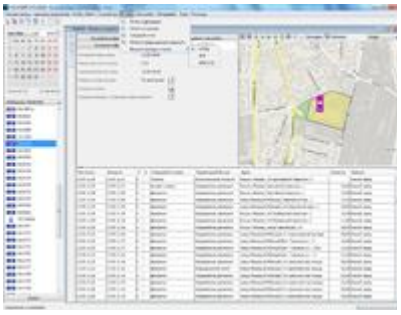
Отображение объектов на одной карте:



Отображение объектов на разных картах:

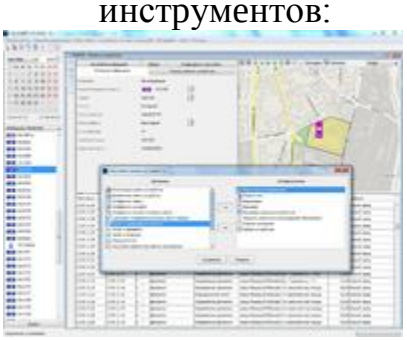


Отчеты и форматы отчетов:



Настройка отображения карт:

Настройка панели инструментов:



Советы по использованию:

Рисунок 3.5 – Особенности и преимущества системы UniSky

- Универсальная Система Телематики UniSky поддерживает работу любых типов ГЛОНАСС/GPS/GSM устройств ;
- Работа в привычной среде Windows ;
- Web-интерфейс ;
- Телематика – это технология, позволяющая вести мониторинг объектов с любого компьютера при наличии интернета ;
- В системе контроля персонала реализована функция иерархии пользователей;
- Отсутствуют ограничения по количеству контролируемых объектов;
- Нет ограничений по количеству рабочих мест ;
- Адекватная конкурентная ценовая политика ;
- Система контроля персонала и движения транспортных средств дает возможность выбирать из большого числа отчетов тот, который необходим;
- SMS, E-mail и другие уведомления по заданным событиям;
- Создание и работа с геозонами различной формы (круг, прямоугольник, произвольная);
- Для удобства пользователей в Универсальной Системе Телематики UniSky реализована функция одного окна («Панель устройства »), в котором отображается исчерпывающая информация, как об устройстве , так и о транспорте, на котором оно установлено. Инструментарий «Панели устройства» позволяет пользователям оперативно и просто производить различные настройки работы устройства по управлению транспортным средством.
- Быстрая интеграция системы с корпоративными системами пользователей.

Рисунок 3.6 – Многофункциональный автомобильный трекер Teltonika FM1202 ГЛОНАСС

Трекер FM1202 идеально подходит для приложений, использующих данные о местонахождении удалённых объектов и готов к применению в следующих сферах**:**

- управление автопарком;
- водный транспорт: катера, яхты;
- квадроциклы, мотоцикл;
- общественный транспорт;
- компании по аренде автомобилей;
- логистические компании (в данном случае «Truck way»).

Отличительные особенности:

- Герметичный корпус (IP67) с допуском использования устройства в местах где есть контакт с водой;
- Внутренние антенны с высоким коэффициентом усиления GSM и GPS/ГЛОНАСС позволяют монтировать FM1202 еще легче;
- Слежение в режиме реального времени (онлайн);
- Интеллектуальный алгоритм сбора данных: в зависимости от времени, расстояния, угла поворота, зажигания;
- Передача собранных данных посредством GPRS (используя TCP/IP и UDP/IP протоколы);
- Интеллектуальный алгоритм соединения GPRS для экономии GPRS трафика;
- Работа в зонах роуминга по списку предпочитаемых провайдеров GSM
- События при активации элементов ввода/вывода и оповещении по GPRS или SMS;
- Запланированная отправка SMS 24 координат, когда GPRS не доступен;
- 5 зон «geofence» (прямоугольные или круглые);
- Автоматическая функция «geofencing » для обнаружения обнаружение авто эвакуации и для предотвращения кражи автомобиля;
- Режим глубокого сна «Deep sleep» (потребление энергии менее 2 mA)
- FOTA (обновление прошивок посредством GPRS);
- Компактный и легко монтируемый 3 режима работы (домашний, роуминг, неизвестен) на основе оператора.

Интегрированные сценарии:

- Превышение скорости – в целях обеспечения безопасности водителя и предотвращения получения штрафов;
- Допуск вождения в целях превенции кражи транспортного средства и идентификации водителя;
- Функция «иммобилайзер » (противоугонное средство);
- Обнаружение начала и конца поездки. В FM1202 интегрирована резервная флэш-память (16 Мб);
- Возможность со стандартной конфигурацией сохранять до100 350 записей или данные до 120 дней;
- Возможность отключить передачу данных в роуминге, устройство будет хранить данные до возращения на территорию основного оператора связи;
- FM1202 можно использовать без подключения к GSM связи;

- Дополнительная функция – оффлайн регистрация данных - позволяет загружать полученные данные с FM1202 в ПК через кабель, а затем загружать на TAVL сервер ;
- FM1202 поддерживает дистанционную диагностику функциональности логов с помощью GPRS.

Таблица 3.2 – Технические характеристики FM1202 ГЛОНАСС

Частотный диапазон, МГц	850/900/1800/1900
Передача данных	GPRS класс 10 SMS
ГЛОНАСС/GPS характеристики	Протокол совместимый с NMEA, GGA, GGL, GSA, GSV, RMC, VTG 32 канальный приёмник ГЛОНАСС/GPS Чувствительность до - 161 дБм
Интерфейсы	1 цифровой вход, зарезервированный для мониторинга состояния зажигания 2 цифровых входа 1 аналоговый входа (переходной 10V или 30V диапазон) 2 цифровых выхода (контроль внешних реле, индикации, сирены и т.д. Акселерометр 1-wire (проводной) температурный датчик 1-wire ключи идентификации 2 LED индикатора
Питание	Внутренняя резервная батарея NiMh 10... 30 В
Антенны	Внутренняя GSM антенна с высоким коэффициентом усиления Внутренняя ГЛОНАСС/GPS антенна с высоким коэффициентом усиления
Размеры, мм	72,5 x 73 x 27,3
Обновление прошивки и конфигурации	FOTA или через USB кабель

3.3 Датчик уровня топлива ДУТ-А700

В мире существует множество различных способов измерения уровня топлива. Многообразие датчиков – уровнемеров весьма велико, от классических поплавковых до ультразвуковых. Они различаются по принципу действия, конструкции и типу выходного сигнала .

Рисунок 3.7 – Датчик уровня топлива ДУТ-А700

Датчики уровня топлива предназначены для применения на транспортных средствах в системах измеряющих и контролирующих количество ГСМ: бензины, дизельное топливо.

- Точность - разрешение до 1024 отсчетов на длину датчика (погрешность измерения менее 1%);
- Устанавливаются на любой топливный бак;
- Защита от переполюсовки;
- Измерительные трубки из алюминиевого сплава имеют большую прочность и долговечность по сравнению с медными;
- Возможность установки датчиков в штатное отверстие датчика уровня без сверления бака ;
- Возможность работы совместно со штатным индикатором уровня топлива;
- Высокая надежность (протокол испытаний на виброударопрочность);
- Работает с любыми системами мониторинга транспорта.

Выходной сигнал датчика может быть аналоговым, частотным или цифровым.

Аналоговый выходной сигнал

Аналоговый сигнал, пожалуй, наиболее часто используется при построении датчиков вообще, и датчики уровня топлива здесь не исключение. Подавляющее большинство штатных поплавковых датчиков уровня имеют на выходе аналоговый сигнал.

Аналоговый сигнал предполагает кодирование значений уровня значениями какой-либо физической величины , чаще всего напряжения или тока. Если говорят, что датчик имеет на выходе аналоговый сигнал от 0 до 10

вольт, то в общем случае это значит, что пустому баку соответствует напряжение 0 В, полному – 10 В, а промежуточные значения напряжения соответствуют уровню от пустого до полного.

При использований датчика с аналоговым выходным сигналом, надо учитывать:

- предел основной приведенной погрешности как датчика, так и того, к чему датчик подключают. Если явно основная приведенная погрешность не указана, то надо попытаться понять, что же указано. Как уже говорилось, часто за основную погрешность выдают погрешность дискретизации;
- погрешность тарировки или иных преобразований;
- значение дополнительной погрешности от температуры, опять же, датчика и измерителя;
- несоответствие выходного и входного диапазонов. И насколько эти диапазоны сужаются при обрезке датчиков.

Только совокупность всех этих факторов позволит дать ответ, что же за ошибка получится при измерении.

Частотный выходной сигнал

Частотный выходной сигнал, или сигнал с частотной модуляцией – это нечто промежуточное между передачей цифровым способом и аналоговым сигналом. Выходное значение кодируется частотой импульсов в линии связи. Основное достоинство такого способа – по-прежнему сохраняющаяся универсальность выходного сигнала, но отсутствие погрешности измерителя. Погрешность датчика все равно остается, но, справедливости ради надо сказать, что она присутствует во всех способах передачи выходного сигнала. Недостатком такого способа является его медленность. Если мы хотим точно передать выходной сигнал, то требуется увеличить частоту или увеличить время передачи. Опять же, в ряде случаев это приемлемо, а в ряде – нет. Плюс в канале передачи данных присутствует погрешность, вызванная необходимостью преобразования начального значения (в нашем случаи значения уровня топлива), в частоту.

Цифровой выходной сигнал

Реализовать цифровой выход датчиков стало возможно после развития микропроцессорной техники. В большинстве современных датчиков есть микропроцессор, пересчитывающий, линеаризирующий и выравнивающий первичные измерения. Микропроцессор позволил снизить основную относительную и дополнительные погрешности самого датчика. И, естественно в микропроцессоре идет цифровая обработка значений. Никакого смысла потом преобразовывать это значение обратно в аналоговый сигнал, передавать по проводу и на приемнике опять оцифровывать нет. Неминуема потеря точности и помехозащищенности. На это идут только ради обеспечения совместимости различных приемных устройств и датчиков. Как уже говорилось, аналоговый сигнал универсален.

Вся проблема в точности измерения, или говоря научно, в погрешности.

Погрешность в общем случае показывает, насколько отличается наше представление о каком-либо параметре от его реального значения. Проще говоря, как сильно мы ошибаемся в оценке.

Погрешность бывает абсолютной и относительной.

Абсолютная – это насколько мы ошибаемся, оценивая неточность в единицах измеряемой величины. Пусть у нас есть бак с топливом и мы считаем, что в нем 20 л. (реально там 24 л.) Абсолютная погрешность в этом случае составляет 4 л. Тоже вроде ничего сложного, только абсолютная погрешность мало что дает. Если это бак в 40 литров на ВАЗ 2104 – это достаточно много, а если бак в 400 л на каком-нибудь седельном тягаче, то оценка очень даже сносная. Поэтому, как правило, оперируют относительной приведенной погрешностью.

Относительная приведенная погрешность – это выраженная в процентах величина ошибки от диапазона измерения. Или, проще говоря , на сколько процентов мы ошиблись. Если рассмотреть наш пример с ошибкой в 4 литра, то для бака объемом 40 литров ошибка составляет 10%, для бака в 400 л. - уже 1%. Проценты можно сравнивать, можно делать выбор между тем или иным средством измерения. Считается, что чем меньше относительная погрешность, тем выше точность измерения.

4 Низкоорбитальная спутниковая система Орбкомм

ORBCOMM – компания, которая предоставляет аппаратные устройства, модемы, веб - приложения и услуги передачи данных доставляются в течение нескольких спутниковых и сотовых сетей. Основная задача – это коммуникационные аппараты, предназначенные для отслеживания, мониторинга и контроля активов на рынках, в том числе при перевозке грузов автотранспортом, морская доставка , нефтегазовых отраслях, коммунальные услуги и правительство.

Основные особенности системы орбкомм

Система ОРБКОММ предоставляет следующие виды услуг:

– слежения за местоположением и состоянием подвижных и стационарных объектов;

– обмена информацией в режиме передачи данных между абонентами системы;

– обмена информацией в режиме передачи данных между абонентами системы и абонентами других сетей связи (электронная почта, X.25, X. 400 и др.);

– передачи коротких сообщений абонентам системы через диспетчерский центр по телефону, телефаксу и т .д. (режим пейджинг).

Частоты излучения передатчиков КА 137.0 – 138.0 МГц , 400.05 – 400. 15 МГц; частота излучения терминалов 148. 0 – 150.05 МГц.

4.1 Расчет энергетических характеристик радиолинии

Цель и задача энергетического расчета радиолинии КА-ЗС состоит в обоснованном выборе (расчете) энергетических параметров приемной аппаратуры на борту космического аппарата: коэффициента шума приемника, коэффициента усиления антенны и потерь в антенно-фидерном тракте, удовлетворяющих заданной достоверности и надежности работы системы.

Решение поставленной задачи осуществляется в соответствие со следующим алгоритмом:

- определение дальности между космическим аппаратом и приемной антенной ЗС;
- расчёт ослабления радиосигнала спутниковой линии;
- расчёт энергетических параметров приёмного устройства.

Рассчитаем длину волны λ , м по формуле:

$$\lambda = \frac{c}{f} \tag{4.1}$$

где с – скорость света в вакууме, м/с;

f – частота работы передатчика ИСЗ, Гц.

Длина волны для частоты $137{,}5 \cdot 10^6$ МГц:

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{137{,}5 \cdot 10^6} = 2{,}182 \ \ м$$

Длина волны для частоты $149 \cdot 10^6$ МГц:

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{149 \cdot 10^6} = 2{,}03 \ \ м$$

4.2 Определение дальности

Определение дальности между космическим аппаратом и приемной антенной ЗС. При расчете энергетических параметров спутниковой линии рассмотрим два случая, при**:**

- d_1 - дальность между околозенитным космическим аппаратом и приемной антенной, где угол места α = 90°;
- d_2 - дальность между пригоризонтным космическим аппаратом и приемной антенной, где угол места примем α = 15°.

Зона обзора космического аппарата представляет собой участок земной поверхности, на котором можно осуществлять наблюдение за космическим аппаратом, прием его сигналов. Центром зоны обзора является подспутниковая точка $O_З$, называемая географическим местом спутника (ГМС) (рисунок 4.2). Таким образом, если точка $O_З$ – место расположения антенны, то дальность между околозенитным космическим аппаратом (α = 90°) и приемной антенной примем равной d1 = H = 825 км.

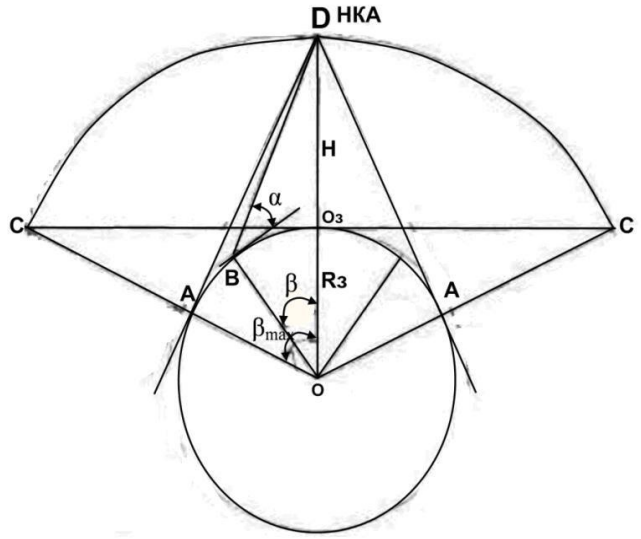


Рисунок 4.2 – Зона обзора космического аппарата

Далее определим расстояние между пригоризонтным космическим аппаратом ($\alpha = 15^0$) и приемной антенной (d2).

Размер зоны обзора характеризуется углом β_{max} или соответствующей ему дугой $AO_З$, которая называется радиусом зоны обзора R_0 (км). Из рисунка 4.2 видно, что β_{max} определяется из треугольника OAD:

$$\beta_{\max} = \arccos[R_З /(R_З + H)] \qquad (4.3)$$

где $R_з$ = 6370 км – радиус Земли;
H = 825км – высота орбиты спутника.

$$\beta_{\max} = \arccos[6370/(6370+825)] = 28^0$$

Бортовые приемоиндикаторы СРНС обеспечивают заданную точность измерений в зоне обзора, ограниченной радиогоризонтом, который поднят для пользователя на угол от 5 до 10° (угол места). В этом случае зона обзора определяется углом $\beta < \beta_{max}$, где

$$\beta = \arccos[R_З /(R_З + H)] - \alpha = \beta_{MAX} - \alpha \qquad (4.5)$$

где α - угол места.

Примем точку В за место расположения приемной антенны, при $\alpha = 15^0$, тогда:

$$\beta = 28^0 - 15^0 = 13^0$$

Из теоремы косинусов, по двум известным сторонам и углу между ними определим наклонную дальность между приемной антенной и пригоризонтным космическим аппаратом:

$$d2 = \sqrt{R_з^{\ 2} + (R_з + H)^2 - 2 \cdot \cos\beta \cdot R_з(R_з + H)} \qquad (4.6)$$

$$d2 = \sqrt{6370^2 + (6370 + 825)^2 - 2 \cdot \cos 13° \cdot 6370(6370 + 825)} = 1710 \text{ км.}$$

Т. о. получили: d_1= 825 км, d_2=1710 км.

4.3 Расчет ослабления радиосигнала на участке КА-ЗС.

Полное затухание радиосигналов в линиях спутниковой связи определяется потерями в свободном пространстве L_0, дБ и дополнительными потерями $L_{доп}$, дБ, обусловленными особенностями функционирования систем спутниковой связи:

$$L = L_0 + L_{доп} \qquad (4.7)$$

Потери энергии радиоволн при распространении в свободном пространстве определяются в соответствии с выражением:

$$L_0 = \frac{16 \cdot \pi^2 \cdot d^2}{\lambda^2} \qquad (4.8)$$

где λ - длина волны от спутника к приемнику, м;

d - расстояние между передающим космическим аппаратом и приемной антенной ЗС, м.

Длина волны при различных частотах была рассчитана выше.

Тогда затухание радиоволн при распространении в свободном пространстве от околозенитного космического аппарата :

для λ_1

$$L_{01} = \frac{16 \cdot 3{,}14^2 (825 \cdot 10^3)^2}{2{,}013^2} = 2{,}65 \cdot 10^{13}$$

$$L_{01} = 10\ \mathrm{Log}_{10}\ (2.65 \cdot 10^{13}) = 134{,}232\ \text{дБ}$$

для λ_2

$$L_{02} = \frac{16 \cdot 3{,}14^2 (825 \cdot 10^3)^2}{2{,}182^2} = 2{,}255 \cdot 10^{13}$$

$$L_{02} = 10\ \mathrm{Log}_{10}\ (2{,}255 \cdot 10^{13}) = 133{,}531\ \text{дБ}$$

Затухание радиоволн при распространении в свободном пространстве от пригоризонтного космического аппарата:

для λ_1

$$L_{01пг} = \frac{16 \cdot 3{,}14^2 (1710 \cdot 10^3)^2}{2{,}013^2} = 1{,}138 \cdot 10^{14}$$

$$L_{01пг} = 10\ \mathrm{Log}_{10}\ (1{,}138 \cdot 10^{14}) = 140{,}561\ \text{дБ}$$

для λ_2

$$L_{02пг} = \frac{16 \cdot 3{,}14^2 (1710 \cdot 10^3)^2}{2{,}182^2} = 9{,}689 \cdot 10^{13}.$$

$$L_{02пг} = 10\ \mathrm{Log}_{10}\ (9{,}689 \cdot 10^{13}) = 139.863\ \text{дБ}$$

4.4 Расчет наклонной дальности и мощности сигнала при совпадении координат КС и ЗС.

Рассчитаем наклонную дальность и мощность сигнала на входе приемника ЗС для случая совпадения координат КС и ЗС для спутников Orbcomm:

Рассчитаем мощность передатчика КС :

$$P_{\text{пер}ЗС} = \frac{L_0 \cdot L_{\text{доп}} \cdot \kappa \cdot T_{\text{ш}} \Delta f}{G_{A\text{пер}} \cdot G_{A\text{пр}} \cdot \eta_1 \cdot \eta_2} \cdot \left(\frac{P_c}{P_{\text{ш}}}\right)$$

Переведем исходные данные, выраженные в единицах измерения дБ в относительные единицы – разы, а все остальные в единицы системы СИ :

$$\eta_1 = \eta_2 = 0{,}8$$

$$\kappa = 1{,}32 \cdot 10^{-23}$$

$$\Delta f = 20 \cdot 10^6$$

$$G_{A\text{пер}} = 15\text{дБ} \Rightarrow 10^{1{,}5} = 31{,}623 \text{ раз}$$

$$G_{A\text{пр}} = 2\text{дБ} \Rightarrow 10^{0{,}2} = 1{,}585 \text{ раз}$$

$$\left(\frac{P_c}{P_{\text{ш}}}\right) = 11\text{дБ} \Rightarrow 10^{1{,}1} = 12{,}5\text{раз}$$

$$L_{\text{доп}} = 1{,}5\text{дБ} \Rightarrow 10^{0{,}15} = 1{,}413 \text{ раз}$$

$$T_{\text{ш}} = 800 \text{ К}$$

$$P_{\text{пер}ЗС} = \frac{2{,}65 \cdot 10^{13} \cdot 1{,}413 \cdot 1{,}32 \cdot 10^{-23} \cdot 800 \cdot 20 \cdot 10^6}{31{,}623 \cdot 1{,}585 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}8} \cdot 12{,}5 = 3{,}1 \text{ Вт}$$

$$P_{пр} = \frac{P_{перКС} \cdot G_{Апер_{КС}} \cdot G_{Апр_{КС}} \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{L_{02} \cdot L_{доп} \cdot \left(\frac{P_c}{P_ш}\right)},$$

$$P_{пр} = \frac{3,1 \cdot 1,585 \cdot 31,623 \cdot 0,8 \cdot 0,8}{2,255 \cdot 10^{13} \cdot 1,413 \cdot 12,589} = 2,479 \cdot 10^{-10} Вт$$

$$P_{ПР} = 10\ Log_{10}\ (2,479 \cdot 10^{-10}) = -96\ дБ.$$

По результатам расчетов надо выбрать приемник с чувствительностью не хуже – 96дБ и мощностью передатчика более 3 Вт.

4.5 Выбор оборудования

Wavecom Q52 (Спутниковый модем Orbcomm) Новый спутниковый модем Wavecom Q52 позволяет работать как в GSM-сетях, так и передавать данные с помощью спутниковой группировки ORBCOMM. Опциональный GPS-приемник на основе микросхем 3-поколения eRide позволяет с высокой точностью отслеживать координаты транспортных средств и перемещаемых грузов.

Рисунок 4.1 – Wavecom Q52 (Спутниковый модем Orbcomm)

Новый спутниковый модем Wavecom Q52 позволяет работать как в GSM-сетях, так и передавать данные с помощью спутниковой группировки ORBCOMM.

Опциональный GPS-приемник на основе микросхем 3-поколения eRide позволяет с высокой точностью отслеживать координаты транспортных средств

и перемещаемых грузов. Основу нового модуля составляет беспроводной процессор WMP100, который построен на 32-разрядном микроконтроллере с ядром ARM9 и тактовой частотой 104 МГц.

Беспроводной процессор выполняет роль центрального управляющего ядра системы. Спутниковый модем передает данные через группировку из 27 низкоорбитальных спутников в виде информационных пакетов небольшого объема (десятки-сотни байт). В отличие от других спутниковых систем связи, ORBCOMM изначально создавался как средство передачи M2M-данных, поэтому расходы на трафик здесь соизмеримы со стоимостью передачи данных через каналы GPRS.

Технические характеристики Wavecom Q52:

Передача данных	GSM, CSD, SMS, FAX, GPRS class10
Память	Встроенная
Радиочасть	QUAD Band
Чувствительность	-108 dBm
Выходная мощность	33 dBm ±2 dB (3 W)
Питание	3,2 ... 4,8 В
Потребление	1,3 мА (Idle), 36 мкА (выкл.)
Кодеки	HR, FR, EFR, AMR, quality VDA2A
Аудио интерфейс	1 аналоговый звуковой канал
Эхоподавление	Да
Декодер DTMF	Да
Интерфейс управленя	1 UART
Аналоговые интерфейсы	1 ADC, 1 DAC, 3 PWM
Цифровые интерфейсы	11 GPIO, 1 SPI, 1 I2C
Корпус	46 краевых контактов, размер 25 x 25 x 2.5 мм
Температура	-40...+85 °C
Сертификаты	CE, GCF, China RTE, R&TTE

5Безопасность жизнедеятельности

5.1 Анализ условий труда

В данном дипломном проекте рассматривается спутниковый мониторинг транспортного средства при перевозке грузов транспортно-логистической

компанией «Truck Way». Арендуется офисное помещение, арендодатель Бизнес Центр «Ясмин». По проекту на крыше здания устанавливается антенна и остальное оборудование находится в здании, в помещении оператора. Помещение можно отнести к категории «Д» (пониженная пожароопасность - помещения, в которых находятся негорючие вещества и материалы в холодном состоянии).

Помещение управления является помещением I а категории (выполняются легкие физические работы), поэтому должны соблюдаться следующие требования:

- оптимальная температура воздуха 22 °С (допустимая 20-24 °С), оптимальная относительная влажность 40 – 60 % (допустимая не более 75 %), скорость движения воздуха не более 0,1 м/с ;
- в соответствии с ГОСТ 12.1.004-86 стандартов безопасности труда "в воздухе рабочей зоны, общие гигиенические требования" работе людей в этой комнате было сидеть, и без физического усилия, необходимые, относится к категории I а.

Таблица 5.1 - Категории работ по энергозатратам организма

Работа	Категория	Энергозатраты организма, Дж/с (ккал/час)	Характеристика работы
Легкая физическая	I а	< 138	Производиться сидя и не требует физического напряжения

Основная работа операторов связана непосредственно с работой за компьютером, а также мониторинг за объектами передвижения.

Компьютеры должны быть работоспособными при электропитании от однофазной сети переменного тока номинальным напряжением 220 В и частотой переменного тока 50 Гц с предельными отклонениями по напряжению и частоте в соответствии с ГОСТ 21552-84.

Так как все оборудование имеет сертификаты, то класс профессионального риска определяем как минимальный.

В офисном помещении размером 8·6·3 метра объемом 144 м работают 3 человека. Т. е. в помещение должен подаваться следующий объем наружного воздуха: при кубатуре помещения до 30 м^3 на одного работающего – не менее 20 м /ч на человека. Для поддержания необходимых микроклиматических условий в операторской устанавливается кондиционер. Нормативные показатели микроклимата приведены в таблице 5.2.

Т а б л и ц а 5.2 – Нормы микроклимата производственных помещений при выполнении работ средней тяжести.

Период Работы	Температура °С	Оптимальная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с

	Оптим.	Допуст.	Оптим.	Допуст.	Оптим.	Допуст.
Холодный	18 - 20	17 - 23	40 - 60	≤75	0,2	~ 0,1
Теплый	21 - 23	18 - 27	40 - 60	65 при 26 ^{0}С	0,3	0,2-0,4

В помещении прежде не находилось оборудование для кондиционирования воздуха. Для производительности оператора следует, также рационально организовать среду. Чтобы получить абсолютные скрытые климатические условия для персонала и оборудования, мы рекомендуем оборудовать их кондиционерами, которые рассчитываются в соответствии с исходными данными в таблице 5.2.

5.2 Расчет защитного заземления

Исходные данные: длина здания 50 м и ширина здания 20 м.

Защитное заземление представляет собой систему металлических заземлителей, которые помещены в землю и соединены специальными проводами с металлическими частями оборудования. Заземлители расположены по контуру оборудования на небольшом расстоянии друг от друга.

Требуемое сопротивление защитного устройства должно быть не более 4 Ом, т.е. R < 4 Ом.

В качестве заземлителя используется стальная труба диаметром d = 60 мм, а в качестве соединительного элемента - стальная полоса шириной b = 55 мм.

Выбираем значение удельного сопротивления грунта, которое соответствует значению удельного сопротивлению грунта в заданном районе размещения, проектируемой установки: ρ = 120 Ом/м (суглинок) .

Вычисляем электрическое сопротивление, растеканию тока в землю с одиночного заземлителя:

$$R_З = \frac{\rho}{2\pi l}\left(\lg\frac{2l}{d} + \frac{1}{2}\lg\frac{4t+l}{4t-l}\right) \qquad (5.1)$$

где ρ = 120 Ом - удельное сопротивление грунта;

l = 3 м - длина заземлителя;

d = 60 мм - диаметр заземлителя;

t = h + 0,5 · l = 0,65 + 0,5 · 3 = 2,15 м – расстояние от поверхности грунта до середины заземлителя.

$$R_З = \frac{120}{2\cdot 3{,}14\cdot 3}\cdot\left(\lg\frac{2\cdot 3}{0{,}6} + \frac{1}{2}\cdot\lg\frac{4\cdot 2{,}15+3}{4\cdot 2{,}15-3}\right) = 18{,}7\,\text{Ом}$$

Вычисляем количествово заземлителей без учета взаимных помех, которые оказывают заземлителями друг на друга:

$$n/ = R_з/R_{зн} = 18,7 / 4 = 4,7 \approx 5 \text{ шт} \quad (5.2)$$

Вычисляем количествово заземлителей с учетом коэффициента экранирования:

$$n = n / \eta = 5 / 0,71 \approx 7 \text{ шт} \quad (5.3)$$

где η = 0,71 - коэффициент экранирования для заземлителей по контуру (таблица 5.3).

Таблица 5.3 - Значения коэффициента экранирования для заземлителей

Выносное заземление				Контурное заземление			
Кол - во Заземление	Отношение a/l			Кол - во заземление	Отношение a/l		
	1	2	3		1	2	3
5	0,71	0,80	0,86	10	0,52	0,66	0,75
10	0,57	0,73	0,80	20	0,46	0,61	0,70
15	0,52	0,68	0,77	30	0,42	0,58	0,68
20	0,48	0,65	0,75	40	0,40	0,57	0,66
30	0,44	0,62	0,72	50	0,39	0,55	0,65
40	0,41	0,60	0,71	60	0,36	0,53	0,64
50	0,40	0,59	0,70	80	0,33	0,51	0,62

Расстояние между заземлителями $a = l = 3$ м. Находим длину соединительной полосы:

$$l_п = 1,05 \cdot n \cdot a = 1,05 \cdot 7 \cdot 3 = 22 \text{ м} \quad (5.4)$$

Вычисляем сопротивление растеканию тока с соединительной полосы:

$$R_З = \frac{\rho}{2\pi l_П} \cdot \lg \frac{2 \cdot l_П^2}{b \cdot h} \quad (5.5)$$

$$R_З = \frac{120}{2 \cdot 3,14 \cdot 22} \cdot \lg \frac{2 \cdot 22^2}{0,055 \cdot 0,65} = 8,8 \text{ Ом}$$

Вычисляем полное сопротивление системы заземления

$$R_{ЗУ} = \frac{R_З \cdot R_п}{R_З \cdot \eta n + R_п \cdot \eta З \cdot n} \quad (5.6)$$

где ηn = 0,4 - коэффициент экранирования полосы (таблица 5.3).

$$R_{зу} = \frac{18{,}7 \cdot 8{,}8}{18{,}7 \cdot 0{,}4 + 8{,}8 \cdot 0{,}71 \cdot 7} = 3{,}21 \text{ Ом}$$

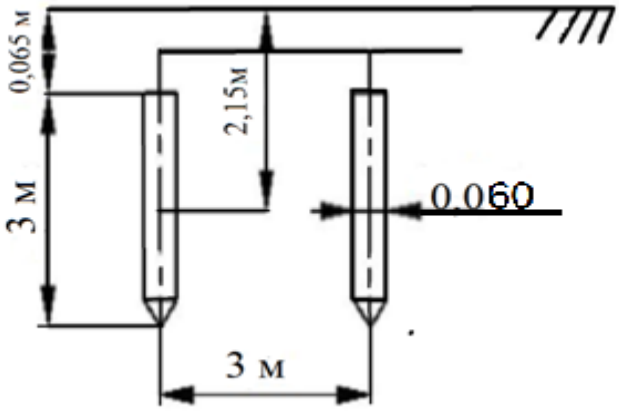


Рисунок 1.1 - Схема размещения заземлителей по контуру

Таблица 5.4 – Значения коэффициента экранирования для соединительной полосы

Выносное заземление				Контурное заземление			
Кол - во заземление	Отношение a/l			Кол - во заземление	Отношение a/l		
	1	2	3		1	2	3
5	0,71	0,82	0,87	10	0,32	0,38	0,54
10	0,61	0,71	0,77	20	0,26	0,33	0,43
20	0,42	0,56	0,65	30	0,24	0,31	0,41
30	0,32	0,44	0,57	40	0,23	0,27	0,37
40	0,25	0,38	0,53	50	0,22	0,26	0,36
50	0,22	0,35	0,48	60	0,19	0,25	0,35
60	0,21	0,33	0,46	70	0,18	0,24	0,34

Rзу = 3,21 Ом сопротивление меньше допустимого сопротивления 4 Ом. Отсюда следует, что диаметр заземлительной трубы d = 60 мм, если общее количество заземлительной полосы n = 7, достаточно, чтобы обеспечить защиту в расположении диаграммы заземления контура.

5.3 Расчет молниезащиты

От прямых ударов молнии могут происходить механические разрушения объектов, через которые происходит грозовой разряд. Ток молнии выделяет очень большое количество тепла, что служит причиной возникновения пожара, если вблизи или на пути канала молнии находятся легковоспламеняющиеся предметы. Помимо возгорания тепловое действие молнии может вызвать взрывы.

Вторичные проявления молнии выражаются в виде влияния на расстоянии (электростатическая и электромагнитная индукции) и проникновения (или заноса) высокого потенциала на оборудование, находящееся в здании или сооружении.

Исходя из этого, рассмотрим систему молниезащиты для Бизнес Центра «Ясмин».

Исходные данные:

длина здания 50 м и ширина здания 20 м, высота антенны 10м, высота БЦ 40м, число ударов в год молнии n = 2.

Основными защищаемыми объектами является Бизнес Центра «Ясмин», в котором размещается аппаратура и технический персонал, и антенна, установленная на крыше здания, высотой H = 10 м (высота бизнес центра $H_{БЦ}$ = 40 м). На крыше бизнес центра имеются отдельно стоящие строения, также требующие защиты от молнии – вентиляционные оборудования и шахта лифта показанные на рисунке 5.2.

В Алматы среднегодовая продолжительность гроз составляет 20-40 часов.

Согласно ПУЭ все строения относятся к категории пожароопасных помещений П-I, П-II. Соответственно все защищаемые объекты относятся к III категории по устройству молниезащиты.

Количество ожидаемых поражений молнией в год рассчитываем по формуле:

$$N=9\cdot\pi\cdot h\cdot n\cdot 10^{-6}, \qquad (5.7)$$

где h–наибольшая высота защищаемого объекта, равна
$H_{БЦ} + H_A$ = 40 м +10 м = 50 метрам;

n–число ударов в год молнии в 1 км^2 земной поверхности, для

города Алматы равна n = 2

Отсюда рассчитаем количество N:

$N = 9\cdot\pi\cdot 50\cdot 2\cdot 10^{-6} = 0{,}03$

В соответствии с таблицей 13.22 для зданий и сооружений III, IV, V степеней

$0{,}02 < N \leq 2$

$0{,}02 < 0{,}03 < 2$

Выбираем тип зоны защиты Б.

Для защиты от первичных появлений молнии устраивают молниеотводы, которые воспринимают грозовой разряд (молнию) и безопасно отводят ток молнии в землю, создавая защитную зону.

Молниеотвод состоит из несущей части, молниеприемника, токоотвода и заземлителя защиты от прямых ударов молнии. Металлическая башня высотой Н = 10 метров, является токоотводом, соединенным с заземлителем, а верхняя часть используется как молниеприемник.

Проще всего в качестве молниеприемника использовать конструкцию из полосовой стали (рисунок 5.1). Для защиты молниеотвода от коррозии используем метод покраски.

Размеры молниеотвода примем следующими: площадь сечение 100 мм^2 , длина 2000 мм.

Так как нами был сделан выбор одиночного стержневого молниеприемника и используется зона защиты типа Б, то расчет зоны произведем по формулам:

$$h_0 = 0{,}92\ h, \qquad (5.8)$$

$$r_0 = 1{,}5\ h, \qquad (5.9)$$

$$r_x = 1{,}5\ (h\text{-}h_x\ /0{,}92), \qquad (5.10)$$

где h_0 – высота зоны защиты над землей, м

r_0 - радиус зоны защиты на уровне земли, м

r_x - радиус зоны защиты на высоте защищаемого объекта, м

h_x – высота защищаемого объекта над землей, равная 5 м

на рисунке 5.1 приведена зона защиты одиночного стержневого молниеотвода

h_0 = 0,92 h, где h = h1 + h2, где

h_1 – высоты башни, равная 10 м

h_2 – высота молниеприемника, равная 2м

h = 12 м

h_0 = 0,92·12 = 11 м

r_0 = 1,5·10= 15 м

r_x = 1,5 (12 – 5/0,92) = 9,8 м

Из проделанных расчетов можно сделать вывод, что антенна (наивысшая точка защищаемых объектов) находится в зоне защиты.

Территория, требующая защиты от ударов молнии находится в пределах зоны защиты. Отсюда можно сделать вывод, что все объекты защищены.

Для молниезащиты III категории в качестве заземлителей используются рекомендуемые ПУЭ заземлители электроустановок.

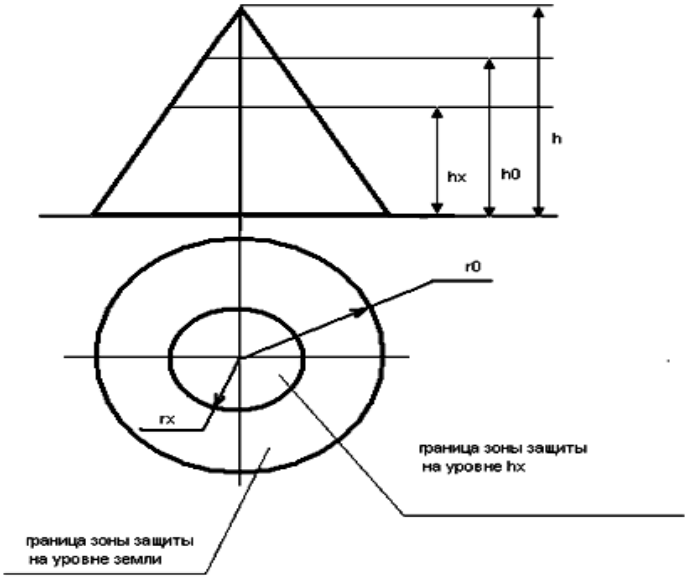


Рисунок 5.1 – Защита одиночного стержневого молниеотвода

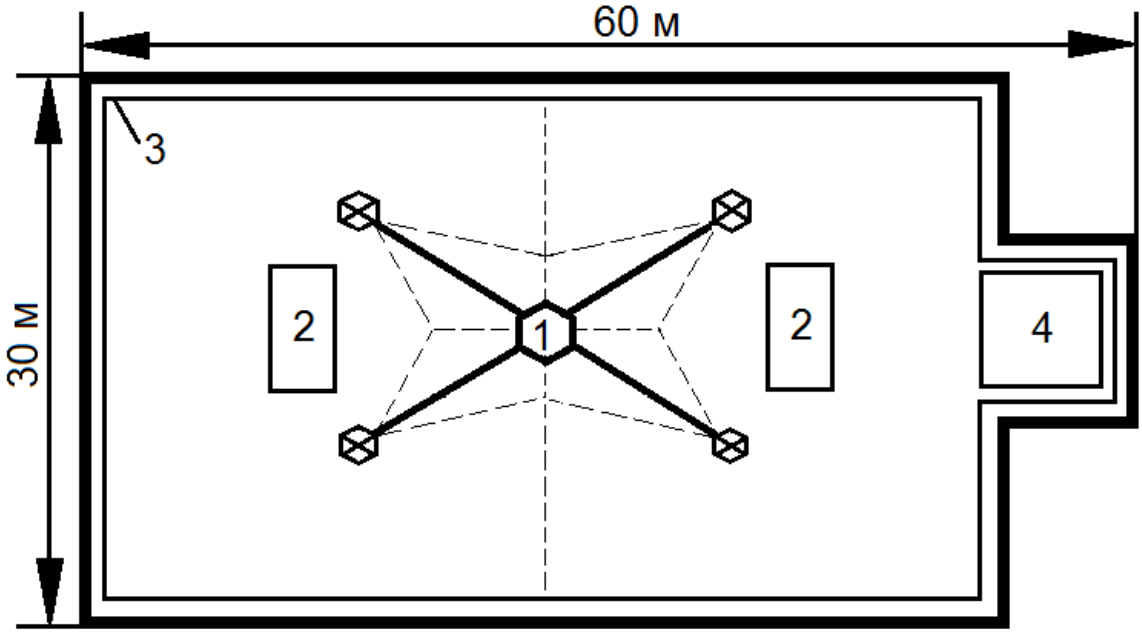


Рисунок 5.2 – Схематичный план площадки крыши БЦ «Ясмин»

1-антенная мачтовая опора; 2-вентиляционное оборудование; 3-страховачные опоры; 4-шахта лифта.

Вывод: из расчетов видно, что молниезащита выполнена правильно, и антенна вписывается в конус, для высоты молниеотвода h_o выберем равного 11 м, выберем конус радиус r_o равным 15 м и высотой $h_x = 5$ м.

5.4 Расчет искусственного освещения в производственном помещении.

Расчет искусственного освещения произведен согласно методическим указаниям .

Исходные данные: Длина комнаты L = 8м; ширина комнаты B = 6 м; высота H = 3 м; Высота рабочей поверхности над уровнем пола $h_р$ = 0,8 - 1 м; Расстояние от светильника до перекрытия $h_с$ = 0 – 2 м.

Расчет освещения методом коэффициента использования

Данный метод заключается в определении значения коэффициента η, равного отношению светового потока падающего на расчетную поверхность, к полному потоку осветительного прибора.

Значение коэффициента η находится из таблиц, связывающих геометрические параметры помещений (индекс помещений i) с их оптическими характеристиками (коэффициентами отражения потолка $\rho_{пот}$, стен $\rho_{ст}$ и пола $\rho_п$.

Индекс помещения i определяется по формуле:

$$i = \frac{L \cdot B}{h \cdot (L + B)}, \qquad (5.11)$$

где L - длина помещения, B - ширина помещения, $h = H - h_с - h_р$ - расчетная высота.

Определим значение h:

$$h = 3 - 0{,}5 - 0{,}8 = 1{,}7 \text{ м}$$

При найденном значении расчетной высоты определяем индекс помещения:

$$i = \frac{8 \cdot 6}{1.7 \cdot (8 \cdot 6)} = 0{,}59$$

Значения коэффициентов отражения примем следующими:

$\rho_{пот} = 70$ %; $\rho_{ст} = 50$ %; $\rho_п = 30$ %.

Для освещения помещений используются люминесцентные газоразрядные лампы ЛД мощностью 65 Вт и номинальным световым потоком 3570 лм. В качестве светильников будем использовать светильники типа ЛОУ-2·40-1001. В каждый светильник устанавливается по две лампы.

Для найденного индекса помещения и выбранных значений коэффициентов отражения по таблице “Значения коэффициента использования светового потока” определяем коэффициент η, который равен: $\eta = 31\%$. С учетом вышесказанного можно определить количество светильников по формуле:

$$N = \frac{E \cdot k_З \cdot S \cdot z}{n \cdot Ф_л \cdot \eta}, \qquad (5.12)$$

где E - нормируемая освещенность для данного вида работ, $k_З$ - коэффициент запаса, S - площадь помещения, z = 1,1÷1,2 - коэффициент неравномерности освещения, n - число ламп в светильнике, $Ф_л$ - световой поток одной лампы, η - коэффициент использования.

Для проектных залов и конструкторских бюро значение E выбирается равным E = 500 лк. Для этого же типа помещений с искусственным освещением газоразрядными лампами $k_З$ = 1,5.

Площадь рассматриваемого помещения равна:

$$S = L \cdot B \tag{5.13}$$

$$S = 8 \cdot 6 = 48 \text{ м}^2.$$

Число светильников равно:

$$N = \frac{500 \cdot 1{,}2 \cdot 48 \cdot 1{,}2}{4 \cdot 3570 \cdot 0{,}31} = 7{,}8 \approx 8 \text{ шт}$$

Расстояние между светильниками равно:

$$L_{A,B} = \lambda \cdot h \tag{5.14}$$

где λ = 1,2÷2

$$L_{A,B} = 1{,}2 \cdot 1{,}7 = 2{,}04 \text{ м}$$

$$L_{a,b,} = (0{,}4 \div 0{,}5) \cdot L_{A,B} \tag{5.15}$$

$$L_{a,b} = 0{,}5 \cdot 2{,}04 = 1{,}02 \text{ м}$$

Таким образом, для создания нормированной освещенности необходимо применить 8 светильника с лампами типа ЛД мощностью 65 Вт каждая.

В соответствии с рисунком 5.3 размещаем в 2 ряда по 2 светильника в каждом ряду. Расстояние между рядами примем 2 м, расстояние от светильника до стены 2 м, при длине лампы – 1 м, расстояние между светильниками 1 м. Схема расположения светильников приведена на рисунке 5.3 (вид сверху).

Для освещения помещения используются лампы типа ЛД мощностью 65 Вт. Лампы данного типа являются более экономичными, чем лампы накаливания; характеризуются высокой светоотдачей и оптимальным спектральным составом.

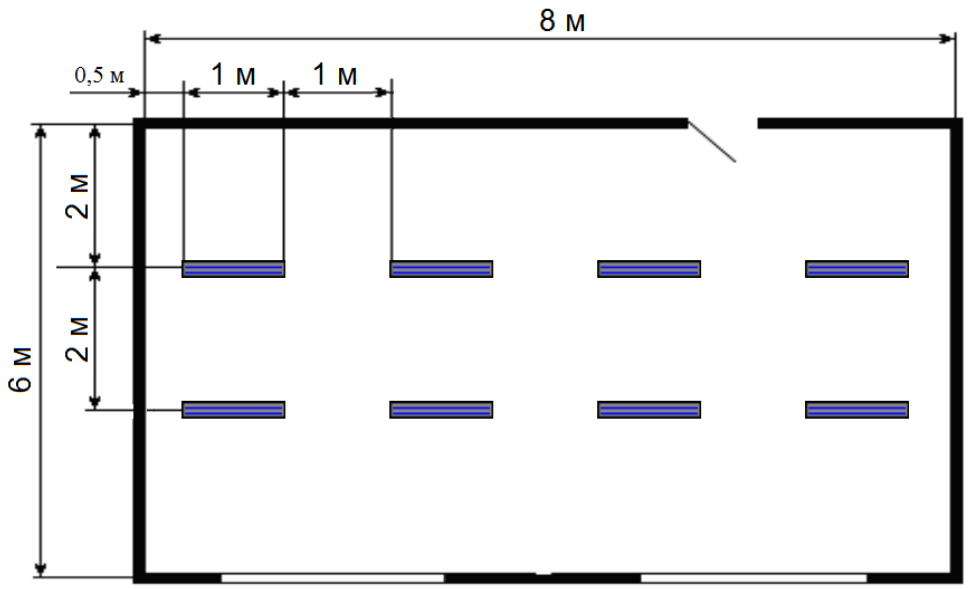


Рисунок 5.3 – Схема размещения светильников (вид сверху)

Были произведены расчеты в соответствии с Санитарными и Нормами. Мы рассматривали по первой задаче расчет защитного заземления, по второй задаче рассчитывали систему молниезащиты, в третьей задаче предусмотрено освещение рабочего помещения. Все полученные результаты соответствуют требуемым нормам Санитарным Правилам и Нормам и создают безопасные условия для сотрудников компании в транспортно-логистической деятельности.

6 Бизнес-план

6.1. Резюме

В разделе бизнес – плана рассматривается обоснования экономической эффективности применения спутниковых навигационных систем для мониторинга транспортных средств. Для многих компаний автотранспорт является ключевой составляющей их деятельности, причем речь идет не только о логистических и транспортных предприятиях, а обо всех организациях, имеющих парк автотранспортной и специальной техники. Финансовый кризис и последовавшая за ним перестройка производственных и бизнес-процессов привели к тому, что руководители предприятий стали уделять вопросам повышения эффективности использования автотранспорта самое серьезное внимание, что обусловило возрастание спроса в Казахстане на системы мониторинга и управления автотранспортом. В нынешнем этапе развития мировой экономики автомобильный транспорт для большинства развивающихся стран является основным видом внутреннего транспорта и ключевым элементом транспортной системы. Автомобильному транспорту нет адекватной замены при перевозке на средние и малые расстояния.

Место реализации проекта: транспортно - логистическая компания «Truck Way» в г. Алматы.

Цель проекта: мониторинг транспорта.

Задачи проекта:

- сокращение расхода на топлива;
- повышения эффективности процессов диспетчерского управления и контроля;
- оптимизация маршрутов.

Целевые группы потребителей: компания «Truck Way»

Основные выгодополучатели: компания «Truck Way»

6.2 Общая характеристика проекта

6.2.1 Компания и услуги

На сегодняшний день компания «Truck way» - одна из самых динамично развивающихся компаний по оказанию логистических услуг не только на территрий нашей страны, но и в странах СНГ и дальнего и ближнего зарубежья. Профессиональная деятельность компаний берет начало с 2011 года. В настоящее время компания «Truck way» оказывает комплексную логистическую услугу с использованием автомобильного, железнодоржного, авиационного и морского транспорта. За короткий период существования компания утвердилась на рынке, как стабильный перевозчик и поставщик с высоким уровнем сервиса и обслуживания. Компания оснащена передовыми технологиями мониторинга транспортных средств. В данном дипломном проекте рассматривается деятельность компаний в г.Алматы.

6.2.2 Рынок навигационных услуг

Хотя услуга довольно новая она имеет довольно широкую сферу применения.

Среди потенциальных покупателей услуг можно выделить следующие категории (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Юридические и физические лица, нуждающиеся в качественных и недорогих видах современного слежения за транспортом

Клиенты компании	Виды услуг
Банки и другие финансовые компании	инкассаторы
Торговые фирмы	перевозка товаров различного применения
Страховые компании	обеспечение доступа страховых агентов к базам данных о клиентах
Транспортные предприятия, Промышленные предприятия	система слежения грузоперевозок

Процесс автомобилизации нашей страны не должен ограничиваться только увеличением парка автомобилей, он так же вызывает необходимость решения ряда вопросов, направленных на дальнейшее развитие материально-технической базы и повышения эффективности эксплуатации.

Задача повышения эффективности капитальных вложений и снижения издержек является частью проблемы рациональной организации автомобильного транспорта и охватывает широкий круг эксплуатационных и технологических вопросов. Решение этой задачи обеспечивается в первую очередь качественным управлением производственным процессом, которое в значительной мере предопределяет рациональное использование основных фондов и высокую эффективность капитальных вложений в процессе мониторинга транспорта.

В настоящее время появились новые, современные возможности контролировать и планировать деятельность АТП, доступные широкому кругу пользователей автоматизированные системы мониторинга автотранспорта способны обеспечить выполнение самых разных задач в режиме реального времени (онлайн).

6.2.3 Характеристика системы

Для систем мониторинга транспорта при перевозке груза: снижение расходов на диспетчерское обслуживание за счет автоматизации и повышения эффективности процессов диспетчерского управления и контроля; оптимизация маршрутов, расписаний – сокращение времени в пути; повышение качества перевозок и регулярности работы, сокращение расхода на топлива путем отслеживания количество горючего в баке. Компания «Truck Way» занимается по оказанию логистических услуг на территорий Казахстана и дальнего и ближнего зарубежья. В каждом транспортном средстве ставятся датчики уровня топлива в цистерне и канал связи UniSky, для того чтобы данные с датчика уровня топлива передавались в диспетчерскую службу, а диспетчер обработал данные по данному маршруту. В каждом транспорте ставится датчик уровня топлива и навигационное оборудование UniSky, которое принимает как сигнал GPS/ГЛОНАСС для отслеживания местонахождения транспорта, так и низкоорбитальный сигнал для связи с диспетчером. Тем самым диспетчер может отследить правильный маршрут транспорта, несанкционированные остановки и данные с топливного бака, дабы добиться уменьшения хищения топлива. Тем самым компания эффективно эксплуатирует транспорт, тем саамы экономит на топливе ГСМ и ремонтных работах автотранспорта.

6.3 Стратегия маркетинга

Согласно уже накопленной статистике, использование системы спутникового мониторинга позволяет уменьшить эксплуатационные расходы на содержание автопарка в среднем на 30%, добиться полного контроля выполнения логистических задач и снизить риск угона автотранспорта на 100%. Это делает комплексную услугу все более востребованной на корпоративном рынке, ведь в настоящее время любое сокращение издержек может по праву считаться конкурентным преимуществом.

Использование спутниковых навигационных систем открывает довольно широкие возможности в этом направлении. К их числу можно отнести

оперативный контроль местонахождения и работы транспортных средств, что обусловливает более эффективное и качественное использование техники (нет «левых» рейсов, беспричинных простоев, водитель всегда под контролем); контроль датчиков топлива и пройденного километража – уменьшение количества случаев воровства топлива и приписок; контроль скорости и маршрутов – снижение аварийности, а значит, меньше простоев и ремонтов техники.

6.4 Организационно-производственный план

Для интегрированной системы мониторинга в компании «Truck Way» было выбрано навигационное оборудование разработанной голландской фирмой «SIMAC SYSTEMS», с оборудованием «LOGIQ Dispatch». Оно принимает сигнал со спутника GPS/ГЛОНАСС. Абонентский терминал LOGIQ Dispatch представляет собой техническое устройство серийного производства на базе программируемых спутниковых модемов. Терминал обеспечивает передачу сообщений о состоянии объекта или об аварийной ситуации на пункт наблюдения и прием управляющих команд с пункта наблюдения; прием сигналов навигации со спутников ГЛОНАСС-GPS от встроенного приемника

6.5 Финансовый план

Финансовый план включает расчет следующих показателей:

- капитальные вложения (инвестиции);
- эксплуатационные расходы, связанные с реализацией данного проекта;
- экономическая эффективность проекта.

Далее представлены расчеты, показывающие стоимость внедрения, экономическую эффективность использования и срок окупаемости.

Основным документом, определяющими стоимость мероприятий являются сводный сметный расчет, в котором, сгруппированы затраты по их назначению. В расчет должны быть включены резервные суммы на непредвиденные работы. Расценки на монтажные работы охватывают полный комплекс работ. Составной частью сметных норм является приложения, которые содержат перечень материалов. Сметная стоимость за вычетом возвратных сумм представляет собой величину капитальных вложений.

При разработке сметы работ, необходимо учитывать следующие виды работ:

- приобретение комплекта устройств «LOGIQ Dispatch»;
- приобретение ПК для станции диспетчера;
- приобретение интернет трафика;
- приобретение оргтехники (МФУ).

6.5.1 Капитальные затраты

Т а б л и ц а 6.2 – Стоимость оборудования спутниковой навигации

Наименование	Стоимость, тенге	Количество, штук	Сумма в тыс.тенге
Навигационное оборудование LOGIQ Dispatch для приема сигнала GPS/ГЛОНАСС	120000	50	6000
Навигационное оборудование LOGIQ Dispatch	90000	60	5400
ДУТ А700 180мм-10000мм	35500	120	4260
Ноутбук HP Pavilion dv6 Intel(R) Core i7-2670QM CPU 2.20GHz	150000	3	450
Оргтехника (МФУ)	100000	1	100
Дополнительное оборудование	100000	1	100
ИТОГО ($К_о$)			16310

Общие затраты на проектирование и создание сети определяются как сумма всех затрат по различным статьям:

Общие капитальные вложения:

$$К = К_О + К_М + К_{ТР} + К_{пр}, \quad (6.1)$$

где Ко – затраты на приобретение оборудования (линейных, стационарных и др.);

Км - затраты на монтажные работы (5% от стоимости оборудования);

$К_{пр}$ – затраты на проектирование (2% от себестоимости оборудования);

Ктр- затраты на транспортные расходы (5% от стоимости оборудования).

$$Км = 0{,}05 \cdot 16310 \cdot 10^3 = 815{,}5 \text{ тыс. тенге},$$

$$Ктр = 0{,}05 \cdot 16310 \cdot 10^3 = 815{,}5 \text{ тыс. тенге},$$

$$К_{пр} = 0{,}02 \cdot 16310 \cdot 10^3 = 326{,}2 \text{ тыс. тенге},$$

$$К = 16310 \cdot 10^3 + 815{,}5 \cdot 10^3 + 815{,}5 \cdot 10^3 + 326{,}2 \cdot 10^3 = 18267200 \text{ тенге}$$

6.5.2 Расчет годовых эксплуатационных расходов

В состав эксплуатационных расходов входят следующие статьи затрат:

– заработная плата работников. В эксплуатационные расходы включаются расходы на заработную плату инженерно–технических, руководящих работников, служащих и обслуживающего персонала;

– социальный налог;

– электроэнергия для производственных нужд;

– амортизационные отчисления, т.е. расходы на возмещение износа основных фондов предприятия в денежной форме;

– накладные расходы. К ним относятся расходы на рекламу, аренда помещения и прочие.

Эксплуатационные расходы данной системы связи определяются по формуле:

$$Э_Р = ФОТ + С_н + М + Э + И + А + К + Н, \quad (6.2)$$

где ФОТ – фонд оплаты труда;

$С_н$ – отчисления на социальные нужды (11% от ФОТ);

М – материальные затраты и запасные части(0,5% от Ко);

А – амортизационные отчисления (8% от Ко);

Э – электроэнергия на производственные нужды;

И – затраты на интернет трафик;

К – кредиты (банковские расходы);

Н – накладные расходы.

6.5.3 Расчет фонда оплаты труда

Первоначальная численность сотрудников для организации деятельности оператора представлена в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Штатное расписание

Должность	Количество, человек	Месячный оклад, тенге	Годовой оклад, тенге
Инженер	1	100 000	1 200 000
Оператор	2	70 000	1 680 000
Итого	3	–	2 880 000

Фонд оплаты труда определяется по формуле:

$$ФОТ = З_{ОСН} + З_{ДОП}, \quad (6.3)$$

где $З_{ОСН}$ – основная заработная плата;

$З_{ДОП}$ – дополнительная заработная плата.

$З_{ОСН}$ = 2 880 000 тенге

Дополнительная заработная плата (работа в праздничные дни, сверхурочные и премии) составляет 20% от основной заработной платы и рассчитывается по формуле:

$$З_{ДОП} = 2880000 \cdot 0{,}2 = 576000 \text{ тенге}$$

Тогда ФОТ составит:

$$ФОТ = 2880000 + 576000 = 3456000 \text{ тенге}$$

6.5.4 Расчет социальных отчислений

При расчете фонда заработной платы, нужно учитывать, социальный налог в размере 11% от общего фонда оплаты труда за вычетом пенсионных отчислений.

$$ПО = 0{,}10 \cdot ФОТ,$$

$$ПО = 0{,}10 \cdot 3456000 = 345600 \text{ тенге}$$

Отчисления на социальные нужды определяются по формуле:

$$C_н = (ФОТ - ПО) \cdot 0{,}11, \quad (6.4)$$

Тогда с вычетом пенсионного фонда, который составляет 10% от ФОТ, отчисления на социальные нужды составит:

$$C_н = (3456000 - 345600) \cdot 0{,}11 = 342144 \text{ тенге}$$

6.5.5 Расчет амортизационных отчислений

Сумма амортизационных отчислений начисляется по единым нормам, которые устанавливаются в процентах от стоимости основных фондов. Норма амортизации на оборудование связи составляет 8%. Амортизационные отчисления рассчитываются по формуле (6.5):

$$A_O = H_A \cdot K, \quad (6.5)$$

где H_A – норма амортизационных отчислений для отрасли связи 8%;

K – балансовая стоимость основных производственных фондов.

$$A_O = 0{,}08 \cdot 18267200 = 1461376 тенге$$

6.5.6 Расчет затрат на электроэнергию

Затраты на электроэнергию для производственных нужд, включают в себя расходы электроэнергии на производственное оборудование и дополнительные нужды. Ввиду необходимости круглосуточной работы оборудования суммарная мощность будет вычисляться по следующей формуле:

$$Э = З_{ЭЛ.ЭН.ОБОР.} + З_{ДОП.НУЖ.}, \quad (6.6)$$

где $З_{ЭЛ.ЭН.ОБОР.}$ – затраты на производственное оборудование;

$З_{ДОП.НУЖ.}$ – затраты на дополнительные нужды (5% от затрат на производственное оборудование).

Расходы электроэнергии на производственное оборудование рассчитывается по формуле (6.7).

$$З_{ЭЛ.ЭН.ОБОР.} = W \cdot T \cdot S\,, \qquad (6.7)$$

где W – потребляемая мощность, 0,8 кВт;
T – время работы, T=2496 ч/год;
S – тариф, 1 кВтч=21 тг.

$$З_{ЭЛ.ЭН.ОБОР.} = 0{,}8 \cdot 2496 \cdot 21 = 41932{,}8 \text{ тенге}$$

Расходы на дополнительные нужды определяются по формуле:

$$З_{ДОП.НУЖ.} = 0{,}05 \cdot З_{ЭЛ.ЭН.ОБОР.} \qquad (6.8)$$

Определим расходы на дополнительные нужды:

$$З_{ДОП.НУЖ.} = 0{,}05 \cdot 41932{,}8 = 2096{,}64 \text{ тенге}$$

Определим расходы на электроэнергию по формуле (6.6):

$$Э = 41932{,}8 + 2096{,}64 = 44029{,}44 \text{ тенге}$$

6.5.7 Расчет затрат на интернет трафик

$$И = З_{ин.тр} + З_{доп.ин.тр.} \qquad (6.9)$$

$З_{ин.тр}$ - затраты на интернет трафик

$З_{доп.ин.тр}$ - затраты дополнительные

$$З_{ин.тр} = V_{тр} \cdot C_{тр} \cdot N_{м} \qquad (6.10)$$

Где $V_{тр}$ - объем интернет трафика 3ГБ = 3072 МБ

$C_{тр}$ - стоимость интернет трафика 1МБ =8 тг

$N_{м}$ - количество месяцев

$$З_{доп.ин.тр} = 0{,}05 \cdot З_{ин.тр}\,, \qquad (6.11)$$

$$З_{ин.тр} = 3072 \cdot 8 \cdot 12 = 294912 \text{ тенге}$$

$$З_{доп.ин.тр} = 0{,}05 \cdot 294912 = 14745{,}6 \text{ тенге}$$

$$И = 294912 + 14745{,}6 = 309657{,}6 \text{ тенге}$$

6.5.8 Расчет материальных затрат

Материальные затраты и расходы на запасные части и текущий ремонт составляют 0,5% от капитальных вложений:

$$M = 0{,}005 \cdot K \qquad (6.12)$$

$$M = 0{,}005 \cdot 18267200 = 91336 \text{ тенге}$$

6.5.9 Расчет накладных расходов

Накладные расходы составляют 75% от себестоимости и рассчитываются по формуле:

$$H = 0{,}75(ФОТ + C_н + A_0 + Э_1 + Э_2 + M) \qquad (6.13)$$

$$H = 0{,}75 \cdot (3456000 + 342144 + 1461376 + 44029{,}44 + 91336) = 4046164{,}08 \text{ тенге}$$

Таким образом, годовые эксплуатационные расходы составят:

$$Э_P = 3456000 + 342144 + 1461376 + 44029.44 + 91336 + 30957{,}6 + 4046164{,}08 = 9750707{,}12 тг$$

Подытожив полученные результаты расчетов, сведем их в таблицу 6.4 и диаграмму 6.1, в которых будут представлены годовые эксплуатационные расходы.

Таблица 6.4 – Годовые эксплуатационные расходы

Показатель	Сумма, тенге	Структура расходов, %
ФОТ	3 456 000	35
Отчисления на социальные нужды ($С_н$)	342 144	3,5
Амортизационные отчисления ($А_0$)	1 461 376	15
Затраты на электроэнергию (Э)	44 029,44	0,5
Материальные затраты (М)	91 336	1
Накладные расходы (Н)	4 046 164,08	41
Затраты на интернет трафик (И)	309 657,6	3
ИТОГО	9 750 707,12	100

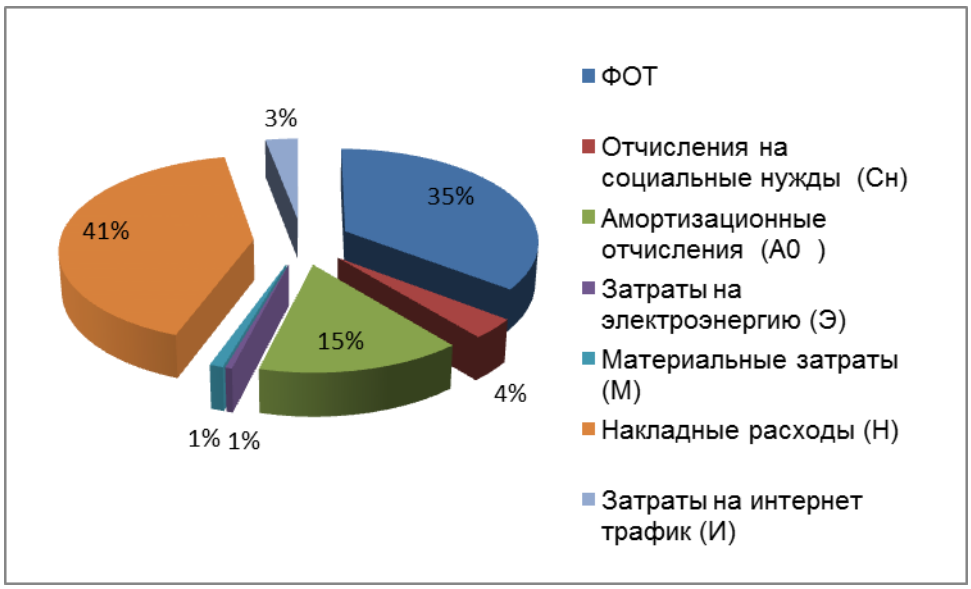


Рисунок 6.1 – Диаграмма годовых эксплуатационных расходов

Таким образом для реализации интегрированной системы мониторинга перевозки топлива капитальные затраты составляют 18 267 200 тенге. Основную статью затрат занимают накладные расходы (41%). Фонд оплаты труда (основная и дополнительная заработная плата) (35%) и амортизационные отчисления(15%) также играют не маловажную роль в структуре эксплуатационных расходов. Общая сумма эксплуатационных затрат составляет 9 750 707 тенге.

6.6 Доходы и экономическая эффективность

Рассчитаем средние затраты на топливо в год без навигационного оборудования. Грузовой автомобиль из серии Volvo FH 750, расход топлива 27-41 литров на 100 км. Автозаправки находятся как в черте города так и вне города. Если учесть протяженность дорог страны относительно автозаправок, то в среднем получим каждую автозаправку на 200-300 км. Расход топлива зависит от манеры вождения и от езды в городе или загородом.

$$З_{топ} = Q_{д.т.} \cdot Ц_{д.т.} \cdot К_{д} \cdot К_{м} \qquad (6.14)$$

$Q_{д.т.}$ - среднее количество дизельного топлива, истраченное в день.

$Ц_{д.т.}$ - цена дизельного топлива составляет 84 тенге за литр (А-80)

$К_{д}$ - количество отработанных дней, 270

$К_{м}$ - количество грузовых автомобилей, 80

$$З_{топ} = 34 \cdot 84 \cdot 270 \cdot 80 = 61689600 \text{ тенге}$$

Тем не менее, топливо не застраховано от несанкционированного использования.

Внедрение системы мониторинга направлено, прежде всего, на снижение издержек. Как показывает практика, внедрение системы мониторинга позволяет снизить норму расхода топлива на 7-15 процентов. (данный показатель рассчитан для АТП с парком не превышающим 100 ТС). Прежде всего, это достигается путем установления контроля за ТС на линии и повышения ответственности водителей. Для расчета берем минимальный показатель в 7%.

Рассчитаем норму расхода топлива после внедрения результатов проекта.

$$(61689600 \cdot 93) /100 = 57\ 371\ 328 \text{ тенге}$$

Таким образом, внедрение результатов проекта позволит сэкономить на использовании топлива:

$$Д=61689600 -57371328 = 4\ 318\ 272 \text{ тенге в год.}$$

Доход от хозяйственной деятельности (после реализации проекта) определяется по формуле:

$$Досн = Д – Эр , \quad (6.15)$$

Досн = 43182720 - 9750707= 33 432 013тенге.

Налог с прибыли 20 % в бюджет рассчитаем по формуле:

$$Нп = 0,2 \cdot Досн. \quad (6.16)$$

После реализации проекта:

$$Нп = 0,2 \cdot 33432013 =6\ 686\ 402,6 \text{ тенге.}$$

Чистый доход предприятия (прибыль) рассчитаем по формуле:

$$ЧДпр = Досн - Нп \quad (6.17)$$

Чистый доход предприятия после реализации проекта:

$$ЧДпр = 33432013 – 6686402,6 =26\ 745\ 610,4 \text{ тенге.}$$

Период окупаемости для проекта найдем по формуле:

$$PP = \frac{K}{Чпр} \quad (6.18)$$

где Чпр – разность прибыли до и после реализации капитальных затрат.

$$PP = \frac{18267200}{26745610,4} = 0,7 года$$

Таким образом, средства, вложенные в организацию дифференциальной подсистемы, предприятие окупит за 8 - 9 месяцев.

Вывод: данные показатели показывают, что проект использования навигационного оборудования экономически выгоден.

Заключение

В данном дипломном проекте был спроектирована систем мониторинга транспортных средств с ипспользованием спутниковой навигаций для транспортно-логистической компаний «Truck Way».

В проекте были рассмотрены спутниковые системы мониторинга за наземными объектами, выбор оптимального оборудования. Выбрали датчики ДУТ-А700. В расчетном разделе с помощью программы MathCad проведены расчеты мощности передатчика автомобильного трекера Wavecom Q52 и расчет чувствительности приемника. На основе расчетов выбрано оборудование с требуемыми техническими характеристиками.

В разделе безопасность жизнедеятельности был произведен подробный анализ условий труда на предприятии. Всего для создания нормируемой освещенности 500 лк необходимо 8 лампы ЛД мощностью 65 Вт. Расчет показал, лампы данного типа являются более экономичными, чем лампы накаливания, характеризуются высокой светоотдачей и оптимальным спектральным составом. При расчете устранения недостаточной освещенности рабочей зоны было решено размещение в один ряд четыре светильника с расстоянием между ними 2 метра. Были произведены расчеты защитного заземления для обеспечения защиты в расположении диаграммы заземляющего контура. Рассчитана система молниезащиты.

В экономической части были рассчитаны экономическая эффективность и окупаемость от внедрения проекта спутникового мониторина ТС. При капитальных затратах 18 267 200 тенге, чистый годовой доход составил 26 796 923,2 тенге. Данный проект окупился без учета дисконтирования за 0,7 года, а с учетом дисконтирования срок окупаемости составил 2,2 года. С помощью технологии спутникового мониторинга за автотранспортным средством, возможно предоставление дополнительных услуг, что в свою очередь повысит доходы.

Список литературы

1. Безопасность труда в промышленности. - Киев: Техника,1982-230с.
2. РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. Утверждена Главтехуправлением Минэнерго СССР 12 октября 1987г.
3. Базылов К.Б., Алибаева С.А., Бабич А.А. Методические указания для выполнения экономической части выпускной работы Алматы: АУЭС, 2009.
4. Хакимжанов Т. Е. Расчет аспирационных систем. Дипломное проектирование. Для студентов всех форм обучения всех специальностей. – Алматы: АУЭС, 2002. ГОСТ 464-79.
5. И. Б. Дунаев, Иванов В. И., Козлов В.Н. Низкоорбитальная система спутниковой связи “Сигнал”. Концепция построения и перспективы развития. Материалы 2 международной конференции “Спутниковая связь” Т.2 с.201-207. Москва 1996
6. л. 8. А.А. Акимов, М.Я. Талмуд, И.А. Палкин Применение метода обобщенных зон для анализа и проектирования систем спутниковой связи. Материалы 2 международной конференции “Спутниковая связь” Т.1 с.141-151. Москва 1996
7. л. 9. Descreption of the Globalstar System. GS-TR-94-0001, Revision B, Desember 21.1994
8. л. 10. А.А. Акимов, Г.В. Кузьмин Исследование перспективы применения навигационных спутниковых терминалов для проведения высокоточных измерений на пересеченной местности и в городских условиях. Радиотехника N7 1996. Радиосистемы Вып. 19 Конфликтно устойчивые радиоэлектронные системы N1.
9. л. 11. ГЛОНАСС ИНФО Бюллетень 1/94 (1). КНИЦ ВКС.
10. л. 12. ITU. Conference preparatory meeting for WRC-95 & WRC-97. Document CPM95/37-E 15 March 1995.
11. л. 13. А.И. Аболиц. Информационная эффективность орбит спутников связи. Электросвязь N7 1996.
12. л. 14. А.А. Акимов, И.Б. Дунаев, Г.В. Кузьмин Использование алгоритмов управления в низкоорбитальных системах связи для обеспечения ЭМС. Радиотехника N7 1996. Радиосистемы Вып. 19 Конфликтно устойчивые радиоэлектронные системы N1.
13. л. 15 Чернявский Г.М., Бартенев В.А. Орбиты спутников связи. М., Связь, 1978, 240 л.
14. л. 16 Тамаркин В.М. , Невдяев Л.М. Сергеев С.И. Низкоорбитальные сети спутниковой связи , М., ЦНТИ "Информсвязь", 1994.
15. Корпоративные системы спутниковой и КВ связи. Под ред. Смирнова А.А. Технологии электронных коммуникаций, АОЗТ "ЭКО-ТРЕНДЗ" Ко", М., 1997
16. Ю.А. Соловьев «Системы спутниковой навигации», Москва 2000 г

Приложение А

Mathcad - [Расчетная часть Маржан.xmcd]

Файл Правка Вид Добавить Формат Инструменты Символика Окно Справка

Расчет энергетических характеристик радиолинии

Orbcomm

Дано

ЗС – КС $f_1 := 137.5 \cdot 10^6$ Гц

КС – ЗС $f_2 := 149 \cdot 10^6$ Гц

$H := 825 \cdot 10^3$ м

$c := 3 \cdot 10^8$

1. Рассчитаем длину волны λ, м по формуле:

для частоты f_1

$$\lambda := \frac{c}{f_1} = 2.182 \quad м$$

для частоты f_2

$$\lambda := \frac{c}{f_2} = 2.013 \quad м$$

2. Определяем дальность между КА и приемной антенной ЗС

$R_3 := 6370 \cdot 10^3$ м $\qquad \alpha := 15 \cdot deg = 0.262$

$H := 825 \cdot 10^3$ м $\qquad d1 := H = 8.25 \times 10^5$

$$\beta max := acos\left(\frac{R_3}{R_3 + H}\right) = 0.484$$

$$\beta := \beta max - \alpha = 0.222$$

$$d2 := \sqrt{(R_3)^2 + (R_3 + H)^2 - 2 \cdot cos(\beta) \cdot R_3 \cdot (R_3 + H)} = 1.71 \times 10^6$$

3. Расчет ослабления радиосигнала на участке КС - ЗС

Затухание радиоволн при распространении в свободном пространстве от околозенитного КА:

$$L_{01} := \frac{16 \cdot 3.14^2 \cdot (825 \cdot 10^3)^2}{2.013^2} = 2.65 \times 10^{13}$$

$$L_{002} := \frac{16 \cdot 3.14^2 \cdot (825 \cdot 10^3)^2}{2.182^2} = 2.255 \times 10^{13}$$

Переведем в дБ:

$$L_{011} := 10 \cdot log(2.65 \cdot 10^{13}) = 134.232$$

$$L_{012} := 10 \cdot log(2.255 \cdot 10^{13}) = 133.531$$

Затухание радиоволн при распространении в свободном пространстве от пригоризонтного КА:

$$L_{02} := \frac{16 \cdot 3.14^2 \cdot (1710 \cdot 10^3)^2}{2.013^2} = 1.138 \times 10^{14}$$

$$L_{021} := \frac{16 \cdot 3.14^2 \cdot (1710 \cdot 10^3)^2}{2.182^2} = 9.689 \times 10^{13}$$

Переведем в дБ:

$L_{021} := 10 \cdot log(1.138 \cdot 10^{14}) = 140.561 \qquad L_{022} := 10 \cdot log(9.689 \cdot 10^{13}) = 139.863$

Приложение Б

Рассчитаем мощность передатчика КС

$\eta_1 := 0.8 \qquad \eta_2 := 0.8$

$k := 1.32 \cdot 10^{-23}$

$G_2 := 31.623$

$G_1 := 1.585$

$m = \frac{P_c}{P_ш} \qquad m := 1.778$

$L_2 := 1.413$

$T := 500$

$\Delta f := 20 \cdot 10^3$

$$P := \frac{L_{01} \cdot L_2 \cdot k \cdot T \cdot \Delta f}{G_2 \cdot G_1 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2} \cdot m = 2.739 \times 10^{-4}$$

Рассчитаем мощность приемника

$$P_1 := \frac{P \cdot G_1 \cdot G_2 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{L_{002} \cdot L_2 \cdot m} = 2.475 \times 10^{-3}$$