МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

кафедра телекоммуникационные системы

«Допущен к защите»
Заведующий кафедрой _____
_____
(Ф.И.О., ученая степень, звание)
_____ «_____»_____ **20__ г.**
(подпись)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

На тему: Организация услуг IN в городе Жезказган

Специальность _____

Выполнил (а) Есенгалиев И. ЗРЭук-12.
(Фамилия и инициалы) группа

Научный руководитель к.т.н. проф. Беленов А.С.
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)

Консультанты:

по экономической части:
Бекишева А.Ч., к.э.н., доцент
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
_____ «16» 06 2016 г.
(подпись)

по безопасности жизнедеятельности:
к.т.н, доц. Бикенова Н.А.
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
_____ «02» 06 2016г.
(подпись)

по применению вычислительной техники:
к.т.н, ст.преп. Ефремова Ю.И.
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
_____ «08» 06 2016 г.
(подпись)

ст.препод. ТКС Кондратович А.Я.
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
_____ «16» 06 2016 г.
(подпись)

Нормоконтролер: ст.препод. ТКС Кондратович А.Я.
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
_____ «16» 06 2016г.
(подпись)

Рецензент: Байкенова Г.Ш. ст.преп. м.т.н.
(Фамилия и инициалы, ученая степень, звание)
_____ «18» 06 2016г.
(подпись)

Алматы 2016 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

Факультет радиотехники и связи
Специальность 5В 071900 - радиотехника, электроника и теле-ние
Кафедра телекоммуникационных систем

ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломного проекта

Студент Хенгельдину Ильясу Галымжановичу
(фамилия, имя, отчество)

Тема проекта _____

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

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

1. Расчет зоны действий сигнала
2. Способы планирования локальной беспроводной сети
3. Расчет зоны Френеля
4. Открытая аутентификация (open authentication)
5. Обзор и выбор оборудования
6. Тест точек доступа стандарта 802.11 ac
7. Заключение теста
8. Технические характеристики маршрутизатора D-link 868L
9. Коммутатор для управления беспроводными точками доступа
10. Безопасность инженерных систем
11. Идентификатор беспроводной сети

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Схема города Жуказган
2. Функциональная архитектура интеллектуальной сети
3. Оценка условных потерь в И.С.
4. Расчет характеристик эффективности функционирование многоканальной СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди
5. Расчет характеристик эффективности функционирования
5. Расчет трафика на сети с коммутацией каналов, создаваемой пользователями услуг ИС.
6. Безопасность жизнедеятельности

Рекомендуемая основная литература

Приложение А. Результаты тестирования точек доступа
Приложение Б Планы помещений жилого комплекса Алатау
Приложение В Результаты радиочастотного исследования
Приложение Г Расчеты дальности связи, проводимые в программе Mathcad 15.
Приложение Д. Электронная версия ДП и демонстрационного видеоматериала (CD-R).
Приложение Е Раздаточные материалы

Консультанты по проекту с указанием относящихся к ним разделов

Раздел	Консультант	Сроки	Подпись
БЖД	Абикенова А.А	28.04 - 02.06.16	[signature]
Выч. техника	Ефремова Ю.И.	08.06.16	[signature]
Эконом. часть	Бекишева А.И.	16.06.16	[signature]
Тех. часть	Белехов С.А	10.06.16	[signature]

Г Р А Ф И К
подготовки дипломного проекта

№ п/п	Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления руководителю	Примечание
	1. Этапы развития телекоммуникационных технологий	19. 10. 2015.	
	2. Сравнительная характеристика	29. 10. 2015.	
	3. Архитектура iN	29. 10. 2015.	
	4. Выбор оборудования интеллектуальных систем	10. 11. 2015.	
	5. Расчет нагрузки при внедрении интеллектуальной сети	17. 11. 2015.	
	6. Экономика	25. 11. 2015.	
	7. Безопасность жизнедеятельности	05. 12. 2015.	
	8. Место реализации беспроводной сети Wi-Fi	03. 02. 2016.	
	9. Расчет зоны действия сигнала	10. 03. 2016.	
	10. Оценка влияния электромагнитного излучения Wi-Fi на организм человека	15. 03. 2016.	
	11. Технико-экономическое об.	17. 03. 2016.	
	12. Охрана труда и основы безопасности жизнедеятельности	25. 03. 2016.	
		17. 05. 2016.	
		20. 05. 2016.	

Дата выдачи задания «19» 10 2015 г.

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

Руководитель _____ Белехов С. А.
(подпись) (Фамилия и инициалы)

Задание принял к исполнению
студент _____ Евгельдин. И. Б.
(подпись) (Фамилия и инициалы)

Андатпа

Бұл дипломдық жұмыста Жезқазған қаласының IN қызмет ұйымының техникалық мүмкіндіктеріне талдау жүргізіледі және келесі есептер шешіледі: Зияткерлік тұғырнама жабдықтар құрамын іріктеу; ЖК негізгі функционалдық мүмкіндіктері қарастырылған; зияткерлік желіні енгізілген кезде қандай жүктеме болатыны есептелген.

Қауіпіздік және өміртіршілік бөлімінде еңбек сұрақтары талқыланған, операторлардың жұмыс орнындағы жарықтылық есептелген және микроклимат параметірлері есептелген. Дипломдық жұмыстың экономикалық бөлімінде экономикалық – техника жағы негізделіп және жобаның қаржылық жоспаны жасалған

Аннотация

В данной дипломной работе проводиться анализ технологических возможностей организации услуг IN города Жезказган и решаются следующие задачи: выбор состава оборудования интеллектуальной платформы**;** рассмотрены основные функциональные возможности ИП; произведен расчет нагрузки при внедрении интеллектуальной сети.

В разделе «Безопасность жизнедеятельности» были рассмотрены вопросы анализа труда, рассчитаны освещенности рабочего места операторов и приведены расчеты параметров микроклимата..

В экономической части дипломной работы разработана технико – экономическое обоснование и составлен финансовый план проекта.

Annotation

In this thesis work carried out analysis of the technological capabilities of the organization of the city of Zhezkazgan IN services and goals: selection of the composition of the intelligent platform equipment; The basic functionality of the SP; produced by the load calculation privnedrenii intellectual network. In the "Safety" were discussed labor questions of analysis, are designed for indoor working places of operators and provides estimates of microclimate parameters . In the economic part of the thesis is developed of technical - economic justification and made a financial plan for the project.

Содержание

Введение 7
1 Обзор существующего состояния и перспектив развития телекоммуникационных систем в ЖЕЗКАЗГАНЕ 8
1.1 Анализ технических возможностей организации услуг IN города ЖЕЗКАЗГАН 8
1.2 Этапы развития телекоммуникационных технологий 9
1.3 Сравнительная характеристика 10
1.4 Архитектура IN 14
1.5 Постановка задачи 26
2 Выбор оборудования интеллектуальных систем 29
2.1 Интеллектуальная платформа 29
2.2 Основные функциональные возможности ИП 31
2.3 Call центр - центр интеллектуальной обработки телефонных вызовов 33
3 Расчет нагрузки при внедрении интеллектуальной сети 37
3.1 Расчет нагрузки от аналоговых станций 37
3.2 Расчет нагрузки от цифровых станций 39
3.3 Расчет количества оборудования 40
3.4 Расчет задержки сообщений в канале ОКС №7 41
3.5 Оценка условных потерь в ИС 47
3.6 Расчет характеристик эффективности функционирования многоканальной СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди 51
3.7 Расчет трафика на сети с коммутацией каналов, создаваемый пользователями услуг ИС 55
4 Безопасность жизнедеятельности 59
4.1 Анализ условий труда 59
4.2 Организация рабочих мест операторов 63
4.3 Обеспечение параметров микроклимата 64
4.4 Расчет освещения 67
5 Бизнес-план 75
5.1 Цель разработки 75
5.2 План маркетинга 75
5.3 Капитальные затраты 76
5.4 Расчет годовых эксплуатационных расходов 78
5.5 Расчет доходов от внедрения интеллектуальных услуг 81
5.6 Расчет срока окупаемости 81
Заключение 84
Список литературы 85

Введение

Республика Казахстан претерпевает в настоящее время существенные изменения экономического и политического характера. Демократизация общества, переход от плановой экономике к рыночным отношениям привели к спаду производства, снижению экономического уровня, инфляции и, вместе с тем, к росту банковской и коммерческой активности, изменению форм собственности, приватизации предприятий, демонополизации и изменениям в управлении экономикой и хозяйственным комплексом.

Основная задача, стоящая перед нашим обществом – подъем экономики в масштабах как всей республики, так и отдельных отраслей хозяйственного комплекса.

Связь, как часть инфраструктуры общества, которая определяет жизнедеятельности страны, является одним из источников подъема экономики государства.

Связь Республики Казахстан находится на качественно новом этапе развития, который определяется новым геополитическим положением Казахстана. Сложный характер и динамизм современных микрохозяйственных связей вызвали резкий спрос на услуги связи, расширение их номенклатуры и качества. В свою очередь научно-техническая революция привела к созданию новых телекоммуникационных технологий, которые порождают новые услуги, и соответственно растет спрос на них.

На рубеже XXI века связь оказалась одной из наиболее быстроразвивающейся частей инфраструктуры общества. Характерной чертой современного этапа развития электросвязи является ориентация на международную интеграцию технологических ресурсов как для предоставления новой номенклатуры услуг связи, так и для охвата услугами связи и информатизации новых территорий в глобальном масштабе. Это потребовало новых подходов к политике развития телекоммуникаций, в том числе регламентации правовых, технических и организационных аспектов.

В настоящее время сеть телекоммуникаций РК характеризуется сосредоточением устаревшего аналогового (декадно-шагового, координатного) оборудования, что влечет за собой большое количество отказов в соединении, низкое качество связи, возможность предоставления только базовых услуг связи (местную, междугородную, международную связь). Доля электронных систем составляет всего 20 % от общей сети.

Подобная система организации телекоммуникационной сети сегодня на пороге XXI века не способна обеспечить качественный и надежный информационный обмен.

Цель дипломного проекта – разработка проекта по внедрению интеллектуальных услуг на телефонной сети г. Жезгказган, что позволит предоставлять абонентам большой спектр дополнительных услуг.

1 Обзор существующего состояния и перспектив развития телекоммуникационных систем в ЖЕЗКАЗГАНЕ

1.1 Анализ технических возможностей организации услуг IN города Жезказган

Указом Президиума Верховного Совета Казахской ССР от 20 декабря 1954 года рабочий поселок Большой Жезказган, в котором к тому времени проживало более 30 тысяч человек, был преобразован в город Жезказган. Сам город расположен на древней земле Сарыарки, основная территория которой бескрайние равнины и долины, которые образуют общирную и необозримую степь. Поэтому у многочисленных народов с незапамятных времен Сарыарка получила название Великой степи. О ней много говорят и пишут, называя её «золотая степь», «золотая планета».

Наиболее крупные недалеко расположенные горы - Улытау (1195 м.), с горного склона Улытау берут начало река Кара- Кенгир и ее притоки , а также Сары-Кенгир , Жыланды и Жезды, впадающие в Сарысу.Климат здесь резко континентальный и засушливый. Территория подвержена воздействию пыльных бурь. Зима холодная, а лето жаркое и сухое. Весна и осень короткие. Высокая степень континентальности и резко выраженная засушливость, объясняются, прежде всего, удаленностью от океанов и морей. Жезказган по праву называют медной жемчужиной страны. История города неразрывно связана с историей комбината[2].

Жезказган относится к числу городов с развитой системой телекоммуникаций и достаточно высоким уровнем сервисных услуг в этой сфере. Услуги стационарной телефонной и почтовой связи в регионе предоставляют предприятия: АО «Казахтелеком», «Казмыстелеком» ТОО «Корпорация Казахмыс» и АО «Казпочта». Услуги мобильной связи предоставляют 4 общенациональных оператора (3 – в стандарте GSM, 1 – в стандарте CDMA).

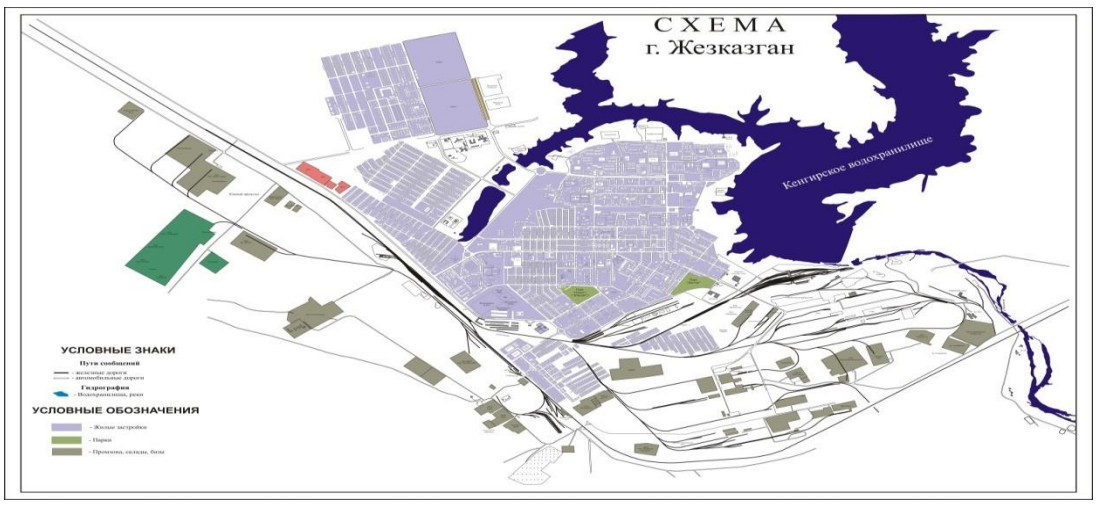


Рисунок 1.1- Схема города Жезказган

Город и прилежащие к нему сельские населенные пункты в полной мере обеспечены услугами телефонной стационарной и мобильной связи. Установлено 4 пункта общественного доступа, все учебные заведения подключены к сети Интернет. В городе имеется разветвленная локальная компьютерная сеть.

Внедряются современные виды услуг, высокоскоростные интернет-услуги по технологии ADSL.

1.2 Этапы развития телекоммуникационных технологий

В историческом развитии сетей и услуг связи можно выделить четыре основных этапа:

- PSTN;
- IDN ;
- ISDN;
- IN.

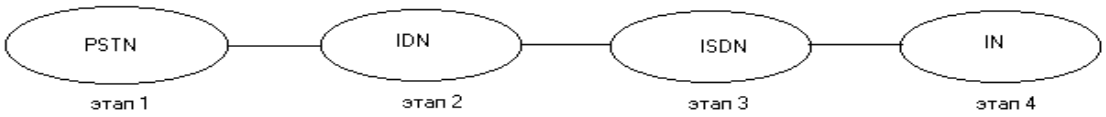


Рисунок 1.2– Этапы развития телекоммуникационных технологий.

Каждый этап имеет свою логику развития, взаимосвязь с предыдущими и последующими этапами. Кроме того, каждый этап зависит от уровня развития экономики и национальных особенностей отдельного государства. Первый этап - построение телефонной сети общего пользования PSTN (PublicSwitchedTelephoneNetwork). В течение длительного времени каждое государство создавало свою национальную аналоговую телефонную сеть общего пользования (ТфОП). Телефонная связь предоставлялась населению, учреждениям, предприятиям и отождествлялась с единственной услугой - передачей речевых сообщений.

В дальнейшем по телефонным сетям с помощью модемов стала осуществляться передача данных. Тем не менее, даже в настоящее время телефон остается основной услугой связи, принося эксплуатационным организациям более 80% доходов.

Второй этап - цифровизация телефонной сети. Для повышения качества услуг связи, увеличения их числа, повышения автоматизации управления и технологичности оборудования, промышленно развитые страны в начале 70-х годов начали работы по цифровизации первичных и вторичных сетей связи. Были созданы интегральные цифровые сети IDN (IntegratedDigitalNetwork), предоставляющие также в основном услуги телефонной связи на базе цифровых систем коммутации и передачи. В настоящее время во многих странах цифровизация телефонных сетей практически закончилась.

Третий этап - интеграция услуг. Цифровизация сетей связи позволила не только повысить качество услуг, но и перейти к увеличению их числа на основе интеграции. Так появилась концепция цифровой сети с интеграцией служб ISDN (IntegratedServiceDigitalNetwork). Пользователю этой сети предоставляется базовый доступ (2B+D), по которому информация передается по трем цифровым каналам: два канала B со скоростью передачи 64 Кбит/с и канал D со скоростью 16 Кбит/с. Каналы B используются для передачи речевых сообщений и данных, канал D - для сигнализации и для передачи данных в режиме пакетной коммутации.

Для пользователя с большими потребностями может быть предоставлен первичный доступ, содержащий (30B+D) каналов. Концепция ISDN существует около 20 лет, но широкого распространения в мире не получила по нескольким причинам. Во-первых, оборудование ISDN достаточно дорого, чтобы стать массовым; во-вторых, пользователь постоянно оплачивает три цифровых канала; в-третьих, перечень услуг ISDN превышает потребности массового пользователя. Именно поэтому интеграция услуг начинает заменяться концепцией интеллектуальной сети.

Четвертый этап - интеллектуальная сеть IN (IntelligentNetwork). Эта сеть предназначена для быстрого, эффективного и экономичного представления информационных услуг массовому пользователю. Необходимая услуга предоставляется пользователю тогда, когда она ему требуется и в тот момент времени, когда она ему нужна. Соответственно и платить он будет за предоставленную услугу в течение этого интервала времени. Таким образом, быстрота и эффективность предоставления услуги позволяют обеспечить и ее экономичность, так как пользователь будет использовать канал связи значительно меньшее время, что позволит ему уменьшить затраты. В этом заключается принципиальное отличие интеллектуальной сети от предшествующих сетей - в гибкости и экономичности предоставления услуг.

В свою очередь, уменьшение затрат индивидуального пользователя на новые услуги должно увеличить спрос на них, т.е. привести к увеличению прибыли поставщиков услуг. Соответственно расширение спроса на услуги приведет к увеличению поставок необходимого оборудования, т.е. к увеличению прибыли поставщиков оборудования. Таким образом, гибкость предоставления услуг в интеллектуальной сети приводит к объединению экономических интересов трех сторон: пользователей, поставщиков услуг и поставщиков оборудования.

1.3 Сравнительная характеристика

На сегодняшнем рынке телекоммуникационных услуг существуют множество компаний таких как: Alcatel, Siemens, Artisoft, Inc. Из российских фирм такие как: «Светец», «Лониис».

Остановимся подробней на некоторых из них:

Интеллектуальные сети Alcatel**.**

Основные характеристики:

- большие централизованные базы данных, содержащие информацию глобальных сетей с быстрым доступом;

- для взаимосвязи разных компонентов сети используются протоколы взаимодействия, соответствующие МСЭ-Т и МОС, т.е. ОКС 7, ETS1 CoreINAP (CS1) и X.25;

- обеспечение легкого доступа к операторам сетей и к поставщикам услуг для создания и модификации услуг временным образом и предоставление заказчикам доступа к их индивидуальным параметрам.

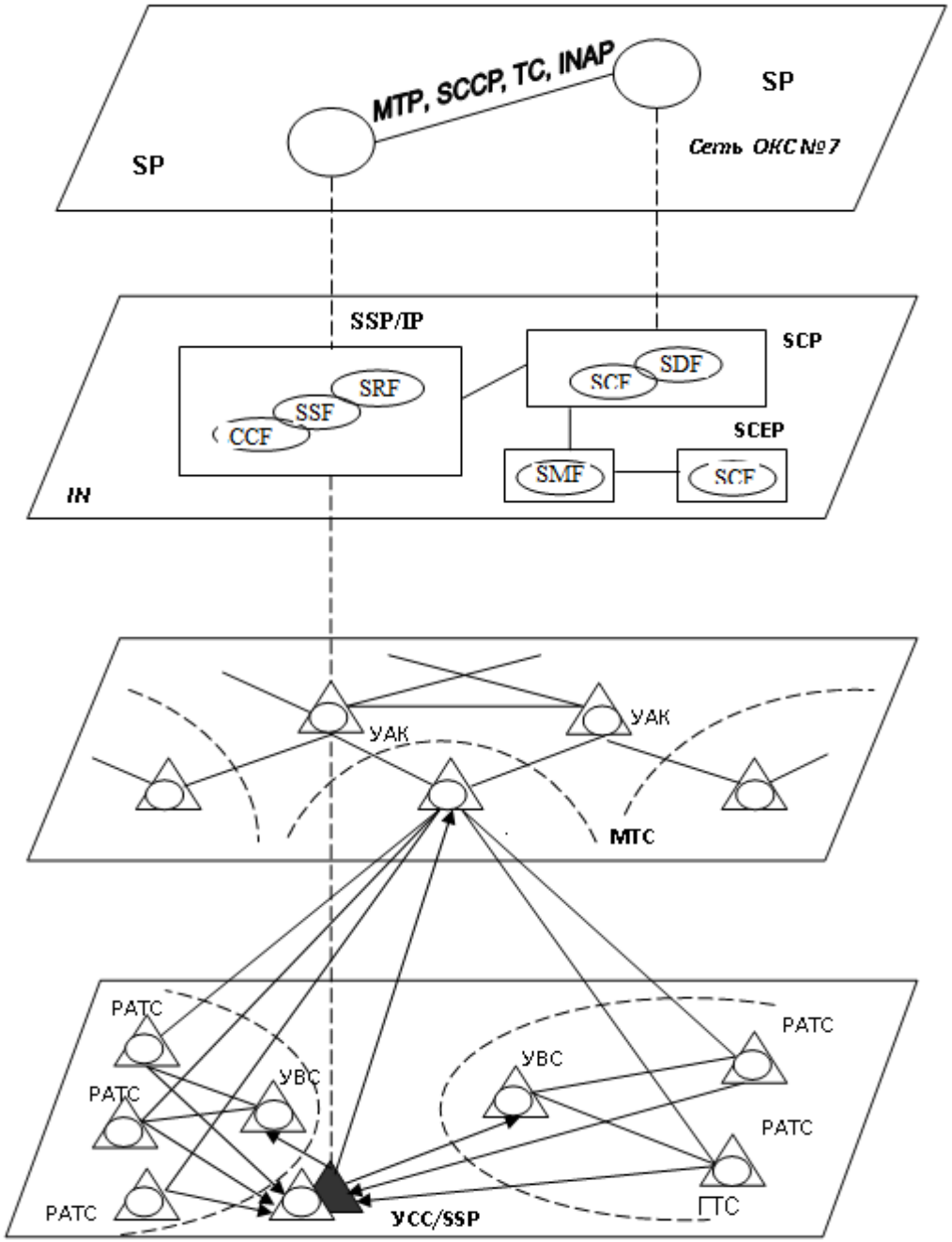


Рисунок 1.3 – Взаимосвязь между конфигурациями телефонной, интеллектуальной и сети ОКС №7 (доступ к ИС через УСС)

Архитектура IN основана на трехуровневой структуре:

- SSP реализован в Alcatel 1000 S12 добавлением элементов управления и соответствующего программного обеспечения;
- SCP использует мультипроцессорную систему;
- SMP основан на компьютере общего применения в OSF/IUNIX.

Типовая стратегия внедрения IN заключается в установке функциональных программ SSP в одной или нескольких транзитных станциях с раздельными или связанными SCP последовательном распространении функций SSP на все цифровые коммутаторы сети с доступом к соответствующему номеру SCP по сети ОКС-7.

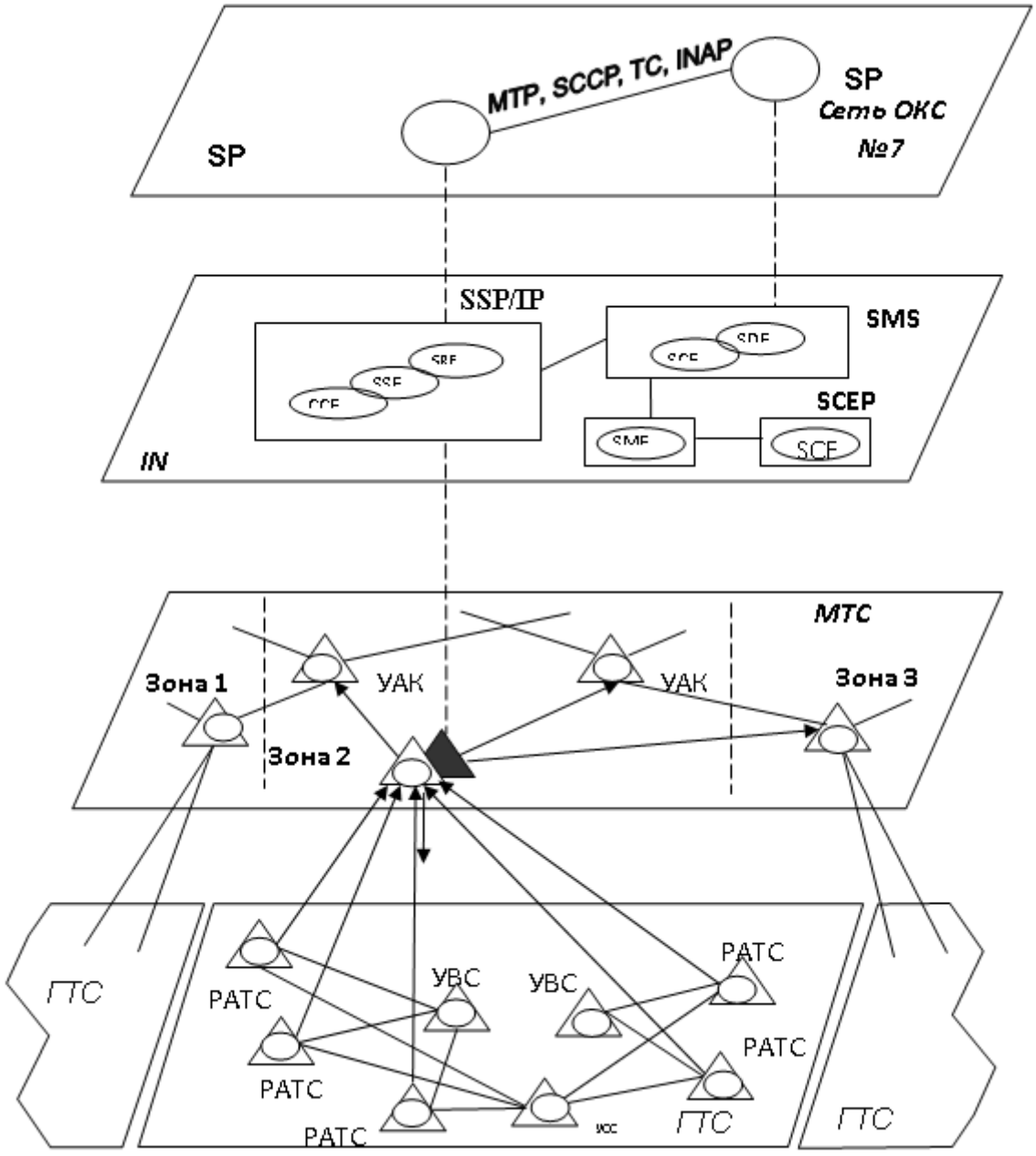


Рисунок 1.4– Взаимосвязь между конфигурациями телефонной,

интеллектуальной и сети ОСК №7 (доступ к ИС через МТС).

Интеллектуальная платформа «Протей»обеспечивает реализацию специализированных систем коммутации различного назначения.

В общем случае система состоит из интерфейсного блока, блока сервера баз данных и терминала эксплуатации и технического обслуживания, объединенных локальной сетью Ethetnet.

Интерфейсный блок системы выполнен на основе индустриального PC совместимого компьютера, в корпусе которого устанавливаются плата центрального процессора и специализированные платы, обеспечивающий интерфейс ИКМ-30, функции коммутации, генерации, сообщений автоинформатора, обработки сигнализации под управление ПО. Один блок ТСМ обеспечивает подключение к СТОП по четырем трактам Е1. ПОблока ТСМ функционирует в среде операционной системы реального времени QNX либо Linux.

В качестве специализированных коммутационных плат используются платы разработки ЛОНИИС. Одна плата поддерживает четыре ИКМ тракта.

На сервере баз данных (DBS) хранится информация в конфигурации системы, статистические данные о функционировании системы, учета вызовов. ПОблокаDBS функционирует в среде операционной системы реального времени QNX либо Linux.

Терминал технического обслуживания и эксплуатации (ОМС) представляет собой PC со специализированными ПО, функционирующие в среде Windows 95/98 или WindowsNT.

Для обеспечения надежности системы предусмотрено резервирование сервера баз данных (блока DBS).

Практический опыт фирмы «Лониис», разрабатывающей и внедряющей системы компьютерной телефонии, позволяет предложить заказчиком компьютерную интеллектуальную сеть на базе платформы компьютерной телефонии, обеспечивая при этом полномасштабный ряд услуг при учете всех новшеств и информационной и телекоммуникационной технологии.

Интеллектуальная платформа фирмы «Лониис» в целом представляет собой программно-аппаратный комплекс, предназначенный для построения сети интеллектуальных услуг на базе действующей сети связи и обладающей всеми основными свойствами интеллектуальных систем:

- централизованное управление на уровне программного обеспечения;
- создание серверных услуг без изменения аппаратной части сети;
- отделение процесса предоставление услуги от процесса установления соединения;
- структурированность и открытость.

Основные элементы комплекса – телефонные речевые сервера, сервера баз данных, сервера приложений, рабочие станции операторов и администраторов.

Построение комплекса использует карточную платформу «Протей-ТК» фирмы «Лониис», обеспечивающую как предоплатную, так и кредитную форму обслуживания, и наполняемую системами центра приема, обработки и распределения вызовов (Call – Центра), речевой почты, оповещения и факсимильной рассылки, построенными на единой аппаратной и программной базе. Обеспечивается гибкая и разветвленная тарификация услуг в реальном масштабе времени, полномасштабное локальное и удаленное администрирование, функция АОН, мониторинг системы в реальном времени с разветвленными функциями диагностики и информирования персонала. Поддерживается работа системы с телефонами с тональным и импульсным набором. Построение системы отражает реальный опыт создания и функционирования территориально распределенной протей системой. Поддерживаются различные типы сигнализации, включая ОКС-7.

Поскольку фирма «Лониис» – разработчик полного программного обеспечения преимуществом данного предложения является возможность сопровождения, открытость для создания различных модификаций и приложений.

1.4 Архитектура IN

Требования к архитектуре интеллектуальных сетей.

Согласно рекомендации ITU-TQ.1201 основополагающим требованием к архитектуре ИС является отделение функций предоставления услуг от функций коммутации и распределение их по различным подсистемам. Функции коммутации, как и для традиционных сетей, остаются в базовой сети, а функции управления создания и внедрения услуг выносятся в создаваемую отдельно от базовой сети “интеллектуальную” надстройку взаимодействующую с базовой сетью посредством стандартизованных интерфейсов

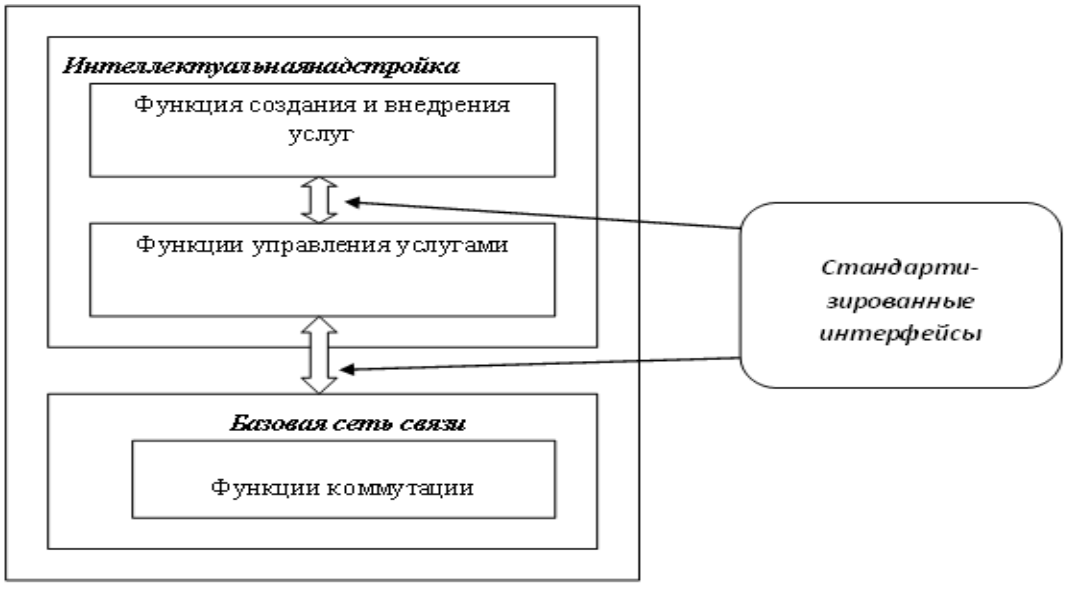


Рисунок 1.5– Функциональная архитектура интеллектуальной сети

Классическая архитектура IN.

В рекомендациях МСЭ-Т серии Q.12XX специфицированы функциональные объекты, которые, взаимодействия между собой, реализуют логику конкретных услуг [4]. В их числе:

- функция управления вызовом (CCF);
- функция коммутации услуг (SSF);
- функция управления услугами (SCF);
- функция специализированных ресурсов (SRF);
- функция поддержки данных услуг (SDF);
- функция среды создания услуг (SCEF);
- функция административного управления услугами (SMF);
- функция доступа к системе административного управления (SMAF).

Перечисленные функциональные объекты могут располагаться в различных физических объектах (узлах) сети. От того, каким образом распределены функции CCF/SSF и SCF, участвующие в непосредственной обработки вызовов услуг, платформы ИС могут быть подразделены на распределенные и централизованные. При этом и те и другие обладают одинаковыми функциональными возможностями.

Платформы с распределенной обработкой предполагают реализацию функции IN в разных узлах, взаимодействующих между собой в процессе обслуживания вызовов услуг ИС, в то время как в платформах с централизованной обработкой вызовов все функции, необходимые для реализации услуг, сгруппированы в составе одного узла/узлов.

В состав платформ первого типа входят Узлы коммутации услуг (SSP), Узлы управления услугами (SCP), Узлы данных услуг (SDP) и интеллектуальная периферия (IP). Платформы второго типа реализуются на базе сообщенных Узлов коммутации и управления услугами (SSCP) и Узлов услуг (SN).

Распределение функциональных объектов ИС по физическим элементам платформы представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Распределение функциональных объектов ИС по физическим элементам платформы

Узлы ИС/функции ИС	SCF	CCF/SSF	SDF	SRF	SMF	SMAF	SCEF
Узел управления услугами SCP (Service Control Point)		-				-	-
Узел коммутации услуг SSP (Service Switching Point)		O				-	-
Узел интеллектуальной периферии IP (Intelligent Peripheral)		-				-	-

Продолжение таблицы 1.

Узлы ИС/функции ИС	SCF	CCF/SSF	SDF	SRF	SMF	SMAF	SCEF
Узел коммутации и управления услугами SSCP (Service Switching and Control Point)		O				-	-
Узелданныхуслуг SDP (Service Data Point)		-				-	-
Узел административного управления SMP (ServiceManagementPoint)		-				B	B
Узелуслуг SN (Service Node)		O				-	-

«O» – функция обязательна;

«B» – функция возможна;

« - » – функция не предусмотрена;

Необходимо отметить, что реализация распределенных ИС возможна только при наличии на базовой СТОП сети общеканальной сигнализации, т.к. взаимодействие между SSP и SCP при обработке вызовов в соответствии с рекомендацией МСЭ-Т осуществляется по прикладному протоколу ИС (INAP), использующего транспортные подсистемы ОКС-7. При этом для того, чтобы узлы базовой коммутируемой сети выполняли функции SSP, они должны быть дооснащены специальным программным обеспечением, реализующим функции CCF/SSF в соответствии с рисунком 1.6.

При отсутствии сети ОКС-7 услуги ИС могут быть внедрены на базе централизованных узлов SSCP или SN. Оба они являются транзитными узлами, стой лишь разницей, что совмещенный Узел коммутации и управления услугами строится на основе существующих транзитных узлов базовой коммутируемой сети путем добавления в них функций CCF/SSF и SCF, а Узел услуг представляет собой интегральный элемент сети, включающий в себя все основные функции узлов платформы ИС: коммутации услуг, управления услугами; поддержки данных услуг и специализированных ресурсов, которые в SSCP зачастую не предусмотрено.

Таким образом, узлы услуг являются централизованными и полностью автономными элементами платформы ИС, реализующими все функциональные возможности распределенных платформ согласно рисунку 1.5.

Архитектура IN на базе компьютерной телефонии. Концепция интеллектуальной сети (IntelligentNetwork–IN) формируется уже более десяти лет и после выпуска в 1993 году МСЭ-Т пакета, рекомендаций серии Q.1200 стала действующим международным стандартом, поддерживаемым также практически всеми основными организациями стандартизации связи ETSI, ANSI в соответствии с рекомендацией 1.312/Q.1201 определение интеллектуальной сети звучит следующим образом.

Интеллектуальная сеть – это архитектурная концепция предоставления новых услуг связи, обладающих следующими основными характеристиками:

- широкое использование современных методов обработки информации;
- эффективное использование сетевых ресурсов;
- модульность и многоцелевое назначение сетевых функций;

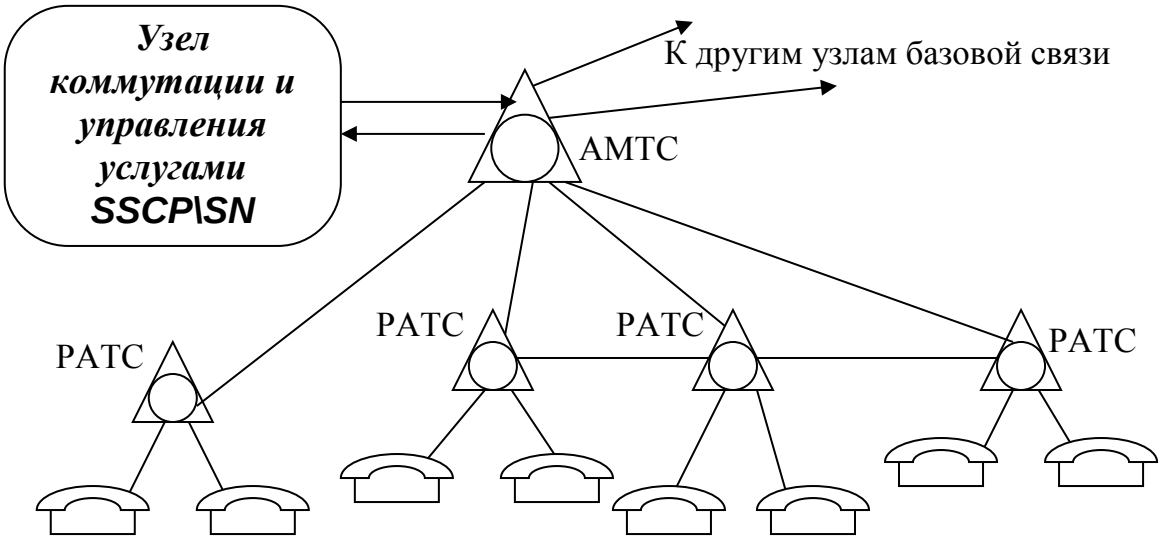


Рисунок 1.7 – Централизованная платформа ИС

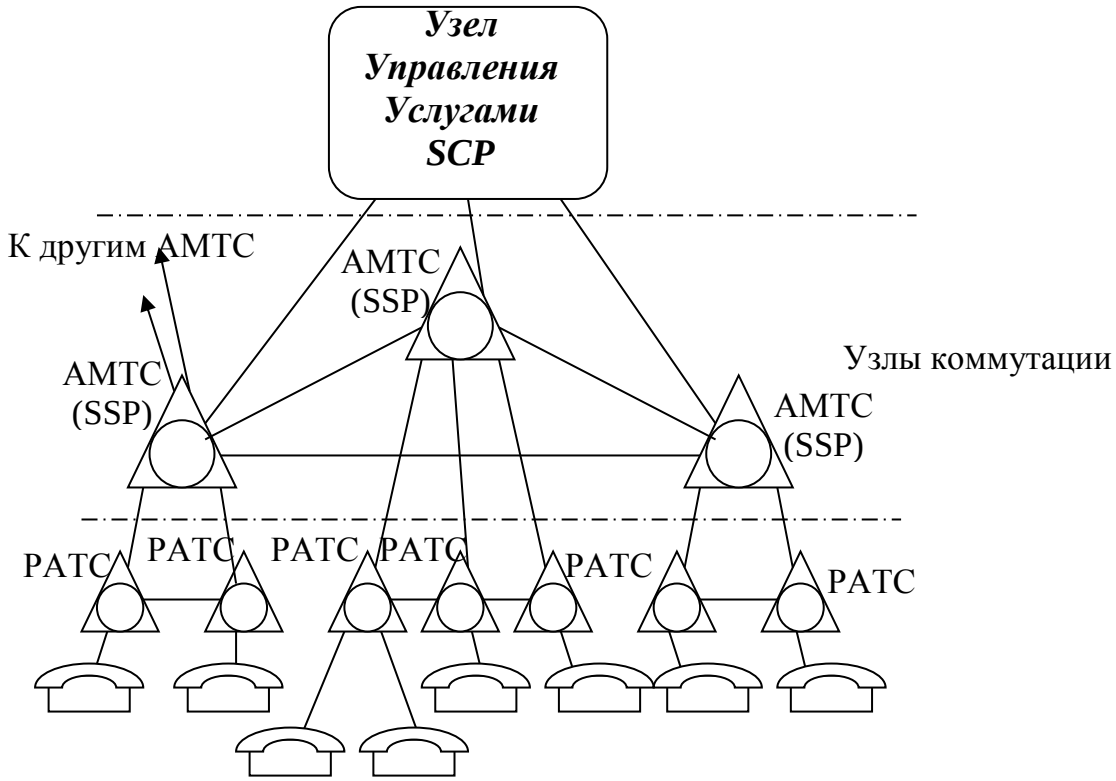


Рисунок 1.6– Распределение платформы ИС

- интегрированные возможности разработки и внедрения услуг средствами модульных и многоцелевых сетевых функций;

- стандартизованное взаимодействие сетевых функций посредством независимых от услуг сетевых интерфейсов;

- возможность управления некоторыми атрибутами услуг со стороны абонентов и пользователей;

- стандартизированное управление логикой услуг.

Требование стандартизации протоколов обмена между базовой сетью и интеллектуальной надстройкой освобождает от существовавшей ранее зависимости от поставщиков коммутационного оборудования. Взаимодействие между функциями коммутации и управления услугами осуществляется посредством прикладного протокола интеллектуальной сети INAP (INApplicationProtocol), стандартизированного МСЭ-Т в рекомендации Q.1205. Управление созданием и внедрением услуг осуществляется через прикладной программный интерфейс API (ApplicationProgrammingInterface). Таким образом, стандартизированный интерфейсы IN делают сеть открытой для независимых изменений, как в интеллектуальной надстройке, так и в базовой сети.

Обобщенная функциональная архитектура наглядно отражает одну из основных идей реализации IN по формуле: интеллектуальная сеть= коммутатор + компьютер. Классическая схема физической архитектуры IN представлена в соответствии с рисунком 1.7.

Схема включает шесть основных компонентов:

- узел коммутации услуг SSP (ServiceSwitchingPoint) с интеллектуальной периферией IP (IntelligentPeripheral);

- узел управления услугами SCP (ServiceControlPoint);

- центр администрирования услуг SMP (ServiceManagementPoint) с центром программирования услуг SCEP (ServiceCreation-EnvironmentPoint).

Концептуально существуют два варианта реализации услуг.

Первый вариант предполагает полномасштабное «классическое» решение, понимаемое как построение ИС из отдельных архитектурных элементов:

- узел коммутации услуг (SSP) – коммутатор сети общего пользования, оснащенный обратной связью с подключенным к нему компьютером;

- узел управления услугами (SCP), управляющий логикой предоставления услуг;

- узел управления ИСС (SMP), предназначенный для ввода новых услуг и корректировки старых, содержащий данные о всех оказываемых услугах, абонентах и их допуске к определенным услугам, также оригиналы всех программ обслуживания;

- среда создания услуг (SCE);

- интеллектуальная периферия (IP), которая обеспечивает процесс предоставления услуг специализированными ресурсами (объявления, речевые подсказки и прочее), представлены в соответствии с рисунком 1.8.

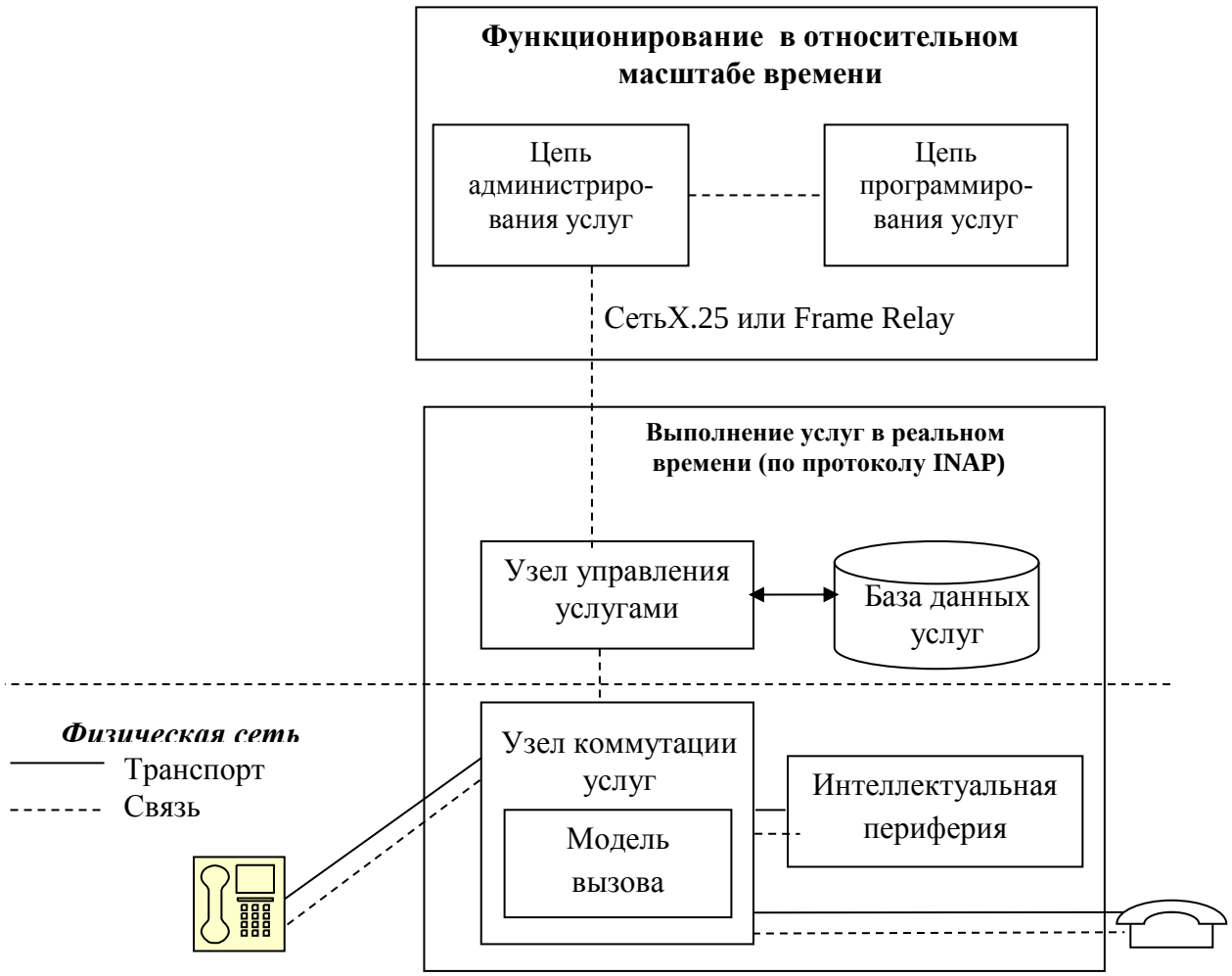


Рисунок 1.7 – Физическая архитектура интеллектуальной сети

Второй вариант – решение в виде так называемого узла служб [6], которое было введено в стандартную архитектуру для того, чтобы учесть предоставление услуг телефонии в масштабе предприятия (компании-оператора).Упрощенная ИС, которая может быть построена на базе так называемого узла служб (SN), объединяет в себе функции SSP, SCP и IP и подключается к одной из АТС телефонной сети в соответствии с рисунком1.9.

Это решение имеет следующие преимущества: невысокие начальные инвестиции, относительную быстроту создания интеллектуальной сети.

Делая выбор между «классическим» решением и узлом служб (SN), нужно учитывать и «национальную особенность» сети, а именно оборудование различных поставщиков, которое плохо стыкуется друг с другом в рамках одной ИСС, несмотря на декларируемую поддержку стандартов ИСС. В свою очередь, интеллектуальный узел типа SN оставляет

поставщику большую свободу действий, и проблемы адаптации решаются проще и быстрее.

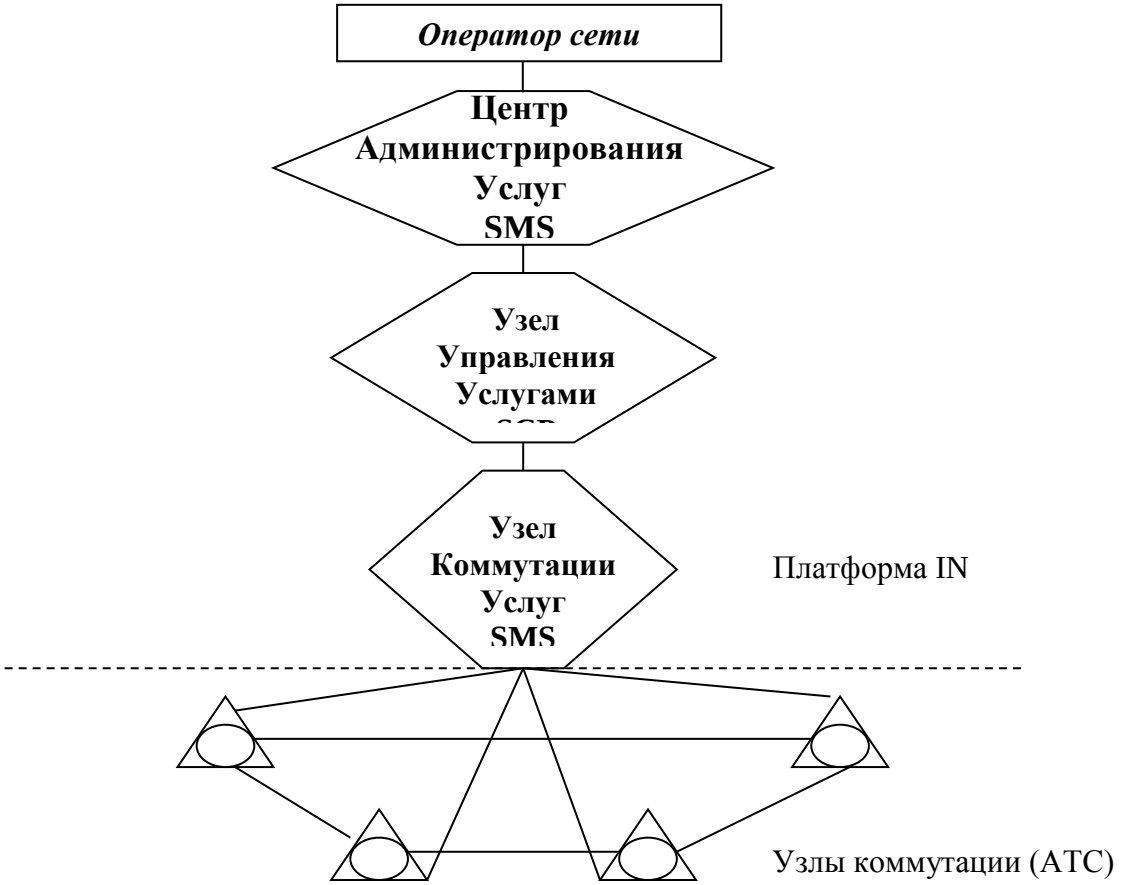


Рисунок 1.8 – Структура классической ИС

Относительно базовой сети известно, что ИСС требует от поставщика услуг поддержки системы сигнализации ОКС-7. Значит, все узлы «классической» IN должны быть связаны со всеми АТС телефонной сети [7] этой высокоскоростной сетью с коммутацией пакетов, которая работает параллельно с обычной сетью передачи речи и данных и обеспечивает передачу сигнальной информации в режимах, ориентированных на соединение и транзакций (не ориентированном на соединение), что и позволяет предоставлять различные услуги. Для реализации услуг в процессе установления соединения «платформа IN» должна выполнять много транзакций в виде просмотра баз данных, различных подтверждений, трансляций вызовов.

Напротив, узлы типа SN обычно могут подключаться к сети общего пользования с помощью цифровых протоколов, принятых в данной стране. Это очень важно в условиях Алматы, где в последнее время наблюдается

развитие ОКС-7 на междугородном уровне, однако на местном уровне эта проблема будет решена, по-видимому, не скоро.

Еще очень важный момент, для передачи абонентами ИСС дополнительной информации (например, номера телефонной карты) в качестве абонентских терминалов чаще всего используются телефонные аппараты с тональным режимом набора номера.

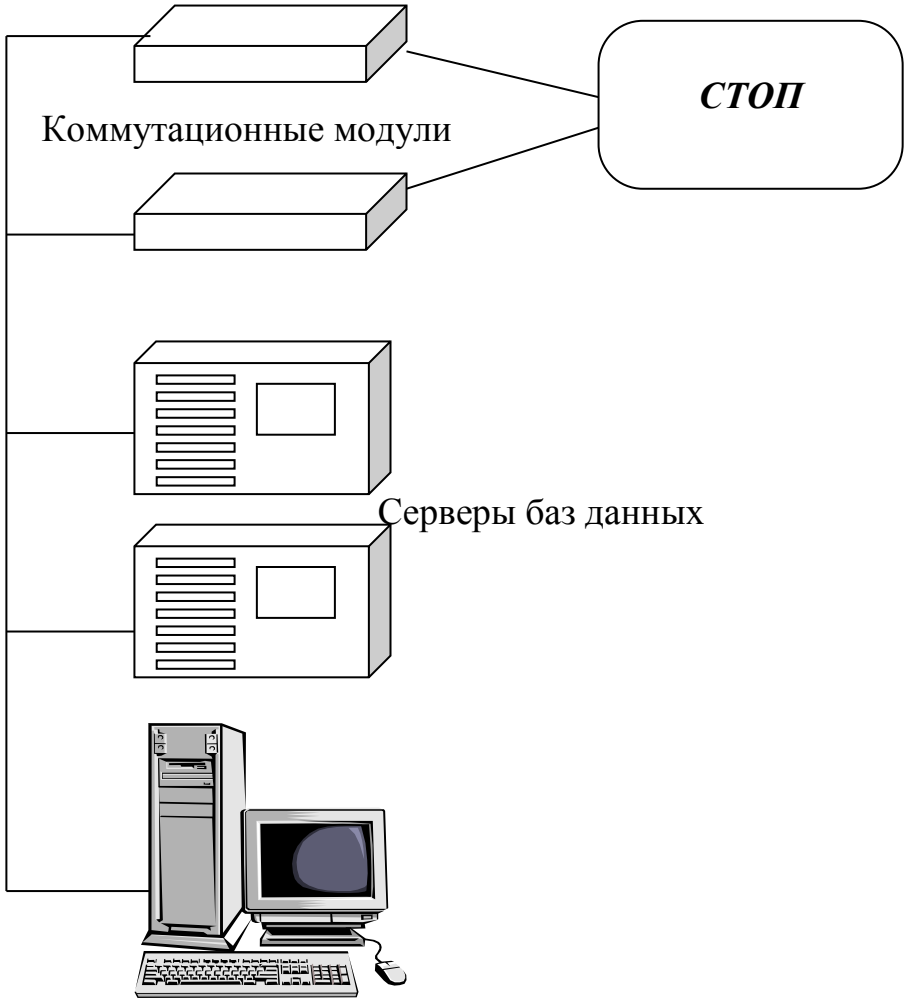


Рисунок 1.9 – Структура ИС на базе СТОП

Но в странах, где принят преимущественно декадный способ набора номера, развитие услуг ИСС сдерживается из-за необходимости замены парка телефонных аппаратов. Решение же типа SN часто позволяет устранить эту проблему за счет более гибкой реализации функции SSP.

Конечно, новые услуги связи в том числе и интеллектуальные в Казахстане и в частности в Алматы вводить необходимо. Но будет ли для операторов приемлемо ожидание повсеместного внедрения на местной сети ОКС-7? Тем не менее ничто не мешает развитию в нашей стране интеллектуальных сетей и до появления ОКС-7.

1.3.3 Прикладной протокол INAP**.** Общая архитектура прикладного протокола INAPопределена в рекомендацииITU-q.1208, где рассматриваются

два основных его варианта. Вариант А ориентирован на организацию множественных взаимокоординируемых взаимодействий между прикладными процессами, а вариант В- на единичное взаимодействие прикладного процесса с другими процессами.

Проткол INAP является протоколом верхнего уровня в системе сигнализации ОКС-7 и обеспечивает взаимодействие между двумя основными объектами телефонной сети построенной по принципам ИС, а именно между узлом коммутации SSP и узлом управления услугамиSCPкак это видно на рисунке 1.10

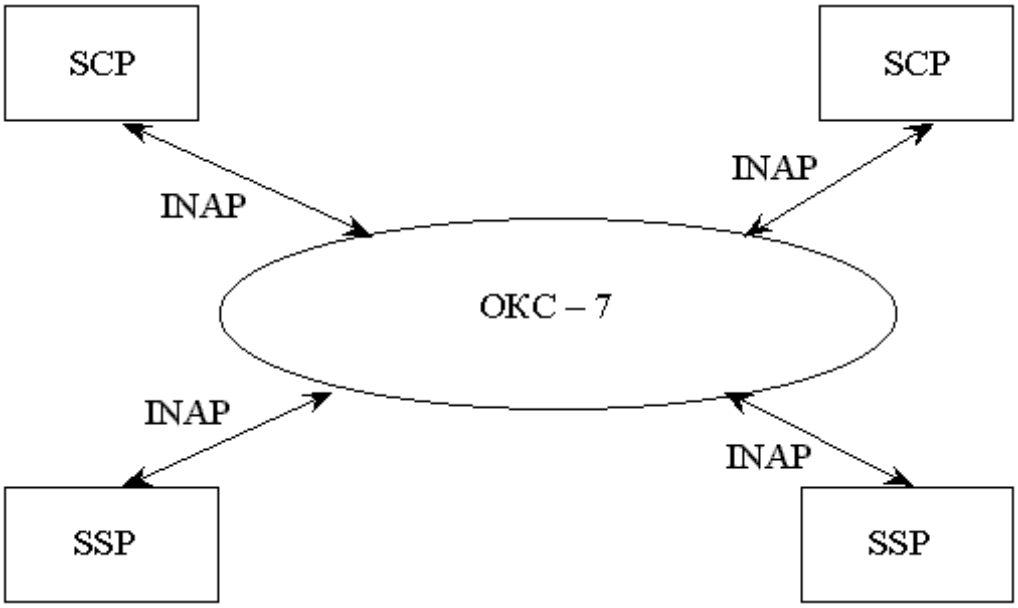


Рисунок 1.10 – Использование протокола INAP в ИС

Согласно рекомендации ITU-TQ.1218 для набора CS1 протокол INAP должен обеспечивать взаимодействие следующих четырех функциональных элементов (FE), определенных в функциональной модели ИС:

- коммутация услуг SSP;
- управление услугами SCF;
- специализированных ресурсов SRF:
- базы данных услуг SDF.

На рисунке 1.11 показана архитектура протокола INAP при взаимодействии SCPиSSP (полагаем, что блок IP совмещен с SSP).

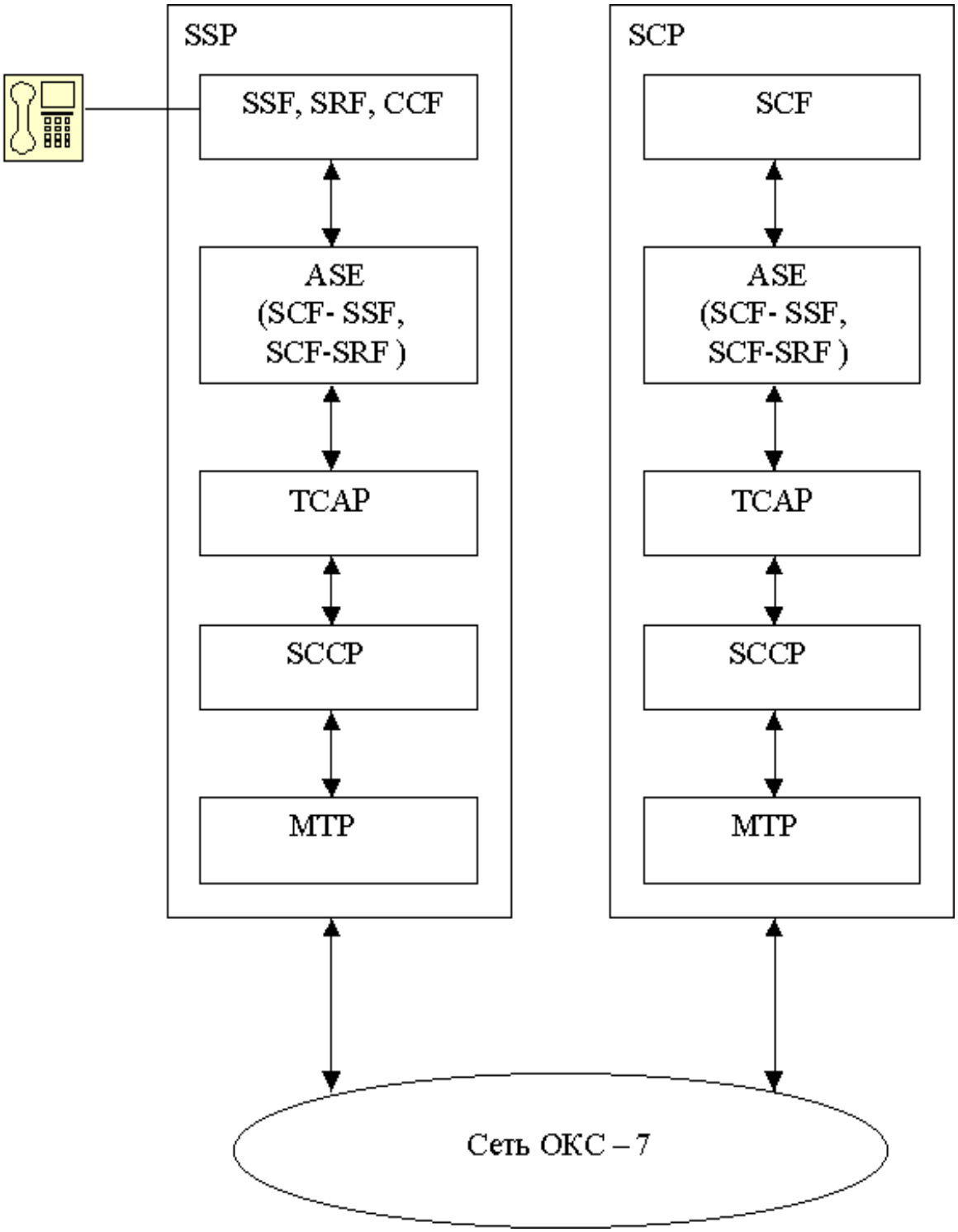


Рисунок 1.11 – архитектура протокола INAPпри взаимодействии SSPиSCP

В данном случае коммутатор услуг SSP реализует три функции:

- коммутации услуги SSF, суть которой состоит в выходе к SCP при обнаружении запроса на интеллектуальную услугу;

- управления вызовом CCF, то есть самоустановление соединения через данную АТС;

- специализированных ресурсов SRF, то есть функцию интеллектуальной периферии IP.

Узел управления услугами SCF реализует единственную функцию – управление услугой SCF, то есть контроль прохождения алгоритма реализации услуги согласно ее логике, определяемой международными рекомендациями.

Собственно протокол INAP представлен набором из протоколов ASEдля выполнения отдельных операций, например, Initial DP и других. Если в SSF, например, обнаружена точка DP, инициализирующая услугу и требующая участия SCF, то функция SSF формирует сообщения, которые называются Initial DP Operation и посредством подсистемы транзакции TCAP, где в свою очередь выделены еще два подуровня (компонентный и транзакции), начинается сеанс связи с соответствующими уровнями протоколов контроллера SCP. При этом используется также подсистемы, а также канал передачи данных ОКС-7, изображенный на рисунке 1.11.

Для адресации сообщений INAP используются глобальные заголовки SCCP и коды пунктов сигнализации MTP, гарантирующие доставку сообщений INAP заданному физическому адресату, независимо от того, в какой сети этот адресат находится.

1.3.4 Способы доступа к IN. Одним из основополагающих требований, предъявляемых к IN, является обеспечение универсальности доступа пользователей к ее услугам [8].

– В соответствии с этим критерием ИСС, в зависимости от покрываемой ими территории, подразделяются на:

– ИСС местного уровня, в которых универсальность доступа к ее услугам/абонентами обеспечивается только для пользователей абонентов данной местной сети;

– ИСС зонового уровня, в которых универсальность доступа к услугам /абонентам обеспечивается в пределах местных сетей (ГТС, СТС), объединенных в плане нумерации национальной сети СТОП в одну междугородную телефонную зону;

– ИСС междугородного уровня, в которых универсальность доступа к услугам/абонентам обеспечивается в пределах нескольких междугородных телефонных зон;

ИСС междугородного уровня, в которых универсальность доступа к услугам/абонентам обеспечивается в пределах всех междугородных телефонных зон Республики имеет статус республиканской.

В зависимости от степени развития телефонной сети и потребностей телефонной сети и потребностей абонентов в услугах ИС может быть принят один из следующих вариантов:

а) выход набором префикса «8» через АМТС – доступ к сети IN, имеющим республиканский статус. В Казахстане будут выделены коды «DEF» из числа резервных кодов « ABC», где DEF – код выхода к ИС (DE) и к конкретной услуге (F), который назначается из восьмой сотни по мере необходимости.

б) выход набором индекса «0» через узел спецслужб (УСС) – доступ к сети ИС на местном уровне. Для доступа к ИС через УСС используются ресурсы плана сети сокращенной нумерации. Планируемая структура номера при вызове интеллектуальной сети выглядит следующим образом: XY Zabxxxxx , где XY – цифры, выделяемые из емкости узла спецслужб для доступа к ИС.

Первый вариант связан с необходимостью повышения емкости пучков заказно-соединительных и соединительных линий междугородных (ЗСЛ и СЛМ), посредством которых осуществляется взаимодействие с АМТС. Доступ к IN будет в данном случае производиться набором префикса «8», выхода на АМТС, прослушиванием акустического сигнала «Ответ АМТС», набором определенного для данной услуги кода DEF и оставшихся цифр номера.

Основным недостатком предлагаемого решения можно считать использование коммутационных ресурсов АМТС и пределах местной сети и объективно не нуждающегося в этих междугородных ресурсах.

Второй вариант доступа – выход набором после «0» индексов «XY» на узел спецслужб – связан с изменением системы нумерации этого узла, а в ряде случаев – только с введением новых индексов (X и Y), обеспечивающих доступ к ресурсам ИС.

При этом, в случае введения функции SSP (узел коммутации услуг) непосредственно в цифровой УСС, возникает новое для УСС требование – организация исходящей связи в сторону ГТС и АМТС. В качестве недостатка такого решения можно упомянуть смешивание трафика вызовов интеллектуальной сети и вызовов к экстренным службам на уровне местных станций.

Может появиться потребность взаимодействия между собой ИСС, принадлежащих различным операторам. Такое взаимодействие может быть реализовано путем совместного использования оборудования платформы (узлов управления услугами, узлов административного управления, узлов среды создания услуг, интеллектуальной периферии).

Взаимосвязи между конфигурациями телефонной, интеллектуальной сети и сети ОСК №7 для данных способов доступа соответствуют рисунки 1.10 и 1.11.

Основные преимущества и недостатки каждого из способов доступа для первоначального развертывания ИС приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Основные преимущества и недостатки каждого из способов доступа

Доступ к платформе ИС по «8» через АМТС	Доступ к платформе ИС по «0» через УСС
Преимущества	
1. Возможность доступа от абонентов всех местных сетей и абонентов АМТС других зон (при выделении на этих АМТС специального направления для услуг ИС)	1. Доступ абонентов ГТС к услугам ИС без использования ресурсов АМТС создает базу для снижения затрат использования сетевой инфраструктуры (следствие – меньший срок окупаемости инвестиций) и стоимости предоставления услуг местного уровня (следствие – большее число клиентов).
2. Эффективность организации услуг междугородного уровня	2. Независимость от операторов АМТС при предоставлении услуг.
	3. Простота развития сети за счет установки дополнительных SSP на цифровых оперно-транзитных АТС
Недостатки	
1. Необходимость использования коммутационных ресурсов АМТС, а также ЗСЛ и СЛМ для замыкания вызовов ИС внутри ГТС	1. Необходимость использования ресурсов УСС и СЛ для предоставления услуг, требующих маршрутизации вызовов по междугородной сети (после пересчета логического №)
2. Затруднено развитие сети в направлении распределения вызовов ИС по нескольким SSP внутри ГТС	2. Невозможность доступа к услугам со стороны абонентов других зон как при отсутствии, так и при наличии функций SSP на АМТС своей зоны.

Анализируя их, можно предположить, что в случае принадлежности ресурсов местной и междугородной сети в одном крупном регионе разным операторам, может быть организовано два типа ИС: с доступом по «8» и с доступом по «0».

1.5 Постановка задачи

Быстрое, эффективное и экономичное предоставление услуг пользователю возможно лишь при новой концепции построения сетей связи, которая заключается в разделении функций коммутации и функций предоставления услуг. В классических телефонных сетях функции

предоставления услуг являются неотъемлемой частью функций коммутационных систем. Это приводит к тому, что с ростом числа услуг и увеличением их функциональных особенностей резко увеличиваются аппаратные средства и особенно программное обеспечение коммутационных систем. В результате растет сложность коммутационных систем и, соответственно, их стоимость. Более того, происходит непрерывная модернизация коммутационных систем, обусловленная ростом числа предоставляемых услуг. Естественно, возрастает и стоимость предоставления услуг, что значительно замедляет рост спроса на них. Именно такой процесс происходит в настоящее время с ISDN.

До введения понятия интеллектуальной сети (ИС) был возможен лишь один сценарий предоставления новых услуг электросвязи. Он основан на традиционном подходе, при котором ввод каждой новой услуги требует модернизации соответствующих аппаратно-программных средств коммутационных станций.

После введения ИС стал возможен второй сценарий предоставления новых услуг электросвязи. Он основан на реализации ряда основных элементов ИС, которые должны обеспечить снижение затрат на введение каждой новой услуги. В этом случае функции распределения информации отделены от функций предоставления дополнительных услуг. Для реализации услуг ИС требуются затраты на общие основные элементы, но в дальнейшем ввод каждой новой услуги требует существенно меньших затрат по сравнению с ТфОП.

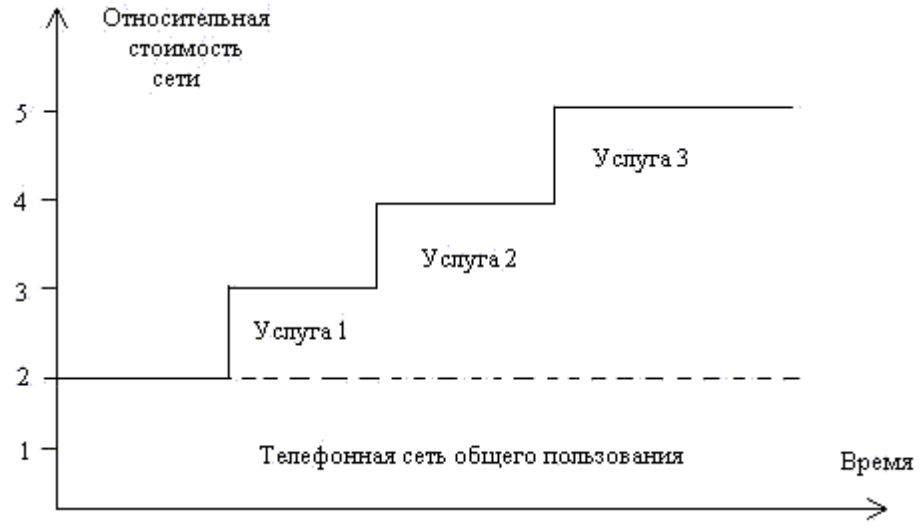


Рисунок 1.12– Затраты на реализацию дополнительных услуг в ТфОП

Первый и второй сценарии, показанные на рисунках 1.12 и 1.13, определяют специфическую структуру затрат на различных этапах развития сети электросвязи. За единицу затрат для обоих сценариев принят уровень затрат на ТфОП, когда абонентам сети доступны лишь услуги по установлению соединений. Очевидно, что относительная стоимость сети

электросвязи при введении небольшого перечня дополнительных услуг будет меньше при первом сценарии. Начиная с определенного момента времени, когда перечень дополнительных услуг превышает некоторый уровень, второй сценарий становится предпочтительным.

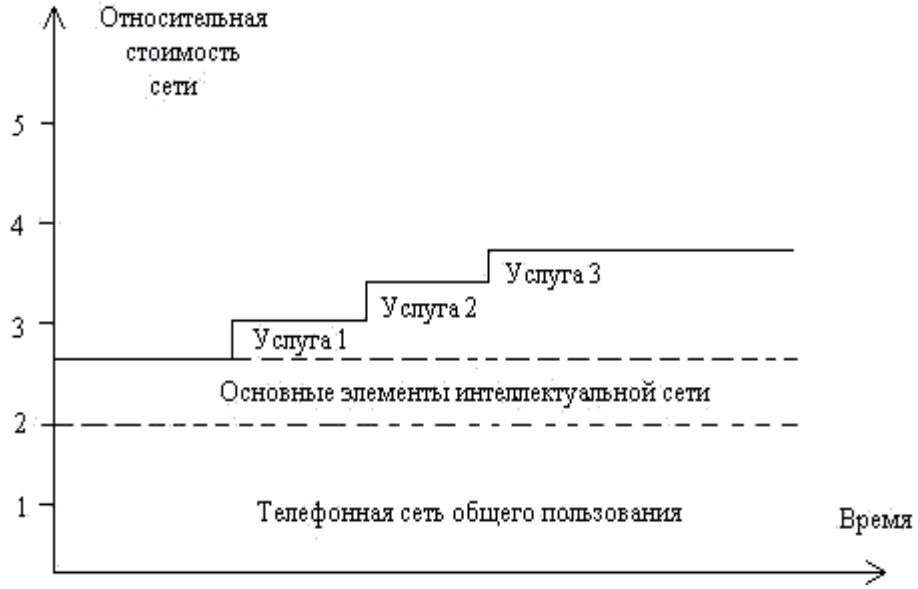


Рисунок 1.13– Затраты на реализацию дополнительных услуг в ИС

Указанные на рисунке 1.13 основные элементы ИС можно рассматривать как одноименный уровень сети. Применительно к структуре ИС концептуальная модель представлена на рисунке 1.14.

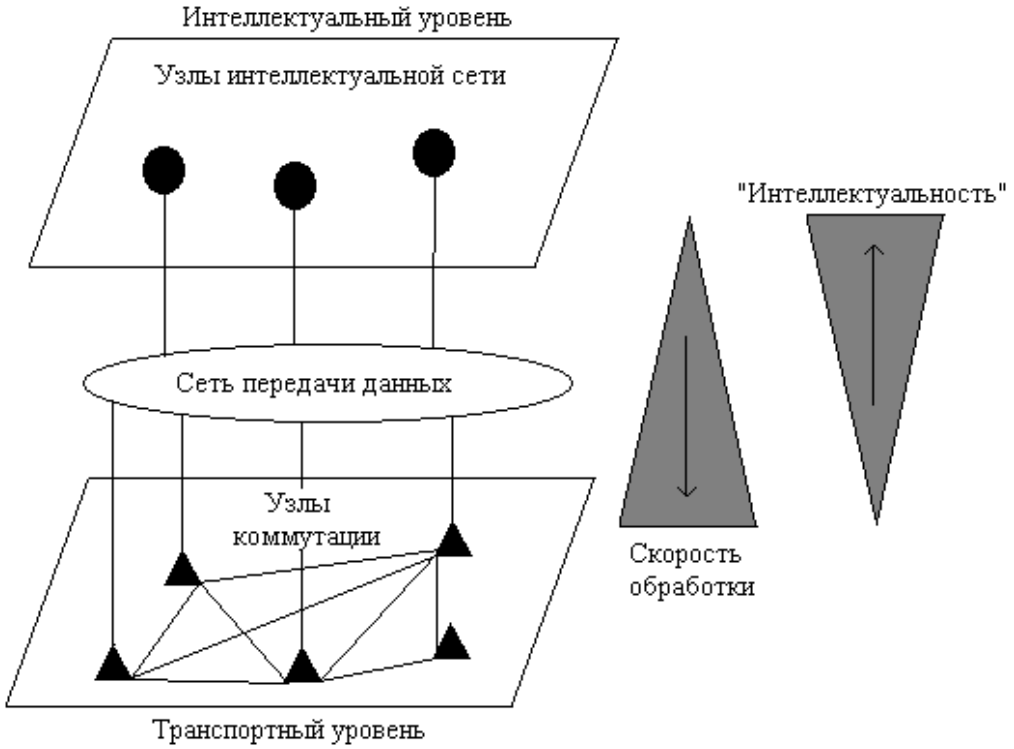


Рисунок 1.14 – Концептуальная модель ИС

Процесс подключения телефонных соединений осуществляется на транспортном уровне, включающем сетевые узлы и коммутационные станции. Логика предоставления интеллектуальных услуг (ИУ) реализуется в соответствующих узлах интеллектуального уровня. Для взаимодействия интеллектуального и транспортного уровней используется сеть передачи данных (СПД), в качестве которой чаще всего используется сеть общеканальной сигнализации ОКС №7 со специальной прикладной подсистемой пользователя интеллектуальной сети INAP (Intelligent Network Application Part).

IN поддерживает телефонные сети общего пользования, сети подвижной радиотелефонной связи, сети передачи данных, а также широкий спектр услуг, включая (но не ограничиваясь этим) все существующие и будущие услуги узкополосной N-ISDN и широкополосной B-ISDN.

В данной дипломной работе проводится анализ технологических возможностей организации услуг IN города Жезказган и решаются следующие задачи:

- выбор состава оборудования интеллектуальной платформы**;**
- рассматривали основные функциональные возможности ИП;
- произведен расчет нагрузки при внедрении интеллектуальной сети.

2 Выбор оборудования интеллектуальных систем

2.1 Интеллектуальная платформа

Для построения интеллектуальной сети предлагается использовать Интеллектуальную платформу на базе технологии Компьютерной Телефонии (КТ).

Интеллектуальная платформа (ИП) фирмы «Светец» в целом представляет собой программно-аппаратный комплекс, предназначенный для построения сети интеллектуальных услуг [14] на базе действующей сети связи и обладающий всеми основными свойствами интеллектуальных систем:

- централизованное управление на уровне программного обеспечения;
- создание сервисных услуг без изменения аппаратной части сети;
- отделение процесса предоставления услуги от процесса установления соединения;
- структурированность и открытость.

Основные элементы комплекса - телефонные речевые сервера, сервера баз данных, сервера приложений, рабочие станции операторов и администраторов.

Построение комплекса использует карточную платформу «СТК-Диалог» фирмы «Светец», обеспечивающую как предоплатную, так и кредитную форму обслуживания, и дополняемую системами центра приёма, обработки и распределения вызовов (Call-центра), речевой почты, оповещения и факсимильной рассылки, построенными на единой аппаратной и программной

базе. Поддерживается работа системы с телефонами с тональным и импульсным набором. Построение системы отражает реальный опыт создания и функционирования территориально-распределенной СТК- Поддерживаются различные типы сигнализации, включая ОКС-7.

Поскольку фирма «Светец» – разработчик полного программного обеспечения (включая полное управление коммутационным полем и интеллектуальными ресурсами), преимуществом настоящего предложения является возможность сопровождения, открытость для создания различных модификаций и приложений.

ИП включает в себя следующие компоненты:

а) телефонные речевые сервера, выполняющие следующие функции:

1) аппаратного интерфейса с телекоммуникационной сетью (СТОП) по потокам Е1;

2) доступа в ЛВС и ГВС для взаимодействия с серверами приложений и БД;

3) интерактивного речевого взаимодействия (IVR) с абонентами;

4) автоматической обработки (приема, маршрутизации, постановки в очередь, соединения) входящих/исходящих вызовов, записи протоколов развернутой статистической информации о звонках;

5) поддержки и обеспечения различными ресурсами (телефонно-интерфейсными, речевыми, факсимильными, конференции) специализированных компьютерно-телефонных приложений (голосовая почта, речевое оповещение, факс-рассылка, автоинформатор, Call-центр: автоматическая справочно-информационная служба и операторский центр, телеголосование, аудиоконференция). При этом бизнес-логика приложений реализуется в серверах приложений, совмещённых или разделённых с серверами баз данных;

6) формирование запросов и обработки ответов по идентификации и авторизации звонящего абонента при доступе к ИП (по Pin-коду);

7) регистрации в протоколе системы информации о звонках, о совершенных абонентом действиях, «он-лайновой» тарификации предоставленных услуг, необходимой для функционирования автономной биллинговой системы ИП или при необходимости для взаимодействия с собственной биллинговой системой компании;

б) сервер баз данных (в конкретном предложении совмещённый с сервером приложений, для усиления надёжности работы системы предлагается кластерный вариант);

1)строится с применением эффективной СУБД Microsoft SQL Server;

2) Бизнес-процессы системы реализуются в Клиент-Серверной архитектуре;

3) СУБД обеспечивает взаимодействие приложений с БД в реальном времени, осуществляет поддержку БД, включая ее резервирование- База данных состоит из ряда таблиц в которых хранится информация о карточках,

тарифах, протоколах предоставленных услуг. Кроме этого в базе содержится ряд хранимых процедур, которые определяют логику обработки информации, хранящейся в базе данных;

4)структура базы данных является открытой на чтение. При этом можно использовать ее для построения новых отчетов, а также других целей;

5) информация, хранящаяся в БД, регулярно архивируется в соответствии с заданным планом и, в случае потери основной БД может быть оперативно восстановлена;

в) рабочие места администраторов комплекса (РС):

1) администратор СТК;

2) администратор Call-центра;

3) администратор голосовой почты (необходимое количество обсуждается с Заказчиком).

Конфигурация ИП обеспечивает следующие основные функции:

- подключение к СТОП - потоки E1;
- интерфейс G.703, сигнализация ETSI;
- гибкое перераспределение входящих и исходящих каналов между приложениями ИП;
- поддержку интегрированных приложений;
- администрирование ИП, включая поддержку взаимодействия с КТ-сервером, сервером БД и с серверами приложений;
- централизованное управление процессами в системе;
- основные типы функциональных групп;
- группа обслуживания телефонных карт;
- справочно-информационные службы;
- группа поддержки клиентов;
- РС (администраторов приложений).

Программное обеспечение РС системного администратора обеспечивает следующие основные функции:

а) конфигурация КТ-сервера в части определения или изменения следующих параметров:

1) определение соотношения входящих и исходящих телефонных линий;

2) настройка параметров телефонных интерфейсов;

3) параметры ведения диалога (число повторений запросов, время ожидания реакции абонента, количество последовательных ошибок абонента);

4) контроль за работой каждого входящего канала и использования исходящих каналов (отображение состояния каналов и связанной детальной информации);

5) контроль и управление правами доступа к БД Приложений.

2.2 Основные функциональные возможности ИП

Телефонная карта СТК (РСС).Система «СТК-Диалог» предназначена для предоставления услуг междугородной, междугородной и местной связи и других дополнительных телекоммуникационных услуг абонентам сети общего пользования посредством сервисных дебитно-кредитных телефонных карт по уникальным кодам доступа (ПИН-кодам). Благодаря интеграции в ИП ряда компьютерно-телефонных приложений, приобретая карточку, абонент может воспользоваться справочно-информационными. факсимильными услугами, услугами голосовой почты [15]. Перечень услуг, предоставляемых по сервисной карте, обсуждается с Заказчиком.

Функциональные возможности**:**

а) автоматическое и полуавтоматическое (с участием операторов) предоставление местной, междугородной и международной связи, а также других услуг (например: справочно-информационных) посредством сервисных телефонных карточек, включая тарификацию в реальном времени;

б) прием вызова и поддержка интерактивного речевого взаимодействия с абонентом на двух языках (русском и английском);

1) в базовой версии СТК поддерживается доступ к услугам по PIN-кодам; поддержка доступа к услугам СТК по уникальным кодам доступа и PIN-кодам;

2) проверка кредитоспособности дебитной карточки или задолженности кредитной карточки;

3) информирование абонента о величине денежного остатка на его карточке или о его задолженности;

4) сообщение пользователю о максимальном времени пользования услугой (с учетом тарифного плана пользователя, заказанной услуги, остатка на счету);

5) контроль платёжеспособности абонента в процессе разговора («онлайновый контроль» остатков на счете);

6) в случае неплатёжеспособности абонента для оплаты полного разговора или приближении абонента к лимиту кредитной задолженности;

7)предупреждение о разъединении за заданное время;

в) обслуживание различных видов карточек;

г) полная автоматизация бизнес-процессов, связанных с жизненным циклом карт;

д) возможность управления работой СТК с рабочего места администратора (РС) в соответствии с правами доступа;

е) тарифные планы;

ж) ведение отдельных тарифных планов по различным группам карточек (различным номиналам карт), различным входящим линиям, номерам «Б»;

и) поддержка тарифов для различного времени суток и типов дня;

к) поддержка изменяемых параметров тарификации (интервалы тарификации, включая нетарифицируемые интервалы, тарифная формула);

л) подготовка тарифов до вступления их в действие, и установка даты и времени вступления в действие;

м) полномасштабная система отчетов;

н) развернутый мониторинг системы, включая отображение в реальном времени состояния всех каналов и операторских мест;

п) подсистема аварийной сигнализации (визуальная, звуковая) для оповещения персонала при возникновении проблемных ситуаций в работе СТК;

р) создание и изменение речевых сообщений пользователям в процессе функционирования системы;

с) настройка времени хранения информации об оказанных услугах;

т) комплекс мер по защите информации, включая:

1) аппаратную или программную генерацию ПИН-кода (санкционированный доступ);

2) протоколирование действий администратора;

3) при наличии информации АОН ведение «чёрного списка»;

4) обнаружение попыток «взлома» системы путём подбора ПИН-кода (многократных за определённый интервал попыток вызова с несуществующим ПИН - кодом).

Дополнительные возможности

а) в требованиях к оборудованию и базовому ПО комплекса учтены возможности дальнейшего масштабирования:

1) по числу поддерживаемых каналов;

2) по выполняемым функциям (по согласованию с Заказчиком);

3) наращивание функциональных возможностей ИП.

Возможность введения дополнительных интеллектуальных услуг:

а) свободный телефон (FPH);

б) специальный тариф (PRM);

в) виртуальная частная сеть (VPN);

г) универсальная персональная связь (UPT);

д) единый номер (UAN);

е) возможности интеграции в СТК IP-шлюза для предоставления услуг IP-телефонии;

ж) возможность построения территориально-распределённой системы;

и) возможность поддержки роуминга карточек с аналогичными системами.

2.3 Call центр - центр интеллектуальной обработки телефонных вызовов

Call-центр – это многофункциональная автоматическая система, осуществляющая процесс обработки телефонных вызовов как в автоматическом режиме, так и с участием оператора (автоматический, операторский, смешанный режимы работы). Являясь одним из основных блоков ИП, Call-центр функционально объединяет два компьютерно-

телефонных приложения: Центр обработки вызовов (ЦОВ) и Справочно-информационную систему с факсимильной поддержкой (СИС), а также обеспечивает тесное взаимодействие с другими приложениями и услугами, поддерживаемыми ИП.

Многоуровневое голосовое меню Call-центра гибко настраивается администратором в зависимости от конкретных потребностей. Отдельный сценарий может быть сформирован как по каждому телефонному каналу, так и по Пин-коду, что позволяет поддерживать как общий, так и индивидуальный сценарии работы по желанию клиента.

Выход на оператора в Call-центре возможен как из любой точки структурированного дерева голосовых меню, так и непосредственно после входа в систему. Для абонентов, имеющих телефонные аппараты без тонального набора, предусмотрено автоматическое подключение к оператору. Администратор (старший оператор) имеет полную информацию о действиях клиентов на мониторе компьютера. В системе осуществляется мониторинг состояний входящих и исходящих каналов и мониторинг работы операторов. Call-центр поддерживает гибкую систему администрирования организации работы отдельных операторов и всей смены в целом,

Администратору предоставляется возможность контролировать все действия операторов, подключаясь в режимах прослушивания, конференции (включая режим «учитель – ученик»).

Основные функциональные возможности Call-центра:

- круглосуточный автоматический прием звонков от абонентов;
- выдача приветствия и рекламной информации в речевой форме при входе в систему;
- реализация свободного доступа к общедоступной структурированной информации о фирме и ее услугах (СИС) (например, по отдельному номеру);
- реализация режима индивидуального доступа с идентификацией абонента по введенному Пин-коду;
- информирование абонента о текущем балансе на карточке;
- реализация взаимодействия с внутренними БД и внешним биллингом;
- выдача по паролю информации индивидуального доступа.

Информация может выдаваться в речевой форме.

Пример услуг ИСС по выдаче информации индивидуального доступа:

- сообщение абоненту текущего остатка на карточке (счете);
- выдача в речевой форме информации о зачислениях на счет (карточку) и списаниях со счетов, с указанием реквизитов и наименования операции;
- выдача архивной информации по состоянию счета клиента на введенную клиентом дату;

– перемещение клиента по многоуровневому голосовому меню в соответствии с заранее настроенным сценарием при помощи нажатия тональных клавиш и речевых подсказок;

– переключение абонента, не имеющего тонального набора на оператора, при отсутствии действий с его стороны;

– возможность переключения абонента по его требованию на различные службы компании, интегрированные в Call-центр;

– переключение абонента на оператора по нажатию соответствующей клавиши. В случае занятости оператора, постановка абонента в очередь на обслуживание;

– обработка очередей абонентов к операторам, используя механизм ACD;

– возможность выхода клиентов на внешнего эксперта, который обслуживает требуемую услугу, как с помощью речевых подсказок, так и при помощи оператора;

– в период ожидания выхода на оператора проигрывание для клиентов музыкальных заставок или воспроизведение речевых сообщений;

– генерация и редактирование речевого диалога при помощи подсистемы «Администратор», содержащей речевой сценарий в виде специального графо-речевого дерева;

– удаленное редактирование справок по телефону, как чисто речевых, так и с вводом числовых данных по телефону, с немедленным или отложенным исполнением;

– автоматическая закачка данных для справок из заранее заготовленных файлов;

– формирование групп услуг, доступных пользователю (или ограничение пользования услугами для различных абонентов);

– гибкая тарификация предоставляемых услуг на основе тарифных планов, зависящих от времени суток предоставления услуги (ночь, утро, день, вечер), типа дня (выходной, рабочий, праздник), категории абонента;

– реализация обмена информацией с биллинговой системой заказчика (если в этом возникнет необходимость);

– архивирование накапливающейся в БД оперативной информации;

– формирование групп услуг, обслуживаемых определенными операторами;

– прослушивание администратором текущих переговоров оператора с абонентом;

– организация конференций абонент-оператор-администратор, оператор-администратор, оператор-оператор;

– в процессе операторского обслуживания возможность переключения абонента на другого оператора;

– развитое администрирование списка операторов, с расписанием работы смен и отдельных операторов;

– в процессе операторского обслуживания возможность переключения абонента в режим выдачи полуавтоматической справки;

– получение отчетов о расписании работы операторов, предоставленных услугах, использовании линий статистики;

– статистика работы отдельного оператора и всей смены в целом, выводимая в графическом виде на РМО или РМА (рабочее место администратора);

– возможность индивидуальной настройки приоритетов обслуживания, включая приоритетное обслуживание VIP клиентов;

– предоставление услуги аудиотекста и связанной с этой услугой функциональности;

– тарификация предоставленных услуг с помощью сервисных телефонных карт;

– автоматическая печать счетов извещений для сбора оплаты за оказанную услугу.

Функциональные возможности Call-центра:

– возможность обеспечения факсимильной поддержки функций;

– поддержка функции обратного звонка;

– запрос номера для обратного звонка;

– пересылка документов абоненту по электронной почте.

Функциональные возможности, поддерживаемые Рабочим местом оператора (РС):

– регистрация и разрегистрация оператора на рабочем месте;

– постановка на технический перерыв;

– прием вызова от абонента;

– обеспечение идентификации абонента (если он не прошел идентификацию в автоматическом режиме);

– получение информации о состоянии баланса карточки и сообщение его абоненту;

– обеспечение возможности выдачи различных услуг информационного характера;

– запуск заранее записанного речевого сообщения для клиента, из имеющихся в списке РС (полуавтоматическая справка);

– постановка абонента на удержание с проигрыванием музыкальной паузы;

– отключение абонента;

– переключение на другого оператора или внешнего эксперта;

– фиксация предоставленной (или причины не предоставленной) услуги или нескольких услуг;

– проведение тарификации (по предоставленным услугам), как ручной, так и автоматической.

Call-центр может функционировать в различных режимах: полностью автоматическом, полностью операторском, смешанном автоматико-операторском. Автоматический режим предусмотрен, если операторы по каким-либо причинам отсутствуют. В операторском режиме абонент в любом случае попадает сразу на оператора. В автоматико-операторском режиме абонент вначале попадает в структурированное речевое меню и далее, в любой момент, может выйти на оператора.

3 Расчет нагрузки при внедрении интеллектуальной сети

Интенсивность нагрузки – это основной параметр, который определяет объем оборудования. Поэтому расчет нагрузки является очень важной задачей [12]. Междугородную исходящую нагрузку, т.е. нагрузку на заказно-соединительные линии (ЗСЛ) от одного абонента, можно считать 0,003Эрл. А нагрузка на IN по среднестатистическим показателям составляет 0,0005Эрл.

Учитывая, что IN вводятся на действующую сеть телекоммуникаций города Алматы и платформа IN устанавливается на АМТС, следует рассчитать будущую нагрузку как сумму нагрузок на АМТС и IN и, исходя из общей нагрузки выбрать количество линий ЗСЛ.

3.1 Расчет нагрузки от аналоговых станций

$$Y_{ЗСЛ} = Y_{АМТС} + Y_{IN} \quad (3.1)$$

$$Y_{ЗСЛ} = 0{,}003 + 0{,}0005 = 0{,}0035 \text{ Эрл от одного абонента.}$$

Таблица 3.1 – Исходные данные для расчета нагрузки от аналоговых АТС

Номер станции	Емкость станции	Кол-во линий ЗСЛ, существующее
АТС – 21	*10 000*	*45*
АТС – 22	5 000	30
АТС – 23	10 000	60
АТС – 24	10 000	60
АТС – 25	10 000	60
АТС – 26	10 000	40
АТС – 27	4 000	20
АТС – 28	7 000	45
АТС – 29	10 000	45
АТС – 20	10 000	55
АТС – 31	4 000	30
АТС – 32	10 000	65
АТС – 35	8 000	45

АТС – 36	7 000	45
АТС – 38	7 000	30
АТС – 39	10 000	85
АТС – 30	10 000	60
АТС – 41	10 000	60

Продолжение таблицы 3.1

Номер станции	Емкость станции	Кол-во линий ЗСЛ, существующее
АТС – 42	10 000	75
АТС – 43	10 000	75
АТС – 46	10 000	60
АТС – 47	10 000	60
АТС – 48	10 000	60
АТС – 49	10 000	60
АТС – 40	10 000	60
АТС – 62	10 000	114
АТС – 63	10 000	90
АТС – 64	10 000	55
АТС – 65	7 000	30
АТС – 68	10 000	60
АТС – 69	7 000	54

Рассчитаем нагрузку [13] от станций, приведенных в таблице 3.1.

Нагрузка от станций:

$$Y = N \cdot Y_{ЗСЛ}, \quad (3.2)$$

где N – количество абонентов;

$Y_{ЗСЛ}$ – нагрузка от одного абонента.

$$Y = 10\,000 \cdot 0{,}0035 = 35 \text{ Эрл}$$

При потерях 0,001‰ требуемое количество линий выбираем согласно таблице П3 [13].

Так как количество аналоговых АТС велико расчет нагрузки был произведен при помощи ЭВМ. Программа расчета представлена на языке С++ в Приложении Б. Результаты расчета сведем в таблицу 3.2.

В данном расчете нагрузки от аналоговой сети не учтены такие станции как АТСДШ - 33, 44, 45 , 26, 27, так как данные станции в ближайшее время будут заменены на следующие:

АТСШ – 33 на ОПС - 73;

АТСШ - 44, 45 на ОПС - 74;

АТСК - 26, 27 на ОПС - 76.

По данной причине нагрузка от этих станций будет учтена в расчетах нагрузок от цифровых станций.

Таблица 3.2 – Результат расчета нагрузки от аналоговых станций

Номер АТС	Емкость АТС	Нагрузка на ЗСЛ	Количество линий ЗСЛ требуемое	Количество линий ЗСЛ существующее	Количество линий ЗСЛ добавочно
АТС21	10000	40,00	60	45	15
АТС22	5000	20,00	35	30	5
АТС23	10000	40,00	60	60	0
АТС24	10000	40,00	60	60	0
АТС25	10000	40,00	60	60	0
АТС28	7000	28,00	46	45	1
АТС29	10000	40,00	60	45	15
АТС20	10000	40,00	60	55	5
АТС31	4000	16,00	30	30	0
АТС32	10000	40,00	60	65	0
АТС35	8000	32,00	50	45	5
АТС36	7000	28,00	46	45	1
АТС38	7000	28,00	46	30	16
АТС39	10000	40,00	40	85	0
АТС30	10000	40,00	60	60	0
АТС41	10000	40,00	60	60	0
АТС42	10000	40,00	60	75	0
АТС43	10000	40,00	60	75	0
АТС46	10000	40,00	60	60	0
АТС47	10000	40,00	60	60	0
АТС48	10000	40,00	60	60	0
АТС49	10000	40,00	60	60	0
АТС40	10000	40,00	60	60	0
АТС62	10000	40,00	60	114	0
АТС63	10000	40,00	60	90	0
АТС64	10000	40,00	60	55	0
АТС65	7000	28,00	46	30	16
АТС68	10000	40,00	60	60	0
АТС69	7000	28,00	46	54	0

П р и м е ч а н и я. 1 Суммарная нагрузка от одного абонента на ЗСЛ - 0,004 Эрл.
2 Величина максимально допустимых потерь - 0,001 промилле.

3.2 Расчет нагрузки от цифровых станций

Для цифровых станций, работающих по сигнальной сети ОКС-7, существуют два выхода на АМТС. Это: прямой путь на АМТС и обходной путь, через транзитные узлы ОПТС.

Так как нагрузка на IN очень мала по сравнению с полной исходящей нагрузкой, то если прямые направления к АМТС не будут справляться с будущей нагрузкой, то эти вызова будут обслужены через ОПТС. Следовательно, будем рассчитывать нагрузку и дополнительные линии от ОПТС до АМТС.

Через ОПТС-4 и ОПТС-3 выходят такие ОПС, как 50, 58, 76 (АТС-26, 27), 74 (АТС-44, 45), 51, 73 (АТС-33) и ОПС-512, ОПС-521, подключенные через ОПС-51.

Общая емкость перечисленных ОПС-72000 номеров. Найдем нагрузку на IN:

$$Y_{IN} = 72\,000 \cdot 0{,}0005 = 36 \text{ Эрл.}$$

Нагрузка в 36 Эрланг пройдет через ОПТС-3 и ОПТС-4.

Общее количество линии к АМТС от ОПТС-3 и ОПТС-4 равно:

$$180 + 60 = 240 \text{ линий.}$$

240 линий обслуживают нагрузку в 192 Эрл (таблица первой формулы Эрланга).

$$Y_{БУД} = 192 + 36 = 228 \text{ Эрл.}$$

Для обслуживания нагрузки в 228 Эрл потребуется 300 линий:

$$300 – 240 = 60 \text{ линий требуется добавить.}$$

Следовательно, к каждому ОПТС для обслуживания будущей нагрузки следует добавить по одному тракту ИКМ-30.

Нагрузку, проходящую через ОПТС-5, 9, рассчитаем аналогично.

Существующее количество линий от ОПТС к АМТС-360 ЗСЛ. Данные ЗСЛ обслуживают нагрузку в 300 Эрланг.

Количество абонентов, подключенных к данному ОПТС, составляет 50000. Следовательно:

$$Y_{IN} = 50\,000 \cdot 0{,}0005 = 25 \text{ Эрл,}$$
$$Y_{ОБЩ} = 300 + 25 = 325 \text{ Эрланг.}$$

Для обслуживания будущей нагрузки по таблице первой формулы Эрланга потребуется 390 линий.

$$390 – 360 = 30 \text{ линий.}$$

Следует добавить один ИКМ тракт.

3.3 Расчет количества оборудования

Расчет количества оборудования IN необходимо начать с предполагаемой нагрузки и, исходя из этого, рассчитать количество ИКМ трактов между АМТС и IN.

$$Y_{ОБЩкIN} = N \cdot 0{,}0005, \quad (3.3)$$

где N – общее количество абонентов IN.

$$N = 50\,000 + 72\,000 + 264\,000 = 386\,000,$$
$$Y_{ОБЩ\ к\ IN} = 386\,000 \cdot 0{,}0005 = 193\ Эрл.$$

По таблице первой формулы Эрланга найдем необходимое количество линий.

$$N_{ЛИН} = 250 \text{ линий}.$$

Один тракт ИКМ составляет 30 линий.

$$\frac{250}{30} = 8{,}33 \approx 9 \text{ ИКМ трактов}.$$

Следовательно, для обслуживания нагрузки в 193 Эрланга между АМТС и IN необходимо организовать девять ИКМ трактов. Один сервер IN может содержать до четырех слотов. Одна карта содержит четыре Е1 и обслуживает до 120 каналов.

Следовательно, для обслуживания 250 линий необходим один сервер с тремя слот-картами. Но для обеспечения надежности системы предусмотрено резервирование сервера. Так как на первом этапе (внедрение) не существует полного понимания со стороны абонентов, то достаточно организовать пять рабочих станций (РС), а также одна рабочая станция необходима для управления интеллектуальной платформой.

3.4 Расчет задержки сообщений в канале ОКС №7

В звене ОКС №7 сообщения передаются с помощью пакета, называемых сигнальными единицами – СЕ. Эти СЕ имеют различное назначение и переменную длину. Одно сообщение может передаваться с помощью нескольких СЕ. Используется три типа СЕ:

а) значащие СЕ (ЗНСЕ) их длина может быть до 273 байтов;

б) сигнальные единицы состояния звена СЗСЕ используется для индикации состояния оконечных устройств и управления звеном сигнализации;

в) заполняющие СЕ (ЗПСЕ) которые имеют нулевую полезную длину они передаются когда отсутствует для передачи ЗНСЕ или СЗСЕ.

При передачи в ОКС №7 сигнальные единицы СЗСЕ имеют наивысший приоритет. Следующий приоритет принадлежит ЗНСЕ. При передачи СЕ используется дисциплина обслуживания с относительным приоритетом, ибо нельзя прервать начатую передачу СЕ.

Для достижения требуемой надежности передачи сигнальных сообщений между SSP и SCP обычно используют насколько звеньев ОКС.

Исходные данные для расчета берем для услуги FPH (бесплатный вызов), CCC (вызов по кредитной карте), ACC (вызов по предоплаченной карте), ACC (вызов по предоплаченной карте).

Таблица 3.3 – Исходные данные для расчета задержки сообщений в канале ОКС №7

Параметры		Услуги		
Наименование	Обозначение	FPH	CCC	ACC
Количество пользователей услуги, тыс.	N_{yi}	1,5	2,5	30
Количество звонков в ЧНН на одного пользователя	Δ_i	10	1	0,5
Число транзакций на одну услугу	N_{TPi}	1	3	6,5
Процент услуг требующих обработки статистики, %	S_i	100	0	0
Среднее число обращений к памяти при записи	$n_{ЗУi}$	0	0	0,8
Среднее число обращений к памяти при чтении	$n_{чуi}$	1	1	2
Среднее время одного обращения к памяти, мс	$\tau_{ОБ}$	15		
Число зеркальных дисков	$n_{ЗД}$	3		
Средняя длина одной транзакции, Байт	$в_{ТР}$	140		
Средняя длина СЗСЕ, Байт	$в_{СЗ}$	8		
Средняя длина ЗНСЕ, Байт	$в_{ЗН}$	53		
Средняя длина ЗПСЕ, Байт	$в_{ЗП}$	6		
Средняя интенсивность поступления СЗСЕ, 1/с	$\lambda_{СЗ}$	2		
Допустимый расчетный коэффициент загрузки канала ОКС №7	$\rho_{ОКС}$	0,2		
Время обработки одной транзакции базовой процессорной системой, мс	$\tau_{ПБ}$	10		
Коэффициент использования процессорного времени	$\alpha_{П}$	0,2		
Коэффициент вариации длительности обработки транзакции процессорами	$v_{ПД}$	1		
Среднее время анализа ответа на каждую транзакцию в SSP, мс	t_{SSP}	0,2		

Интенсивность заявок на услуги в ЧНН:

$$\Delta_i = N_{yi}\Delta_i \tag{3.4}$$

где Δ_i – количество звонков в ЧНН на одного пользователя;

N_{yi} – количество пользователь услуг.

$$\Delta_1 = 1500 \cdot 10 = 15000\frac{1}{час}$$

$$\Delta_2 = 2500 \cdot 1 = 2500\frac{1}{час}$$

$$\Delta_3 = 30000 \cdot 0{,}5 = 15000\frac{1}{час}$$

Интенсивность поступления заявок на услуги в одну секунду

$$\lambda_i = \frac{\Delta_i}{3600} \tag{3.5}$$

$$\lambda_1 = \frac{15000}{3600} = 4{,}17\frac{1}{c}$$

$$\lambda_2 = \frac{2500}{3600} = 0{,}69\frac{1}{c}$$

$$\lambda_3 = \frac{15000}{3600} = 4{,}17\frac{1}{c}$$

Суммарная интенсивность поступления заявок на услуги:

$$\lambda = \sum_{i \in M_y} \lambda_i = 4{,}17 + 0{,}69 + 4{,}17 = 9{,}03\frac{1}{c} \tag{3.6}$$

Вероятность появления услуги $\mathrm{y_i}$:

$$P_{yi} = \frac{\lambda_i}{\lambda} \tag{3.7}$$

$$P_{y1} = \frac{4{,}17}{9{,}03} = 0{,}46;$$

$$P_{y2} = \frac{0{,}69}{9{,}03} = 0{,}08;$$

$$P_{y3} = \frac{4{,}17}{9{,}03} = 0{,}46.$$

Среднее число транзакций на услугу:

$$n_{TP} = \sum_{i \in M_y} n_{TPi} \cdot P_{yi} = 1 \cdot 0{,}46 + 3 \cdot 0{,}08 + 6{,}5 \cdot 0{,}46 = 3{,}69$$

Среднее число транзакций на одну услугу с учетом необходимости передачи статистических данных:

$$n_{TPS} = \sum_{i \in M_y} \frac{n_{npi} \cdot P_{yi} \cdot S_i}{100} + n_{TP} = 1 \cdot 0{,}46 \cdot 1 + 3{,}69 = 4{,}15 \qquad (3.8)$$

Среднее число транзакций, осуществляемых в одну секунду (интенсивность транзакций):

$$\lambda_{TP} = n_{TPS} \cdot \lambda = 4{,}15 \cdot 9{,}03 = 37{,}5 \text{ транзакций/услугу.}$$

Длительность сигнальных единиц ОКС №7:

$$\tau_{C3} = \frac{8 \cdot 8}{64000} = 1 \cdot 10^{-3} c = 1 мс;$$

$$\tau_{3H} = \frac{8 \cdot 53}{64000} = 6662 \cdot 10^{-3} c = 6{,}62 мс;$$

$$\tau_{3П} = \frac{8 \cdot 6}{64000} = 0{,}75 \cdot 10^{-3} c = 0{,}75 мс.$$

Среднее количество значащих сигнальных единиц, передаваемых в одном направлении при одной транзакции:

$$n_{3H} = \frac{в_{TP}}{в_{3H}} = \frac{140}{53} = 2{,}6 \qquad (3.9)$$

Среднее время передачи информации одной транзакции в одном направлении:

$$\tau_{TP} = \tau_{3H} \cdot n_{3H} = 6{,}62 \cdot 2{,}6 = 17{,}2 мс$$

Количество звеньев ОКС №7 от SSP к SCP:

$$n_K = \frac{\lambda_{TP}}{P_{OKC}} \cdot n_{3H} \cdot \tau_{3H} = \frac{37{,}5}{0{,}2} \cdot 2{,}6 \cdot 6{,}62 \cdot 10^{-3} = 3{,}25$$

округляем до целого числа $n_K = 4$

Количество звеньев ОКС №7 к SCP:

$$n_{K/2} = \frac{n_2}{2} = 2$$

Интенсивность поступления запросов транзакций в каждой из звеньев ОКС №7:

$$\lambda_{TPK} = \frac{\lambda_{TP}}{n_K} = \frac{37,5}{4} = 9,38\frac{1}{c} \quad (3.10)$$

Коэффициенты загрузки звена ОКС №7:

$$\rho_1 = \lambda_{C3} \cdot \tau_{C3} = 2 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 0,002;$$
$$\rho_2 = \lambda_{TPK} \cdot \tau_{TP} = 9,38 \cdot 17,2 \cdot 10^{-3} = 0,161;$$
$$\rho_3 = 1 - (\rho_1 + \rho_2) = 1 - (0,002 + 0,161) = 0,837$$
$$R_1 = \rho_1 = 0,002;$$
$$R_2 = \rho_1 + \rho_2 = 0,163$$

Определение времени задержки в очередях на передачу информации в звено ОКС №7:

$$t_{TPO} = \frac{\rho_1 \cdot \tau_{C3} + 2\rho_2 \cdot \tau_{TP} + \rho_3 \cdot \tau_{3П}}{2(1 - R_1)(1 - R_2)} = \frac{0,002 \cdot 1 + 2 \cdot 0,161 \cdot 17,2 + 0,837 \cdot 0,75}{2(1 - 0,002)(1 - 0,163)} = 3,7мс \quad (3.11)$$

Общее время передачи и ожидания передачи информации транзакции в одном направлении звена ОКС №7:

$$t_{TP} = t_{TPO} + \tau_{TP} = 3,7 + 17,2 = 20,9мс$$

Среднее число обращений на запись в память для одной транзакции:

$$n_З = \sum_{i \in N_y} \frac{n_{ЗУi} \cdot P_{yi}}{n_{TP}} = \frac{0,046 + 0 \cdot 0,08 + 0,8 \cdot 0,46}{3,69} = 0,1$$

Среднее число обращений на чтение из памяти для одной транзакции:

$$n_Ч = \sum_{i \in N_y} \frac{n_{ЧУi} \cdot P_{Уi}}{n_{TP}} = \frac{1 \cdot 0,46 + 1 \cdot 0,08 + 2 \cdot 0,46}{3,69} = 0,39$$

Среднее время затрачиваемое на запись и считывание в течение одной транзакции:

$$\tau_Д = n_з \cdot \tau_{об} + n_Ч \frac{\tau_{об}}{n_{ЗД}} = 0{,}1 \cdot 15 + 0{,}39 \frac{15}{3} = 3{,}45 мс$$

Коэффициент загрузки при обращении к дисковой памяти:

$$\rho_Д = \lambda_{ТР} \cdot \tau_Д = 37{,}5 \cdot 3{,}45 \cdot 10^{-3} = 0{,}129$$

Количество необходимых базовых процессорных систем для обеспечения работы SCP:

$$К_{БС} = \frac{\lambda_{ТР} \cdot \tau_{ПБ}}{\alpha_П (1 - \rho_Д)} = \frac{37{,}5 \cdot 10 \cdot 10^{-3}}{0{,}2(1 - 0{,}129)} = 2{,}153 \qquad (3.12)$$

Округлим $К_{БС}$ до целого числа $К_{БС} = 3$.

Поскольку SCP состоит из двух ВС, каждая из них должна содержать процессор, эквивалентный одной базовой системы.

Среднее время обработки одной транзакции многопроцессорной системы:

$$\tau_П = \frac{\tau_{ПБ}}{К_{БС}} = \frac{10 \cdot 10^{-3}}{3} = 3{,}3 мс \qquad (3.13)$$

Коэффициент загрузки процессоров в течение одной транзакции:

$$\rho_П = \lambda_{ТР} \cdot \tau_П = 37{,}5 \cdot 3{,}3 \cdot 10^{-3} = 0{,}124$$

Суммарный коэффициент загрузки процессорной системы:

$$R_{ПД} = \rho_П + \rho_Д = 0{,}124 + 0{,}129 = 0{,}253$$

Суммарное время обработки транзакций в процессорной системе:

$$\tau_{ПД} = \tau_П + \tau_Д = 3{,}3 + 3{,}45 = 6{,}75 мс$$

Среднее время ожидания в очередях на обработку транзакций в SCP:

$$t_{ОПД} = \frac{R_{ПД} \cdot \tau_{ПД} (1 + v_{ПД}^2)}{2(1 - R_{ПД})} = \frac{0{,}253 \cdot 6{,}75 \cdot 2}{2(1 - 0{,}253)} = 2{,}29$$

Среднее время обработки одной транзакции процессорной системой SCP:

$$t_{SCP} = t_{ОПД} + t_{ПД} = 2{,}29 + 6{,}75 = 9{,}04 мс$$

Полное время задержки выдачи информации одной транзакции при запросе на интеллектуальную услугу:

$$T_{TP} = 2 \cdot t_{TP} + t_{SCP} + t_{SSP} = 2 \cdot 20{,}9 + 9{,}04 + 0{,}2 = 51{,}04 мс$$

Полное время задержки информации при выполнении услуги:

$$T_{УП} = T_{TP} \cdot n_{TPS} = 51{,}04 \cdot 4{,}15 = 211{,}8 мс$$

Коэффициент загрузки многоканальной ОКС №7 системы со стороны SSP:

$$\beta = \alpha \cdot T_{УП} = 9{,}03 \cdot 211{,}8 \cdot 10^{-3} = 1{,}91$$

Коэффициент нагрузки на один эквивалентный канал обслуживания:

$$\rho_{П} = \frac{\beta}{n_K} = \frac{1{,}91}{4} = 0{,}48$$

Время ожидания в очереди $T_{УО}$:

$$T_{УО} = \frac{\rho_{П} \cdot T_{УП}}{1 - \rho_{П}} = \frac{0{,}48 \cdot 211{,}8}{1 - 0{,}48} = 195{,}5 мс$$

Полное время обработки услуги:

$$T_{У} = T_{УО} + T_{УП} = 195{,}5 + 211{,}8 = 407{,}3 мс$$

Расчеты показывают, что при заданной интенсивности поступления запроса на интеллектуальные услуги соединение SSP и SCP с помощью четырех звеньев ОКС №7 обеспечивает загрузку каждого из каналов на уроне 20%, что вполне допустимо для ОКС №7. Время обслуживания интеллектуального вызова на участке SSP-SCP при этом не превышает 0,1с.

3.5 Оценка условных потерь в ИС

Если рассматривать обслуживание вызова ИС, то общее время, затрачиваемое на реализацию логики услуги, складывается из задержек на каждую фазу обслуживания т.е. на передачу и обработку каждой транзакции.

Найдем формулу для расчета вероятности того, что время задержки при реализации конкретной услуги превысит заданное:

$$P(\gamma_{\Sigma} \rangle t) = P(n\gamma_{ИС} \rangle t) \qquad (3.14)$$

где n – количество обращений к узлу SCP, предусмотренное сценарием данной услуги.

Для определения $P(\gamma_{\Sigma} \rangle t)$ воспользуемся известным свойством: преобразование Лапласа от плотности распределения суммарного времени обслуживания равно произведению преобразований Лапласа от плотности распределения для каждого из ее составляющих.

Дополнительные узлы ИС представляют собой быстродействующие высокоэффективные компьютеры, функционирование которых для упрощения дальнейших расчетов можно описать с помощью однолинейной модели обслуживания с ожиданием $\frac{M}{\frac{M}{1}}$, т.е. обслуживания без потерь. Пусть на узел SCP, обслуживающий заявки с интенсивностью μ, поступает поток вызовов с интенсивностью λ. Для такой модели (по отношению к вызовам, попавшим на ожидание) справедливо:

$$P(\gamma \rangle t) = P_t \exp[-(\mu - \lambda)t], \qquad (3.15)$$

где $P_t = \frac{\mu}{\lambda}$ - вероятность того, что вызов не будет немедленно обслужен, а поступит на ожидание.

Найдем преобразование Лапласа от каждой функции плотности распределения по существующим таблицам. Обозначим: W_{Σ} –преобразование Лапласа от плотности распределения суммарного времени обслуживания, а W – от плотности распределения времени обработки каждой транзакции:

$$W = \frac{(\mu/\lambda)}{s + (\mu - \lambda)} \qquad (3.16)$$

Произведение полученных выражений – это преобразование Лапласа от искомой плотности распределения суммарного времени обслуживания: $W = (W_{ИС})^n$. Производя перемножение и обратное преобразование, можно найти плотность распределения суммарной случайной величины.

Т.о. после ряда математических преобразований получим из изображения функции (3.39) значение оригинала:

$$W(t) = A \cdot \left[\frac{1}{(n-1)!} \cdot t^{n-1} \cdot e^{-b \cdot t} \right] \qquad (3.17)$$

где $A = \frac{\mu}{\lambda}$, $b = (\mu - \lambda)$.

Произведем расчет и построим графические зависимости вероятности того, что время задержки при реализации конкретной услуги превысит заданное, за определенный период времени, при помощи ЭВМ для услуги CCC (CreditCardCalling) (Вызов по кредитной карте). Программа создана при помощи объектно-ориентированной среды C++ Текст программы приведен в Приложении В.

Для расчета воспользуемся результатами, полученными в пункте 3.4.

Интенсивность заявок на обслуживание, поступающих на узел SCP:

$$\mu_{CCC} = 0{,}69\frac{1}{c}, \qquad (3.18)$$

Тогда для интервала времени $t = 10$ секунд $\mu_{CCC} = 6{,}9$

Поток транзакций, реализующих запросы на ИУ выразим из формулы 3.35 и получим:

$$\lambda = 1{,}3172$$

Количество обращений к узлу SCP, предусмотренное сценарием данной услуги примем равным: $n = 5$.

С помощью данного подхода можно оценить условные потери для любой услуги и конфигурации сети. Результаты вычислений сведены в таблицу 3.5, а графические зависимости представлены на рисунке 3.5.

Таблица 3.5 – Результаты расчета условных потерь в ИС

Время t , с	Вероятность $P(\gamma_\Sigma \rangle t)$
n = 1	
0,30	0,98130000
0,50	0,32130000
1,00	0,01971000
1,50	0,00120900
2,00	0,00007414
2,50	0,00000455
3,00	0,00000028
3,50	0,00000002
3,70	0,00000001

n = 2	
0,10	0,29970000
0,50	0,16060000
1,00	0,01971000
1,50	0,00181300
2,00	0,00014830
2,50	0,00001137
3,00	0,00000084
3,50	0,00000006
3,90	0,00000001

Продолжение таблицы 3.5

Время t , с	Вероятность $P(\gamma_{\Sigma} \rangle t)$
n = 3	
0,10	0,01499000
0,50	0,04016000
1,50	0,00136000
2,00	0,00014830
2,50	0,00004421
3,00	0,00000126
3,50	0,00000010
4,00	0,00000001
4,10	0,00000001
n = 4	
0,10	0,00049960
0,50	0,00669400
1,00	0,00328400
1,50	0,00067990
2,00	0,00009885
2,50	0,00001184
3,00	0,00000126
3,50	0,00000012
4,00	0,00000001
4,10	0,00000001
n = 5	
0,10	0,00001249
0,50	0,00083670
1,00	0,00082110
1,50	0,00025500
2,00	0,00004943
2,50	0,00000740
3,00	0,00000094
3,50	0,00000011

4,00	0,00000001
4,10	0,00000001

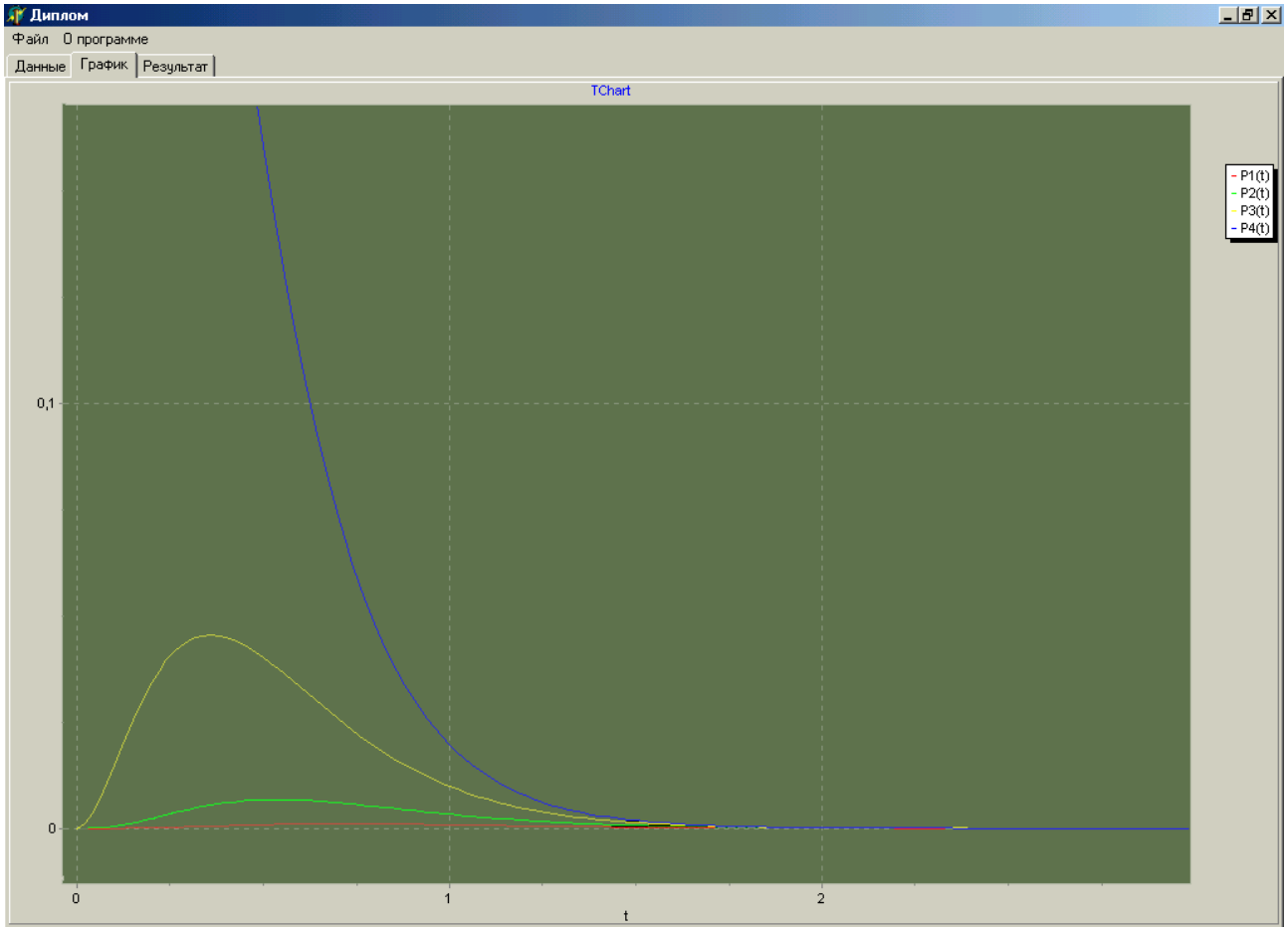


Рисунок 3.1 – Зависимость вероятности того, что время задержки превысит заданное от количества обращений к узлу SCP, предусмотренных сценарием данной услуги

3.6 Расчет характеристик эффективности функционирования многоканальной СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди

Запросы на ИУ, поступающие в SSP из телефонной сети, не сразу направляются в звенья ОКС, соединяющие SSP с SCP, а некоторое время хранятся в выходных регистрах SSP, ожидая освобождения звеньев и образуя очереди запросов. Звенья ОКС, совместно с процессорными системами SCP и SSP, обслуживающими передачу, обработку и анализ запросов, представляют многоканальную СМО, с числом обслуживающих приборов, равным числу n_K звеньев на участке SSP – SCP.

Среднее время, необходимое для обслуживания запроса ИУ одним прибором, равно определенному ранее в пункте 3.4 времени $T_{УП}$. Коэффициент загрузки многоканальной СМО β определяется соотношением:

$$\beta = \lambda \cdot T_{УП} \tag{3.19}$$

Он показывает среднее число приборов, непосредственно участвующих в обслуживании вызова ИУ.

Коэффициент загрузки каждого из приборов, в среднем, определяется соотношением:

$$\rho_{П} = \frac{\beta}{n_K} = \lambda_K \cdot T_{УП}$$

При реализации вызовов на различные ИУ необходимо передавать и обрабатывать различное число транзакций, поэтому величина $T_{УП}$ носит случайный характер. Если предположить, что значения этой величины распределены по экспоненциальному закону $(\sigma_{T_{УП}} = T_{УП})$, то коэффициент вариации времени окажется равным единице $(\nu_{УП} = 1)$.

Время ожидания начала запроса на ИУ в очереди определяется соотношением:

$$T_{УО} = \frac{\rho_{П} \cdot T_{УП}}{1 - \rho_{П}}$$

Полное время обслуживания запроса на ИУ, с учетом времени ожидания в очередях в регистрах SSP:

$$T_{У} = T_{УО} + T_{УП}$$

Несмотря на весьма малую загрузку каналов ОКС между SSP и SCP, ввиду длительности процесса передачи и обработки запросов на ИУ, в выходных регистрах SSP могут образовываться значительные очереди запросов, приводящие к существенному увеличению полного времени обслуживания запросов со стороны SSP и SCP. Даже незначительное увеличение интенсивности λ поступления запросов на ИУ, может привести к возникновению весьма больших очередей в выходных регистрах SSP и потере управляемости всей системы в целом. Единственным средством борьбы с указанным явлением служит увеличение числа звеньев ОКС. Однако при этом необходимо иметь достаточно мощные вычислительные системы в SCP, с тем, чтобы увеличение интенсивности поступающих сообщений не привело бы к существенному увеличению среднего времени обработки одной транзакции в SCP.

В ИС возникают ситуации, когда время ответа на запрос превышает время, определенное в протоколе. При этом появляются повторные запросы, приводящие к вхождению в цикл и к резкому возрастанию нагрузки. Причем вызов с многократными повторными запросами не только не будет качественно обслужен, но и, значительно ухудшит обслуживание других вызовов.

Для избежание перегрузки на узлах ИС используются специальные процедуры контроля нагрузки: стандартные, записанные в рекомендациях, и процедуры, определяемые производителями оборудования. К стандартным относится процедура CallGaping, описанная в рекомендации ITU – TQ 1218. Программа контроля нагрузки, реализованная в SCP, выявляет состояние перегрузки и информирует об этом SSP. После получения от SSP операции CallGaping в SSP инициируется процедура CallGaping. Операция CallGap содержит информацию о вызове, который должен быть отброшен, и ключи, по которым это соответствие должно проверяться.

Борьба с перегрузками, как правило, выражается в отсеивании вызова с малой вероятностью успешного завершения. Если этого не делать, то перегрузка приводит к максимальному значению общей занятости (thruput) и к резкому спаду полезной нагрузки (goodput). Этот эффект объясняется переполнением буферов вновь поступающими вызовами и неуспешным их завершением.

Из вышесказанного следует сделать вывод, что предоставление ИУ следует рассматривать как многоканальную систему массового обслуживания с ожиданием и ограничением на длину очереди.

Рассчитаем характеристики эффективности функционирования данной системы.

Показатель нагрузки СМО:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}, (Эрл) \tag{3.20}$$

где λ - интенсивность потока заявок,

μ - интенсивность потока обслуживания.

Показатель нагрузки, приходящейся на один канал:

$$\psi = \frac{\rho}{n}, (Эрл)$$

где n - количество каналов обслуживания.

Вероятность простоя системы:

$$P_0 = \left[\sum_{k=0}^{n} \frac{n^k}{k!} \cdot \psi^k + \frac{n^n}{n!} \cdot \frac{\psi^{n+1} \cdot (1 - \psi^m)}{1 - \psi} \right]^{-1}, \psi \neq 1$$

$$P_0 = \left[\sum_{k=0}^{n} \frac{n^k}{k!} + \frac{n^n}{n!} \cdot m \right]^{-1}, \psi = 1$$

где m - максимальное число мест в очереди.
Вероятность отказа заявке:

$$P_{ОТК} = \left(\frac{n^n}{n!} \right) \cdot (\psi^{n+m} \cdot P_0),$$

Относительная пропускная способность:

$$Q = 1 - P_{ОТК},$$

Абсолютная пропускная способность:

$$A = \lambda \cdot Q, \tag{3.21}$$

Среднее число вызовов находящихся в обслуживании:

$$N_{ОБ} = \rho \cdot Q, \tag{3.22}$$

Среднее число вызовов, ожидающих обслуживания:

$$\overline{N}_{ОЧ} = \frac{n^n}{n!} \cdot \psi^{n+1} \cdot \frac{1-(m+1)\cdot\psi^m + m\cdot\psi^{m+1}}{(1-\psi)^2} \cdot P_0, \psi \neq 1 \tag{3.23}$$

$$\overline{N_{ОЧ}} = \frac{n^n}{n!} \cdot \frac{m \cdot (m+1)}{2} \cdot P_0, \psi = 1$$

Общее число заявок в системе:

$$\overline{N_{СИС}} = \overline{N_{ОБ}} + \overline{N_{ОЧ}} \tag{3.24}$$

Среднее время ожидания в очереди:

$$\overline{T_{ОЧ}} = \frac{\overline{N_{ОЧ}}}{\lambda}, (секунд) \tag{3.25}$$

Среднее время пребывания вызова в системе:

$$\overline{T_{СИС}} = \frac{\overline{N_{СИС}}}{\lambda}, (секунд) \quad (3.26)$$

Среднее время обслуживания одной заявки, относящиеся ко всем заявкам – как обслуженным, так и получившим отказ:

$$\overline{T_{ОБ}} = \frac{Q}{\mu}, (секунд) \quad (3.27)$$

Вероятность того, что заявка будет принята в СМО:

$$P_{СИС} = 1 - P_{ОТК} \quad (3.28)$$

В качестве необходимых исходных данных воспользуемся значениями расчета приведенном в пункте 3.4:

Количество каналов обслуживания $n = 4$;

Среднее число заявок, обслуженных одним каналом $\mu = 4{,}72$;

Интенсивность входящего простейшего потока заявок $\lambda = 9{,}03$;

Максимальная длина очереди $m = 5$.

Расчет произведем при помощи программы, написанной на алгоритмическом языке C++, текст программы приведен в приложении Г. Значения полученных результатов приведены на рисунке 3.2.

```
Показатель нагрузки СМО ro= 1.9131 Эрланг(а)
Показатель нагрузки приходящейся на один канал psi= 0.4783 Эрланг(а)
Вероятность простоя системы P0= 0.1438
Вероятность отказа заявки Potk= 0.0042
Относительная пропускная способность Q= 0.9958
Абсолютная пропускная способность A= 8.9921
Среднее число занятых каналов K= 1.9051
Среднее число вызовов находящихся под обслуживанием Nob= 1.9051
Среднее число заявок в очереди Noch= 0.1183
Общее число заявок в системе Nsis= 2.0234
Среднее время ожидания в очереди Toch= 0.0131 секунд(ы)
Среднее время пребывания вызова в системе включая обслуживание Tsis= 0.2241 секу
нд(ы)
Среднее время обслуживания одной заявки Tob= 0.2110 секунд(ы)
Вероятность того, что заявка будет принята в СМО Psis= 0.9958
```

Рисунок 3.2 – Результаты программы расчета характеристик

эффективности функционирования многоканальной СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди

3.7 Расчет трафика на сети с коммутацией каналов, создаваемый пользователями услуг ИС

Внедрение новой современной техники связи сопровождается созданием системы сигнализации по общему каналу (ОКС), что приводит к

необходимости оценки трафика не только сети с коммутацией каналов, но и трафика сети с коммутацией пакетов, циркулирующего в сети сигнализации. Более того, сеть сигнализации можно использовать и для передачи информации, несвязанной с установлением соединения между коммутационными системами. Такой дополнительной информацией, которая может создать ощутимую дополнительную нагрузку на сеть ОКС является нагрузка, возникающая при обмене данными между элементами ИС при обслуживании пользователей.

Таким образом, введение услуг ИС приводит к возникновению двух составляющих трафика, которые должны обслуживать сеть связи. Первая составляющая – это трафик, создаваемый пользователями услуг ИС на сети коммутации каналов и вторая – трафик, создаваемый в сети сигнализации при реализации услуг ИС. Обе составляющие должны учитываться при проектировании и развитии сетей.

Критерием, по которому следует оценивать влияние этих составляющих на процессы обслуживания заявок сетью, являются показатели качества обслуживания вызовов. Для сети с коммутацией каналов это – вероятность потерь по вызовам (эрланговские потери), а для сети с коммутацией пакетов (ОКС) – время доставки пакета, определяющее задержки на различных этапах предоставления услуги.

От трафика, создаваемого пользователями услуг ИС, во многом зависит выбор физической архитектуры, в соответствии с которой следует размещать элементы ИС в сети связи.

3.7.1 Трафик на сети с коммутацией каналов, создаваемый пользователями услуг ИС. В общем случае модель этого трафика может быть различна для разных услуг ИС. Результатов его исследования пока нет. Однако природа потока заявок на услуги ИС аналогична природе потока телефонных вызовов, поэтому в настоящее время в расчетах и исследованиях для описания этого потока используют модель пуассоновского потока вызовов и ее параметры, полученные путем практических измерений. Используя данное предположение, можно прибегнуть к классическим методам для оценки влияния трафика ИС на качествообслуживания вызовов в сети с коммутацией каналов.

Нагрузка ИС, создаваемой группой абонентов на сеть:

$$Y_{IN} = N\sum_{i=1}^{M} Y_{Oi}, Эрл \qquad (3.20)$$

где N – число абонентов группы;

M – число услуг ИС;

Y_{oi} – удельная нагрузка на i-ю услугу ИС.

В качестве группы целесообразно выбирать абонентскую емкость фрагмента сети связи, обслуживаемого одним SSP:

$$Y_{IN} = N\sum_{i=1}^{M} C_{oi}\bar{t}_i, Эрл \qquad (3.21)$$

где N – абонентская емкость группы;

C_{oi} – удельная интенсивность вызовов к i-й услуге ИС;

$\bar{t}_i$ – средняя продолжительность занятия для i-й услуги.

Для оценки влияния данного трафика на качество обслуживания вызовов можно воспользоваться первой формулой Эрланга. На участке абонент – SSP потери

$$P = E(V, Y) \qquad (3.22)$$

где V – общее число линий (каналов) для обслуживания вызовов между узлом, в который включены абоненты, и узлом, на котором размещен SSP;

Y – общая телефонная нагрузка и нагрузка ИС.

Трафик, создаваемый абонентами в направлении SSP:

$$Y = Y_P + Y_{IN}, Эрл \qquad (3.23)$$

где Y_P и Y_{IN} – трафики, создаваемые обычными вызовами и вызовами с запросами услуг ИС, соответственно.

Трафик, образуемый обычными вызовами в направлении SSP:

$$Y_P = k \cdot N \cdot Y_{op}, Эрл \qquad (3.24)$$

где k – коэффициент распределения трафика к узлу, на котором размещен SSP;

N – абонентская емкость;

Y_{op} – удельная абонентская нагрузка.

Принимая во внимание данные (из материалов зарубежных исследований) об удельной нагрузке, создаваемой пользователями ИС, а также учитывая основные направления развития ИС (первоочередных услуг) в Республике Казахстан, можно оценить дополнительную абонентскую нагрузку, образуемую на сети с коммутацией каналов.

Опыт внедрения услуг ИС за рубежом и прогнозы отечественных специалистов по развитию ИС в Республике Казахстан показывают, что на начальном этапе для внедрения наиболее целесообразные следующие услуги:

– FP (FreePhone) – свободный от оплаты вызов;
– CCC (CreditCardCalling) – вызов с оплатой по кредитной карте;
– VOT (Televoting) – телеголосование;
– PRM (PremiumRate) – вызов с дополнительным информационным обслуживанием.

Параметры трафика для этих услуг по данным исследований, проведенных в ряде европейских стран приведены в таблице 3.6

Таблица 3.6 – Параметры трафика для первоочередных услуг

Услуга	Удельная интенсивность вызовов, выз/час	Средняя продолжительность обслуживания, с
FP	$5{,}4 \cdot 10^{-3}$	130
CCC	$3 \cdot 10^{-3}$	150
VOT	$2{,}5 \cdot 10^{-3}$	7
PRM	$4{,}5 \cdot 10^{-3}$	140

Расчеты дополнительной нагрузки показывают, что она составляет не более 1% от общей телефонной нагрузки (приблизительно 10% от междугороднего и международного трафиков). Такое соотношение нагрузок показывает, что в большинстве случаев этот трафик может быть обслужен пучками зоновых соединительных линий (ЗСЛ) при размещении SSP на АМТС.

3.7.2 Трафик в сети ОКС

Основной трафик в сети ОКС создается потоками сообщений (пакетов) между коммутационными системами при установлении соединений в сети с коммутацией каналов. Однако в общем случае сеть ОКС может обслуживать и другие потоки трафика, например сигнальный трафик между центрами коммутации мобильных систем связи, между элементами ИС и др. Процесс обслуживания трафика ОКС отличается от процесса обслуживания вызовов сетью с коммутацией каналов.

Первоначальную оценку трафика ИС в сети сигнализации можно получить следующим образом:

$$Y_{SS} = \frac{V}{R}, Эрл \qquad (3.25)$$

где $R = 8000$ октетов/с – скорость передачи данных в ОКС;

V – интенсивность передачи данных, октет/с.

$$V = \sum_{i=1}^{M} \lambda_i \cdot L_i \tag{3.26}$$

$$\lambda_i = C_i \cdot \eta_i, \tag{3.27}$$

где λ_i – интенсивность передачи пакетов для i-й услуги;

L_i – средняя длина пакета для i-й услуги;

M – число услуг ИС;

C_i – интенсивность вызовов абонентов к i-й услуге;

η_i – среднее число передаваемых пакетов при реализации i-й услуги.

Средние значения числа передаваемых пакетов и средние длины пакетов приведены в таблице 3.7.2

Таблица 3.7 – Средние значения числа передаваемых пакетов и средние длины пакетов

Услуга	Среднее число пакетов, шт	Средняя длина пакета, октет
FP	3	71
CCC	5	56
VOT	3	65
PRM	6	69

На примере приведенных выше четырех услуг, а также на основе данных зарубежных исследований и формул была получена величина трафика ИС, создаваемого в сети сигнализации:

$$Y_{SS} = 542{,}5875 \cdot 10^{-6}, \text{Эрл.}$$

Исходя из проведенного расчета сделаем следующие выводы.

Внедрение услуг ИС приводит к росту трафика, как сети коммутации каналов, так и в сети сигнализации.

Введение первоочередных услуг для сетей связи Республики Казахстан влечет за собой возникновение в сети коммутации каналов дополнительного трафика, не превышающего 1% общего телефонного трафика, что соответствует примерно 10% от суммарного междугороднего и международного трафиков.

На начальном этапе развития ИС для обслуживания трафика пользователей могут быть использованы пучки ЗСЛ, т.е. SSP могут

располагаться на АМТС или комбинированной АМТС/АТС. При модернизации существующих сетей величина дополнительного трафика на ЗСЛ будет находиться в пределах естественных колебаний нагрузки и не окажет существенного влияния на качество обслуживания вызовов.

При использовании математических методов расчета трафика ИС в сети ОКС и минимальном наборе услуг можно исходить из того, что удельная величина нагрузки на ОКС составляет $542{,}5875 \cdot 10^{-6}$, Эрл.

4 Безопасность жизнедеятельности

4.1 Анализ условий труда

В дипломном проекте рассматривается построение интеллектуальной сети связи. Для реализации используется аппаратно – программный комплекс оборудования цифрового многофункционального центра обслуживания вызовов, в дальнейшем МЦОВ, предназначенного для приема и обслуживания вызовов, поступающих как на экстренные, справочно- информационные и заказные службы, так и на бюро ремонта. МЦОВ будет находиться в здании Междугородной международной телефонной станции.

Проектируемый зал будет находиться в здании Междугородной международной телефонной станции на пятом этаже. Площадь помещения для обслуживающего персонала составляет 32 $м^2$ (длина=8 м, ширина=4 м). Объем помещения – 102,4 $м^3$. В помещении будет находиться пять рабочих мест (три оператора; инженер, занимающийся статистикой и администратор сети). У инженера и администратора сети восьмичасовой рабочий день и пяти дневная рабочая неделя. У операторов круглосуточная, сменная работа, со сменой дежурства каждые 12 часов (четыре смены).

При длительной работе за экраном дисплея у операторов отмечается выраженное напряжение зрительного аппарата и появлением жалоб на неудовлетворенность работой, головные боли, раздражительность, нарушение сна, усталость и болевые ощущения в глазах, пояснице, в области шеи, руках.

Поэтому организацию рабочих мест необходимо осуществлять на основе современных эргономических требований. Конструкция рабочей мебели (столы и кресла) должна обеспечивать возможность индивидуальной регулировки соответственно росту работающего и создавать удобную позу.

Часто используемые предметы труда и органы управления должны располагаться в оптимальной рабочей зоне.

Таким образом, для обеспечения эргономических требований к рабочему месту оператора более детально обратимся в пункте 4.2.

Наиболее распространенными среди пользователей ПК являются информационные дисплеи на основе электронно-лучевых трубок (ЭЛТ). Недостатком ЭЛТ является генерация ионизирующих излучений. Для обеспечения безопасности работ с устройствами, излучающими

электромагнитную энергию и соблюдения предельно допустимых уровней облучения, используются следующие способы и средства:

- экранирование рабочего места (установлен защитный экран VerbatimANTI - GLARE);

- удаление рабочего места от источника электромагнитных полей (с лицевой стороны – 0,7 м, с боков и сзади – 1,22 м);

- рациональное размещение в рабочем помещении излучающего оборудования;

4.1.1 Характеристика помещения. План помещения МЦОВ с размещенным в нем оборудованием изображен на рисунке 4.1.

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Воздух рабочей зоны, общие санитарно-гигиенические требования», работа людей в помещении автозала относится к работе средней тяжести, т.к. управление оборудованием осуществляется дистанционно с помощью компьютеров приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Категории работ по энергозатратам организма

Работа, Категория	Энергозатраты организма, Дж/с (ккал/час)	Характеристика работы
Физическая средней тяжести, IIа	172 – 232	Связанная с ходьбой, выполняемая стоя или сидя, но не требующая перемещения тяжестей

4.1.2 Оценка микроклимата. В таблице 4.2 приведены оптимальные микроклиматические условия согласно ГОСТ 12.0.003-88. ССБТ для физической работы средней тяжести. В помещении МЦОВ установленное оборудование является источником выделения тепла.

Таблица 4.2 - Оптимальные нормы параметров микроклимата

Период работы	Категория работы	Температура, °С	Скорость движения воздуха не более, м/с
Холодный и переходный	II а	18-20	0,2
Теплый	II а	21-23	0,3

Параметры микроклимата МЦОВ следующие: в холодные периоды года температура воздуха, скорость его движения и относительная влажность воздуха соответственно составляют: 22–24ºС, 0,1 м/с, 60‰; температура воздуха может колебаться от 21–25ºС.

В теплые периоды года температура воздуха, его подвижности и относительной влажности соответственно составляют: 23–25ºС; 0,1–0,2 м/с; 60–70‰; температура воздуха может колебаться от 22–26ºС

Поэтому целесообразно будет предусмотреть кондиционирование помещения зала операторов интеллектуальных услуг, т.к. кондиционирование воздуха обеспечивает автоматическое поддержание параметров микроклимата в необходимых пределах в течение всех сезонов года очистку воздуха от пыли и вредных веществ, создание небольшого избыточного давления в чистых помещениях для исключения поступления неочищенного воздуха. Температура воздуха, подаваемого в помещение операторов не ниже 19ºС.

Контроль состояния микроклимата в производственных помещениях позволяет поддерживать условия труда, близкими к оптимальными, что увеличивает производительность и комфортность труда, снижает заболевание работающих.

Расчет микроклимата в зале операторов интеллектуальных услуг приведен ниже.

4.1.3 Оценка освещения. Освещение в помещении коммутаторного зала интеллектуальных услуг смешанное (естественное и искусственное).

Естественное освещение осуществляется в виде бокового освещения. Величина коэффициента естественного освещения (К.Е.О.) не соответствует нормативным уровням при выполнении работы категории высокой точности ниже 1,5%. Ориентация светопроемов для помещений с ЭВМ и ВТ северная.

Искусственное освещение в помещении коммутаторного зала интеллектуальных услуг осуществляется в виде системы освещения с использованием люминесцентных источников света. Искусственное освещение должно удовлетворять требованиям III разряда зрительной работы высокой точности.

Для искусственного освещения помещений рабочих мест операторов используют преимущественно люминесцентные лампы, у которых высокая световая отдача (до 75 лм/Вт и более), продолжительный срок службы (до 10000 часов), малая яркость светящейся поверхности, близкий к естественному спектральный состав излучающего света, что обеспечивает хорошую светопередачу.

Расчет площади боковых световых проемов в зале операторов коммутации интеллектуальных услуг, необходимой для создания нормируемой освещенности на рабочих местах и расчет искусственного освещения приведен ниже.

4.1.4 Оценка электробезопасности МЦОВ. Для построения интеллектуальной сети предлагается использование Интеллектуальной платформы на базе технологии Компьютерной Телефонии (КТ).

В состав оборудования МЦОВ входят:

Интерфейсные платы фирмы Dialogic:

- D/41ESC;
- D/160SC-LS;
- D/300SC-E1;
- D/300SC-2E1;

- D/600SC-2E1.

Интерфейсные платы фирмы Natural Microsystems:

- AG-E1;
- AG-Dual E1;
- AG-Quad E1.

Интерфейсные платы фирмы DataKinetics:

- PCCS62 EB (E);
- PCCS61 EB (E).

Платы подключения к сетям с пакетной коммутацией:

- DM3/IP-LINK (фирмы Dialogic);
- TP-100B, TP-200 (фирмы Audiocodes).

Все платы размещаются в герметично закрывающейся стойке с габаритными размерами 1950 х 700 х 500 (мм).

Общие требования безопасности соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.0070-75 и ГОСТ 12.2.003-74.

Все элементы МЦОВ и источники электропитания, находящиеся под напряжением свыше 42В, обеспечены защитой от случайных прикосновений обслуживающего персонала.

В МЦОВ исключена возможность попадания электрического напряжения на наружные металлические части, кнопки управления, регулировки, настройки.

МЦОВ, испытательные стенды, средства измерений заземлены по ГОСТ 12.1.030-81.

В соответствии с требованиями правил пожарной безопасности помещение МЦОВ оборудовано углекислотным огнетушителем ОУ-5 с учетом – один огнетушитель на 100 м^2. Общая площадь МЦОВ составляет 32 м^2 таким образом устанавливается один огнетушитель.

4.2 Организация рабочих мест операторов

Рабочее место для выполнения работы в положении сидя соответствует требованиям ГОСТ 12.2.032-78. «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»). В конструкции его элементов учитываем характер работы, психологические особенности человека и его антропометрические данные.

Рабочий стол регулируется по высоте в пределах 680 – 760 мм; при отсутствии такой возможности его высота составляет 720 мм. Оптимальные размеры рабочей поверхности столешницы 1200×700 мм. Под столешницей рабочего стола имеется свободное пространство для ног с размерами: по высоте 600 мм, по ширине 500 мм, по глубине 650 мм. На поверхности рабочего стола для документов предусмотрено размещение специальной подставки, расстояние которой от глаз аналогично расстоянию от глаз до клавиатуры, что позволяет снизить зрительное утомление.

Рабочий стул подъемно-поворотный, регулируется по высоте поверхности сидения, высоте спинки, углу наклона спинки, расстоянию

спинки от передней кромки сидения. Сидение и спинка покрыты полумягким, не электризующими, воздухопроницаемыми материалами из текстильной обивки. Кресло с подлокотниками рекомендуется при эпизодической работе на ВТ. Высота поверхности сидения регулируется в пределах 400 – 500 мм. Ширина сидения составляет 400 мм, глубина 360 мм. Высота опорной поверхности спинки 300 мм, ширина – 380 мм. Радиус её кривизны в горизонтальной плоскости 400 мм. Угол наклона спинки изменяется в пределах 90 – 110^0 к плоскости сидения.

На рабочем месте предусмотрена подставка для ног, её длина составляет 400 мм, ширина 350 мм. Предусмотрена регулировка высоты подставки в пределах 0 – 150 мм и угла ее наклона в пределах 0 – 20^0. Она имеет рифленое покрытие и бортик высотой 10 мм по нижнему краю.

Эргономические требования

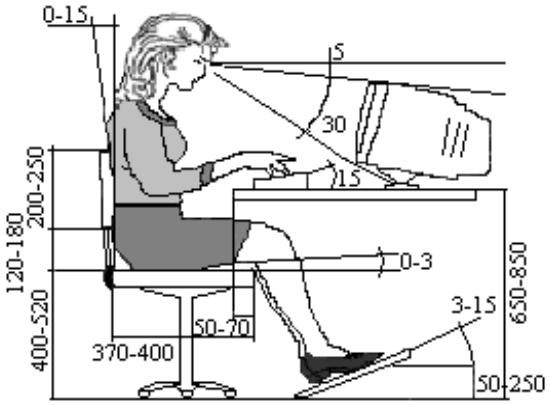


Рисунок 4.1 - Параметры рабочей мебели для оператора (в мм и градусах).

4.2.1 Устройства отображения информации.

Экран располагается на расстоянии 400 – 800 мм от глаз в центре поля обзора.

При периодическом наблюдении за экраном, его располагают справа, клавиатура – напротив правого плеча, документы – в центре угла обзора: при постоянной работе: экран в центре, документы слева.

Верхний край дисплея находиться на высоте 750 мм над поверхностью сидения кресла.

ВЦ оборудован поворотной площадкой для перемещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях в пределах 130 – 220 мм и изменяет угол наклона экрана на 10 – $15^{0.}$

Расстояние между клавиатурой и краем стола 60 мм. Высота клавиатуры в средней части не превышает 50 мм. Угол наклона 15^0 (Продемонстрировано на рисунке 4.2).

4.3 Обеспечение параметров микроклимата

Микроклимат производственных помещений – метеорологические условия внутренней среды этих помещений, которые определяются действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры поверхности ограждающих конструкций, технологического оборудования и теплового облучения. В производственное помещение зала операторов подаются следующие объемы наружного воздуха:

при кубатуре помещения 20 – 40м³ на одного работающего – не менее 20 м³/час на человека.

4.3.1 Расчет микроклимата в зале операторов интеллектуальных услуг

Обеспечение оптимальных для жизнедеятельности человека параметров микроклимата и воздушной среды осуществляется с помощью обширного комплекса методов и средств. Наиболее перспективным средством, обеспечивающим чистоту и нормальный микроклимат, является кондиционирование, то есть создание искусственного микроклимата в производственном помещении с помощью кондиционирующих установок. Количество воздуха L (м^3/ч), которое необходимо вывести за один час из производственного помещения, чтобы вместе с ним удалить избыток тепла $Q_{ИЗБ}$, определяется по формуле [18]:

$$L = \frac{Q_{ИЗБ}}{C_B} \cdot \Delta t \cdot y_B \qquad (4.1)$$

где C_B – теплоемкость сухого воздуха, $ккал/кг \cdot град$ ($C_B = 0{,}24$, $ккал/кг \cdot град$);

$\Delta t = t_{УХ} - t_{ВХ}$, C^0 (при расчетах примем $\Delta t = 5C^0$);

y_B – плотность уходящего воздуха, определяемая в зависимости от температуры, кг/м^3 (при расчетах принимается 1,20 кг/м^3).

Избыточное тепло - это разность тепловыделений в помещении и теплоотдачи через наружные ограждения в окружающую среду:

$$Q_{ИЗБ} = Q_П - Q_{ОТ}, \text{ ккал/ч}, \qquad (4.2)$$

где $Q_П$ – количества тепла, поступающего в воздух помещения, ккал/ч;

$Q_{ОТ}$ – теплоотдача в окружающую среду через наружные ограждения (в теплое время года, при расчетах можно принять равным нулю).

Количество тепловыделений $Q_{П}$ зависит от мощности оборудования, числа работающих людей и тепла, которое вносится в помещение солнечной радиацией через оконные проемы:

$$Q_{П} = Q_{ОБ} + Q_{Л} + Q_{Р}, \tag{4.3}$$

где $Q_{ОВ}$ – тепло выделяемое производственным оборудованием, ккал/ч;

$Q_{Л}$ – тепло выделяемое людьми, ккал/ч;

$Q_{Р}$ – тепло, вносимое солнечной радиацией, ккал/ч.

Тепло, выделяемое производственным оборудованием, определяется из соотношения:

$$Q_{ОБ} = 860 \cdot P_{ОБ} \cdot n, \tag{4.4}$$

где 860 – тепловой эквивалент 1 кВт · ч, то есть тепло, эквивалентное 1кВт·час электрической энергии;

$P_{ОБ}$ – мощность потребляемая оборудованием = 2,98 кВт;

n – коэффициент перехода тепла в помещение = 0,75 (для зала управления).

$$Q_{ОБ} = 860 \cdot 2{,}98 \cdot 0{,}75 = 1922{,}1 \text{ккал} \cdot \text{ч}$$

Так как число работающих в зале равно 5 человекам, то значение $Q_{Л}$ находим по формуле:

$$Q_{Л} = n \cdot q, \tag{4.5}$$

где n – число работающих человек (n=5)

q – теплопотеряоднго человека (q=80 –116 ккал)

$$Q_{Л} = 5 \cdot 116 = 580 \text{ ккал}$$

Тепло, вносимое солнечной радиацией, определяется из соотношения:

$$Q_{Р} = m \cdot F \cdot g_{ОСТ}, \tag{4.6}$$

где m – количество окон в помещении;

F – площадь оконных проемов = 2,009 м^2;

$g_{ОСТ}$ − солнечная радиация через остекленную поверхность, то есть количество тепла, вносимое за 1 час через остекление площадью в 1 м^2 (для зала управления = 145).

$$Q_Р = 2{,}009 \cdot 145 = 291{,}3 \text{ ккал/ч}$$
$$Q_{ИЗБ} = Q_Р = 1922{,}1 + 291{,}3 + 580 = 2793{,}4 \text{ ккал/ч}$$

Необходимый воздухообмен рассчитаем по формуле 4.1:

$$L = \frac{2793{,}4}{0{,}24} \cdot 5 \cdot 1{,}20 = 1939{,}86 \text{ м}^3\text{/ч}$$

Отношение количества воздуха, поступающего в помещение за 1 час к объему помещения называется кратностью воздухообмена:

$$K = \frac{L}{V_П} \qquad (4.7)$$

где $V_П$ − объем помещения, м^3

$$K = \frac{1939{,}86}{102{,}4} = 18{,}94$$

Согласно произведенному расчету выбираем кондиционер Samsung AW05F05EA

Производство…….Корея
Год выпуска…….2002
Производитель……..Samsung
Комментарий:
Воздушный поток в двух направлениях
Антибактериальный фильтр
Ротационный компрессор
Две скорости вентилятора
Воздушный поток одновременно в две стороны
Производительность в режиме охлаждения, ккал/ч……...1,260
Циркуляция воздуха, м^3/ч…….402
Уровень шума (комнатный), дБ…….55
Уровень шума (наружный), дБ……...58
Рабочий ток в режиме охлаждения, А…….7
Потреблямая мощность в режиме охлаждения, Вт……625
Напряжение, В…….220 – 240
Частота, Гц……...50
Масса нетто, кг……23
Масса брутто, кг……..25

4.4 Расчет освещения

4.4.1 Расчет естественного освещения помещения. Естественное освещение по своему спектральному составу является наиболее благоприятным. По конструктивным особенностям естественное освещение подразделяется на боковое, осуществляемое через световые проемы в наружных стенах (окна); верхнее, осуществляемое через световые проема в покрытии и фонари; и комбинированное – сочетание верхнего и бокового естественного освещения.

Естественное освещение характеризуется коэффициентом естественного освещения КЕО. КЕО – отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба (непосредственном или после отражений), к значению наружной горизонтальной освещенности – создаваемой светом полностью открытого небосвода, %.

При боковом естественном освещении нормируется минимальное значение, при верхнем и комбинированном освещении нормируется среднее значение КЕО.

Если по условиям технологического процесса возникает необходимость обеспечения различных уровней освещенности на разных участках помещения, допускается деление помещения на зоны с боковым освещением – зоны, примыкающие к наружным стенам с окнами, и зоны с верхним освещением. В этом случае нормирование и расчет естественного освещения в каждой зоне приводится раздельно.

Нормированное значение КЕО приводятся для III пояса светового климата, для остальных поясов светового климата нормированное значение КЕО определяются по формуле [20]:

$$e_{\text{н}}^{\text{IV}} = e_{\text{н}}^{\text{III}} \cdot m \cdot C \ , \qquad (4.8)$$

где e_H^{III} – значение КЕО для III пояса;

m – коэффициент светового климата;

C – коэффициент солнечного климата.

В таблице приведены значения m и C для города Алматы.

Рассчитаем площадь боковых световых проемов в зале операторов коммутации интеллектуальных услуг, необходимой для создания нормируемой освещенности на рабочих местах.

Исходные данные:

Зал имеет размеры: длина. А=8 м, ширина зала. В=4 м, высота Н=3,2 м. Высота рабочей поверхности над уровнем пола 0,8 м, окна начинаются с высоты 0,8 м, высота окон 2,4 м. На расстоянии 30 метров находится трех этажная школа, с трех других сторон затеняющих зданий нет.

Предприятие находиться в городе Алматы, то есть IV световой пояс.

При боковом освещении определяют площадь световых проемов S, обеспечивающее нормированные значения КЕО, по формуле:

$$100 \cdot \frac{S_0}{S_n} = \frac{e_H^{IV} \cdot \eta_0}{\tau_0 \cdot r_1} \cdot К_{зд} \cdot К_з, \qquad (4.9)$$

Из формулы (4.9) определим площадь светового проёма:

$$S_0 = \frac{S_n \cdot e_H^{IV} \cdot \eta_0 \cdot К_{зд} \cdot К_з}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_1} \qquad (4.10)$$

где S_n – площадь пола помещения, м²;

e_H – нормированное значение КЕО (таблица 1.2 [20]);

$К_З$ – коэффициент запаса (таблица 1.10 [20]);

τ_0 – общий коэффициент светопропускания (таблица 1.4 [20]);

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \qquad (4.11)$$

где η_0 – световая характеристика окон (таблица 1.3 [20]);

r_1 – коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении благодаря свету, отраженному от поверхностей помещения и подстилающего слоя, прилегающего к зданию (таблица 1.6 [20]).

Площадь пола:

$$S_n = A \cdot B = 8 \cdot 4 = 32 м^2 \qquad (4.12)$$

Определим значение КЕО по формуле (4.8)

$$e_H^{IV} = e_H \cdot m \cdot C \qquad (4.13)$$

где $m = 0{,}9$ $C = 0{,}75$ (таблица 1.10 [20])

e_H =2 (для работ высокой точности III разряда, таблица 1.2 [20])

$$e_H^{IV} = 2 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}75 = 1{,}35$$

Определим η_0 из таблицы 1.3 [20]. Отношение длины к глубине (то есть наиболее удаленной точки от окна) равна 8:4=2

Отношение

$$\frac{B}{h_1} = \frac{4}{2,4} = 1,67, \qquad (4.14)$$

где h_1 – высота от уровня рабочей поверхности до верха окна

h_1=3,2-0,8=2,4 м

Отсюда η_0 = 9,5

В качестве светопропускающего материала используем стекло оконное листовое двойное, переплеты деревянные двойные раздельные, вид несущих покрытий – стальная ферма. В качестве солнцезащитного устройства используем убирающиеся регулируемые жалюзи. Из таблицы 1.4 [20] принимаем значения:

$$\tau_1 = 0,8;\ \tau_2 = 0,6;\ \tau_3 = 0,9;\ \tau_4 = 1.$$

Определим общий коэффициент светопропускания по формуле (4.11):

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4$$
$$\tau_0 = 0,8 \cdot 0,6 \cdot 0,9 \cdot 1 = 0,43$$

Средний коэффициент отражения $p_{ср} = 0,5$, принимаем боковое освещение.

Определяем значение r_1 из таблицы 1.6 [20]. Принимаем $r_1 = 5,7$

По таблице определяем $K_{ЗД} = 1,0$

Коэффициент запаса принимаем из таблицы 1.10 [20] $K_З = 1,2$.

Подставляем все значения в формулу, получаем:

$$S_0 = \frac{32 \quad 1,35 \quad 9,5 \quad 1,0 \quad 1,2}{100 \quad 0,43 \quad 5,7} = 2,01 м^2$$

Так как высота оконных проемов равна 2,4 м, то длина их составляет:

$$\frac{2,01}{2,4} = 0,84 м$$

Таким образом, площадь световых проемов составит с одной стороны 2,01 м² (0,84·2,4). Имеем четыре окна.

Размеры световых проемов можно конструктивно изменять в пределах от +5 до минус 10% в сравнении с вычисленными. Площадь световых проемов в помещении для работы с дисплеями должна составлять 25% площади пола:

$2,01 \cdot 4 = 8,04$, $м^2$ – площадь проемов.

4.4.2 Расчет искусственного освещения. Главной задачей современной светотехники является обеспечение комфортной световой среды для труда, а также повышение эффективности и масштаба применения света в технологических процессах на основе рационального использования электрической энергии, расходуемой в осветительных устройствах и снижение затрат на их создание и эксплуатацию.

Условия искусственного освещения на предприятиях оказывает большое влияние на зрительную работоспособность, физическое и моральное состояние людей, а следовательно, на производительность труда, качество продукции и производственный травматизм.

При размещении осветительных приборов учтены следующие основные условия: создание нормируемой освещенности наиболее экономичным путем, соблюдение требований к качеству освещения; безопасный и удобный доступ для обслуживания; наименьшая протяженность и удобство монтажа групповой сети, надежность крепления.

Наиболее подходящие к применению являются лампы люминесцентные ЛБ (белого цвета) и ЛТБ (тепло-белого цвета) мощностью 20,40 или 80 Вт.

Для исключения возможности засветки экранов дисплеев прямыми световыми потоками светильники общего освещения располагаются сбоку от рабочего места, параллельно линии зрения оператора и стене с окнами. Так как такое размещение светильников позволяет производить их последовательно включение в зависимости от величины естественной освещенности и исключает раздражение глаз чередующимися полосами света и тени, возникающее при поперечном расположении светильников.

Учитывая, что в помещении потолок и стены свежепобелены и затенения рабочих мест нет, коэффициенты отражения светового потока [20]:

от потолка $p_{ПОТ} = 70\%$;

от стен $p_{СТ} = 50\%$;

от пола $p_{ПОЛ} = 30\%$

Для рабочих мест операторов уровень рабочей поверхности составляет 0,8м от пола. Тогда высота подвеса ламп над рабочей поверхностью будет равна:

$$h = H - 0,8 = 3,2 - 0,8 = 2,4 \qquad (4.15)$$

У светильников УПС-35 отношение $\lambda = \frac{L}{h} = 1,3$, отсюда расстояние между рядами светильников:

$$L = \lambda \cdot h = 1,3 \cdot 2,4 = 3,12 м \qquad (4.16)$$

Располагаем светильник вдоль длины помещения. Расстояние между стенами и крайними рядами светильников принимаем равным:

$$Z=(0,3-0,5)\cdot L.$$

При ширине зала В=4м имеем число рядов светильников:

$$n=\frac{B}{L}=\frac{4}{3,12}=1,28 \qquad (4.17)$$

Следовательно, светильники расположены в два ряда.

Для персонала, работающего с дисплеями и ЭВМ установленная норма освещенности $E_H = 300лк$.

С учетом $e_{пот}, e_{ст}, e_{пола}$ и индекса помещения:

$$I=\frac{A\cdot B}{n(A+B)}, \qquad (4.18)$$

или

$$I=\frac{8\cdot 4}{2,4(8+4)}=1,1$$

Из справочной таблице находим $\eta_1 = 0,56$.

Номинальный световой поток лампы ЛТБ-65 $\Phi_л = 3980лм$, тогда световой поток, излучаемый светильником составит:

$\Phi_{СВ} = 2\cdot 3980 = 7960лм$

Определим необходимое число светильников в ряду по следующей формуле:

$$N=\frac{S}{l^2}, \qquad (4.19)$$

где S – площадь помещения, м^2.

L – расстояние между рядами светильников, м.

$$l = Z\cdot H$$

$$l = 1,2\cdot 2,4 = 2,88$$

$$N=\frac{32}{8,2944}=3,858=4шт$$

При длине одного светильника типа УСП-35 с лампами ЛТБ-65 $e_{СВ} = 1,51м$ (таблица 2.2 [20]), их общая длина составит:

$$7 - 2\cdot 1,51 = 3,97 \text{ м.}$$

То есть при длине зала восемь метров размещаем в одном ряду два светильника с расстоянием между ними 3,97 м.

Всего для создания нормируемой освещенности в 300лк необходимо четыре светильника типа УСП-35 с люминесцентными лампами ЛТБ с мощностью 65 Вт в количестве восемь штук.

Проверку данного расчета произведем точечным методом.

Линейные размеры излучателей равны в данном случае 1,51 м. и превышают 0,5 высоты установки. В данном случае они рассматриваются как светящиеся линии (охрана труда в вычислительных центрах).

Кривые линии изолюкс построены в координатной системе:

$$(\mathbf{P^1 - L^1}),$$

$$P^1 = \frac{P}{L}; \tag{4.20}$$

$$L^1 = \frac{L}{h}, \tag{4.21}$$

где L – общая длина светящихся линий;

P=1,5;

h=2,4;

L=9,75·4,85·2

$$P^1 = \frac{1{,}5}{2{,}4} = 0{,}63 \; L = \frac{P}{P^1} = \frac{9{,}75}{2{,}4} = 4$$

Для обеспечения в данной точке заданной освещенности E_H, необходимо иметь удельный световой поток Ф. Световой поток в каждом светильнике определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{1000 \cdot E_H \cdot K_3}{\mu \cdot \sum E_y}, \tag{4.22}$$

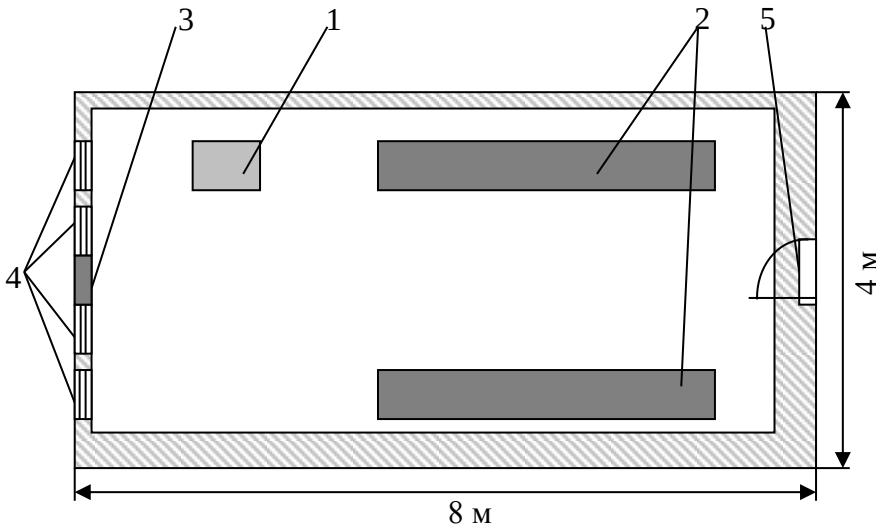
где μ – коэффициент, учитывающий отражение составляющих света и действие удаленных светильников и составляет 1,1-1,2.

$\sum E_y$ – суммарная условная освещенность в контрольной точке (выбираются точки, где $\sum E_y$ имеет наименьшее значение)

$\sum E_y$ =40·2=80;

E_y - определяется по графику пространственных изолюкс,

E_y =40;



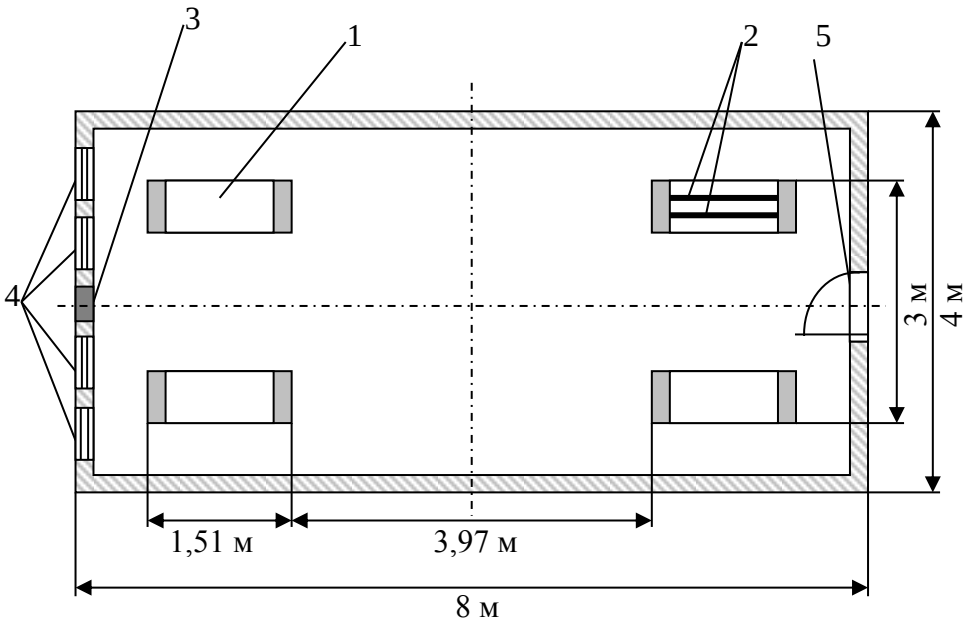
1 – интеллектуальная платформа;
2 – рабочие места операторов;
3 – кондиционер;
4 – оконные проемы;
5 – дверной проем.

Рисунок 4.2– План размещения оборудования

$$\Phi = \frac{1000 \cdot 300 \cdot 1{,}5}{1{,}2 \cdot 80} = 4687{,}5 лм$$

Необходимый световой поток ламп каждого светильника не должен отличаться от требуемого в пределах (от минус10% до плюс20%).

В данном случае данное условие соблюдается, следовательно, расчет верен.



1 – светильник;
2 – лампа;
3 – кондиционер;
4 – оконные проемы;
5 – дверной проем.

Рисунок 4.3 – Размещение светильников в зале

5 Бизнес-план

5.1 Цель разработки

В данном проекте показана разработка предоставления интеллектуальных услуг на телефонной сети города Жезказган.

Необходимость внедрения данных услуг обусловлена следующими причинами:

а) наличие на телефонной сети устаревшего аналогового оборудования (АТС декадно-шаговой и координатной системы), межстанционных соединительных линий, не соответствующих нормам. Все это приводит к ухудшению качества предоставляемых услуг;

б) АО «Казахтелеком» предоставляет услуги телефонной связи и справочную информацию через устаревший узел специальной связи;

в) иностранные инвесторы, а также представители казахстанского бизнеса требуют предоставления огромного числа дополнительных услуг связи;

г) в условиях жесткой конкурентной борьбы АО «Казахтелеком» должен быть способен предложить своим клиентам специализированные услуги, ориентированные на потребности конкретных групп и отдельных пользователей.

Дипломная работа рассматривает способ решения этих проблем – это построение в данной местности сети интеллектуальных услуг.

Анализ опыта внедрения интеллектуальных услуг в других странах показал, что при внедрении интеллектуальных услуг достигаются следующие цели:

- растет привлекательность услуг и общественный имидж оператора;
- появляются экономически эффективные решения для небольших сегментов рынка;
- все большим спросом пользуются высококачественные услуги, что позволяет применять более высокие тарифы и ведет к росту доходов.

5.2 План маркетинга

5.2.1 Ценовая политика. Ценовая политика в работе с реальными поставщиками оборудования заключается в оптимизации комплекта закупаемого оборудования, а также оптимизации его цены, стоимости обучения работе на нем и стоимости монтажа оборудования проводимого под руководством фирмы изготовителя.

5.2.2. Мероприятия по проведению товара на рынок. Мероприятия по предоставлению товара (интеллектуальных услуг) на рынок связаны в основном с проведением компании по рекламированию услуг как при городской связи, так и междугородной связи это:

разработка и выпуск общего рекламного проспекта ОАО Казахтелеком и рекламно-информационных листков;

размещение рекламных материалов в общих и специализированных печатных изданиях;

съемка видеофильмов и рекламных роликов с демонстрацией по телевидению преимуществ предоставляемых услуг;

Цены на предоставляемые интеллектуальные услуги фиксированы и не подлежат воздействию спроса и предложений. Индексация цен предусматривается только в соответствии с уровнем инфляции. Для облегчения взаиморасчетов все суммы указываются в условных единицах – USD и оплата будет проводиться по текущему курсу USD (1 USDollar = 147 тенге).

5.2.3. Риск предприятия. Риск предприятия имеет определенные предпосылки, главными из которых являются:

– не лучшее состояние экономической ситуации в Республике Казахстан с возможностью её ухудшения;

– неоплата услуг ГТС и абонентской платы со стороны предприятий – арендаторов и населения;

– изменение состояния рынка телекоммуникационных услуг в Республике и неустойчивость спроса на предоставляемые услуги;

– появление альтернативного продукта, при изменении направления развития сети ТК Республики;

– признание банкротом заказчика проекта ОАО Казахтелеком;

– банкротство банков, осуществляющих операции кредитования и денежные переводы.

Целью бизнес-плана является составление финансового плана. Финансовый план включает в себя расчет общих капитальных затрат, доходов, эксплуатационных расходов, прибыли, абсолютной экономической эффективности и срока окупаемости.

Результат данной разработки - получение максимальной прибыли, но с расчетом того, чтобы цена на услуги связи была приемлемой для пользователей.

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

5.3 Капитальные затраты

Капитальные затраты определим по формуле [21]:

$$К = Ц + Д + К_{ТР} + К_{МОН} + К_{ПЛ} + К_{ЗИП}, \qquad (5.1)$$

где Ц – цена интеллектуальной платформы;

Д – цена дооборудования сети;

$К_{ТР}$ – стоимость перевозки к месту эксплуатации;

$К_{МОН}$ – стоимость монтажа прибора на месте;

$К_{ПЛ}$ – стоимость занимаемой площади;

$К_{ЗИП}$– стоимость запаса именных частей.

Для организации интеллектуальной сети требуется 3 дополнительных тракта ИКМ для аналоговой сети на такие станции как АТС-22, 38, 65, три дополнительных тракта для организации связи цифровой сети и девять ИКМ трактов для организации связи от АМТС к интеллектуальной платформе. Стоимость одного ИКМ тракта – 735 000 тенге. Таким образом, стоимость дооборудования сети составит:

$$Д = 15 \cdot 735\,000 = 11025000 \text{ тенге.}$$

Стоимость системы включает в себя: стоимость двух серверов компьютерной телефонии, двух серверов базы данных.

Стоимость одного сервера – 588000

$$4 \cdot 588000 = 2352000. \text{ тенге.}$$

Стоимость рабочих станций (РС) – это стоимость рабочих мест операторов и системы управления. Предусмотрено пять рабочих мест операторов и одно место системы управления, которые включают в себя: компьютер –117600 тенге.; мебель –73500тенге.; аксессуары –29400тенге. Всего –220500 тенге.

$$6 \cdot 220500 = 1323000 \text{ тенге}$$

Стоимость Coft на услуги внесем в таблицу 5.1

Таблица 5.1 – Стоимость Coft на услуги

Услуга IN	Стоимость Coft в тенге		
Бесплатный вызов	7350000		
Вызов с дополнительной оплатой	14700000		
Вызов по расчетной карте, вызов по карте с предоплатой	М/г и М/н разговоры	Internet по карточкам	ИСС по карточкам
	22050000	14700000,	22050000,
Телеголосование	7350000,		
Всего,тенге.	88200000		

В стоимость системы также включим стоимость НИВ = 220500 тенге и стоимость локальной сети 200 м · 294 = 58800 тенге.

Таким образом,

Ц = 2352000 + 1323000 + 88200000 + 279300= 92154300 тенге

$К_{ТР}$ составляет 2% от цены:

$$К_{ТР} = 92154300 \cdot 0{,}02 = 1843086 \text{ тенге}$$

$К_{МОН}$ составляет 5% от цены платформы:

$$К_{МОН} = 92154300 \cdot 0{,}05 = 4607715 \text{ тенге}$$

Стоимость $К_{ПЛ}$ и $К_{ЗИП}$ можно пренебречь, так как они незначительны. Тогда капитальные затраты:

К = 11025000+ 92154300+ 1843086+ 4607715= 109630101 тенге

5.4 Расчет годовых эксплуатационных расходов

Эксплуатационные расходы определим по формуле [21]:

$$Э = ЗП + C_Н + A + M + C_{ЭЛ} + C_{АДМ} + C_К + C_Р + К_Р \qquad (5.2)$$

где $ЗП$ – Основная и дополнительная заработная плата персонала с отчислением на социальное страхование и фонд занятости;

$C_Н$ – социальный налог;

A – амортизационные отчисления;

M – затраты на материалы и запасные части;

$C_{ЭЛ}$ – электроэнергия со стороны производственных нужд;

$C_{АДМ}$ –прочие административные, управленческие и эксплуатационные расходы;

$C_К$ – затраты на изготовление карточек;

C – затраты на рекламу.

Для вычисления заработной платы в таблице 5.2 приведем среднемесячные оклады обслуживающего персонала.

Таблица 5.2 – Среднемесячные оклады обслуживающего персонала

Список персонала	Кол-во	Ежемесячная з/пл, тенге.	З/пл в год, тенге
Начальник	1	51450	617400
Главный инженер	1	44100	529200
Инженер 1-й категории	1	22050	264600
Инженер 2-й категории	1	19110	229320
Инженер-программист	1	17640	211680

Продолжение таблицы 5.2

Список персонала	Кол-во	Ежемесячная з/пл, тенге.	З/пл в год, тенге
Инженер-электронщик	1	14700	176400
Операторы-телефонистки	20	10290	123480
Оператор по распределению карточек	10	8085	97020
Уборщик помещения	1	4410	52920
Всего	39	530670	6368040

Основная заработная плата за год составит: $ЗП_{ОСН} = 6368040$ тенге

В годовой фонд заработной платы включается дополнительная заработная плата (работа в праздничные дни, сверхурочные) в размере 30% от основной заработной платы.

$$ЗП_{ДОП} = ЗП_{ОСН} \cdot 0,3 = 6368040 \cdot 0,3 = 1910412 \text{ тенге} \quad (5.3)$$

При расчете фонда заработной платы следует учесть премии для выплаты рабочим (15%):

$$П = ЗП \cdot 0,15 = 6368040 \cdot 0,15 = 955206 \text{ тенге} \quad (5.4)$$

Фонд оплаты труда складывается из основной и дополнительной заработной платы [21]:

$$ФОТ = ЗП_{ОСН} + ЗП_{ДОП} + П = 9233658 \text{ тенге} \quad (5.5)$$

Социальный налог составляет 21% от фонда оплаты труда:

$$С_Н = ФОТ \cdot 0,21 = 9233658 \cdot 0,26 = 2400751,08 \text{ тенге}$$

Тогда:

$$ЗП = 6368040 + 2400751,08 = 11172726,18 \text{ тенге}$$

Амортизация составляет 25%от цены:

$$А = 9215430 \cdot 0,25 = 2303857,5,4$$

Затраты на электроэнергия рассчитаем по следующей формуле:

$$С_{ЭЛ} = W \cdot T \cdot S \quad (5.6)$$

где W – потребляемая мощность W=4,9 кВт;

T – количество часов работы T=8760 ч/год
S – стоимость киловатт-часа электроэнергии S=4,79 тг/квт-час

$$С_{ЭЛ} = 4,9 \cdot 8760 \cdot 4,79 = 206535.$$

Затраты на материалы и запасные части принимают в размере 2% от стоимости системы:

$$М = 9202200 \cdot 0,02 = 184044 \text{ тенге.}$$

Стоимость прочих расходов составляет 1-% от ФОТ:

$$С_{АДМ} = ФОТ \cdot 10\% = 9233658 \cdot 0,10 = 923365,8 \text{ тенге.}$$

Расходы на изготовление карточек производятся по основным категориям пользователей. Первую группу могут составлять лица, не имеющие собственного телефона. В данном случае – это количество неудовлетворенных заявителей на установку телефона. По республике на 2000 год их число около 200 тысяч.

Другая группа – это лица, которые передвигаются внутри республики, их также около 700 тысяч человек в год. Студенческая молодежь и квартиросъемщики при самом скромным подсчетам могут дать дополнительно 400 тысяч пользователей предоплаченными карточками в год. Общее число потенциальных пользователей предоплаченными карточками составит порядка двух миллионов человек в год.

Принимая во внимание формулу из теории массового обслуживания – 20 % населения потребляют 80% услуг, тогда реальное количество пользователей услуг телефонии составляет 400 тысяч человек в год.

Таким образом, ОАО «Казахтелеком» может реализовать 400000 карточек. Для планирования минимального уровня продаж карточек Интернет, воспользуемся следующими данными.

Количество пользователей «Зона Интернет» составило порядка 18000 человек. Предположим, 40% будут пользоваться авансовыми карточками, т.е. 8000 человек. Объем продаж карточек для информационно-справочных услуг может составить 20 000 штук в год.

Общее количество требуемых карточек – 428000. Себестоимость изготовления их –44,1 тенге

$$С_К = 428\,000 \cdot 44,1 = 18874800 \text{ тенге}$$

Так как успех данного проекта зависит, в первую очередь, от рекламы, то на рекламу предусмотрены расходы в размере.в месяц.

$$С_Р = 551250 \cdot 12 = 6615000 \text{ тенге. в год}$$

Так как предусматривается брать кредит в размере $К_{ВЛ}$ = 109630101тенге., то при 5% годовых

$$К_Р = \frac{109630101}{100} \cdot 105 = 115111606{,}05 тенге$$

Таким образом, эксплуатационные расходы составят:

С = 1010591365623,84+206535+1843086+18874800+6615000+923365,8+ +115111606,05 = 163135161 тенге.

5.5 Расчет доходов от внедрения интеллектуальных услуг

Расчет доходов от внедрения интеллектуальных услуг будем производить как ожидаемые, по результатам данных «Казахтелекома» и анализу отдела “Маркетингового анализа и планирования”. Данные приведем в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 – Доход от внедрения интеллектуальных услуг

Услуга IN	Реально достигаемая емкость рынка					
	Объем продаж в год, кол-во единиц			Ожидаемые годовые доходы, тенге		
Бесплатный вызов	600000			17640000		
Вызов с дополнительной оплатой	1200000			35280000		
Вызов по расчетной карте, вызов по карте с предоплатой	М/г и М/н разговоры	Internet по карточ-кам	ИСС по карточкам	М/г и М/н разговоры	Internet по карточ-кам	ИСС по карточ-кам
	400000	8000	20000	176400000	3528000	8820000
Телеголосование	120000			3175200		
Всего				244843200		

5.6 Расчет срока окупаемости

Для расчета срока окупаемости необходимо знать величину абсолютной экономической эффективности.

Абсолютная экономическая эффективность определяется как отношение чистого дохода (ЧД) к стоимости капитальных вложений [21]:

$$E = \frac{ЧД}{K} \quad (5.7)$$

Чистый доход определим по формуле:

$$ЧД = Д - С \quad (5.8)$$

ЧД = 244843200 –163135161=81708039 тенге.
Отсюда:

$$E = \frac{81708039}{109630101} = 0{,}74\%$$

Расчетный срок окупаемости определяется как величина, обратная абсолютной экономической эффективности:

$$T = \frac{1}{E} = \frac{1}{0{,}74} = 1{,}35 года \approx 1{,}4 года$$

Таким образом, срок окупаемости проекта внедрения интеллектуальных услуг на сети города Алматы – 1,4 года.

В таблице 5.4 указан чистый доход при эксплуатации интеллектуальных услуг в течении одного года.

Таблица 5.4 – Чистый доход при эксплуатации интеллектуальных услуг в течении одного года

Показатели	Сумма
Кредит, тенге	109630101
Сумма, требуемая для возврата кредита (при 5% ставке кредитования),тенге.	115111584
Доход, тенге	244843200
Чистый доход(прибыль), тенге	81708039

Сведем полученные результаты в таблицу 5.5.

Таблица 5.5 – Экономический эффект

Наименование показателей	Значение, тыс. тенге
Капитальные затраты	109630101
Эксплуатационные расходы	163135161
Доход	244843200
Чистый доход	81708039
Абсолютная экономическая эффективность	0,74
Срок окупаемости, год	1,4

В пункте 5.6 была определена величина абсолютной экономической эффективности и срок окупаемости. Сравним полученные результаты с нормативными значениями.

Значение абсолютной экономической эффективности составляет 74%, что значительно превосходит нормативное значение абсолютной эффективности, которое составляет 15%.

Величина расчетного срока окупаемости составляет 1 год и 4 месяца, что, в свою очередь, существенно ниже величины нормативного срока окупаемости, который составляет 6,6 лет.

Заключение

В данном дипломном проекте было рассмотрено внедрение интеллектуальной платформы в г. Жезгазган. Внедрение платформы позволило расширить количество предоставляемых услуг и во многом

удовлетворить возросшие требования клиентов.

Для удобства пользователей интеллектуальная платформа будет размещена на узле спецслужб. Также были произведены расчеты нагрузки, дополнительных ИКМ линий и оборудования. Рассчитана эффективность используемого протокола, количество транзакций, необходимых для предоставления одной услуги, а также емкость буфера обмена сигнальной информацией, написана программа для этого процесса. Были проведены расчеты задержек для различных отрезков прохождения информации.

Кроме того, в разделе экономики был рассчитан бизнес-план, определенна экономическая эффективность внедрения платформы и рассчитан срок окупаемости, который составил четыре года. Что является оптимальным результатом.

В разделе безопасности жизнедеятельности было рассчитано необходимое помещение для комфортной работы рабочего персонала. В соответствии с нормами и ГОСТами были определены условия микроклимата, искусственное и естественное освещение, вопросы пожарной безопасности.

Список литературы

1. Бушев П.А. На пути создания интеллектуальной сети // Сети и системы связи. – №7. – 1998. – С.106-107.

2. Голышко А.В., Виленский М.А., Мазникер Ю.М. Интеллек-туальные сети и услуги // Сети и системы связи. – №6. – 1998. – С.72-75.

3. Самуйлов К.Е. Введение в архитектурную концепцию интеллектуальной сети // Открытые системы. – №2. – 1996. – С.25-31.

4. Нейман В.И. О концепции интеллектуальной сети // Электросвязь. – №4. – 1993. – С.24-25.

5. Варакин П.А., Кучерявый А.Е., Соколов И.А., Фимошин Ю.И. Интеллектуальная сеть: концепция и архитектура // Электросвязь. – №1. – 1992. – С.7-10.

6. Лихтциндер Б.А., Кузякин М.А., Росляков А.В., Фомичев С.М. Интеллектуальные сети связи. – М.: Эко-Трендз, 2000. – 206с.

7. Технические спецификации протокола INAP системы сигнали-зации ОКС №7 на сети связи России (INAP-R). – МСРФ, 1997.

8. Гольштейн Б.С. Сигнализация в сетях связи. – М.: Радио и связь, 2001. – 446с.

9. Росляков А.В. Общеканальная система сигнализации №7. – М.: Эко-Трендз, 1999. – 246с.

10. Гольштейн Б.С. Протоколы сети доступа. – М.: Радио и связь, 2001. – 290с.

11. Виленский М.А., Голышко А.В., Мазникер Ю.М. Российский вариант интеллектуальной сети связи // Сети. – №5,6. – 1999. –С.48-52.

12. Лазарев В.И. О концепции интеллектуальной сети. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 158с.

13. Шевчук Ш.В. Интеллектуальная сеть Пермской области // Вестник связи. – №5. – 2000. – С.74-83.

14. Шкрыгунова Е.А. Цифровые системы коммутации и сети электросвязи: Методические указания к курсовой работе. – А.: АИЭС, 1999.– С.16.

15. Уолрэнд Дж. Теллекоммуникационные и компьютерные сети / Пер. с англ. – М.: Постмаркет, 2001. – 476с.

16. Гольштейн Б.С., Данилов И.В. Тестирование протоколов интеллектуальной сети // Сети. – №5. – 2000. – С.70-74.

17. Видерман А.В., Виницкий А.Д. Методы контроля нагрузки в интеллектуальной сети // Электросвязь. – №5. –2000. – С.25-27.

18. Ефимушкин В.А., Филюшин Ю.И. Модели взаимодействия узлов платформы интеллектуальной сети связи при обслуживании вызовов // Труды международной академии связи. – №3 (7). – 1998. – С.12-16.

19. Гольштейн Б.С., Ехриль И.М., Рерле Р.Д. Интеллектуальные сети: подходы и альтернативы // Вестник связи. – №5. – 1999. – С.82-89.

20. Оситис А.П. Особенности внедрения интеллектуальной сети связи // Вестник связи. – №5. – 2000. – С.67-69.

21. Соколов Н.А. Анализ возможности предоставления основных услуг интеллектуальной сети абонентам аналоговых АТС // Электросвязь. – №5. –

1993. – С.15-17.

22. Данилов А.Н. Цифровые сети интегрального обслуживания: Методические указания и контрольное задание. – М.: МТУСИ, 1999. – С.16.

23. Баклашов Н.И., Китаева Н.Ж., Терехов Б.Д. Охрана труда на предприятиях связи и охрана окружающей среды.

24. ГОСТ 12.2.032 – 78. ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.

25. Сабиров Ю.Г., Сколотнев Н.И. Охрана труда в вычислительных центрах. – Машиностроение, 1985. – 78 с.

26. Вентиляция производственных помещений: Методические указа-ния к выполнению раздела «Охрана труда и окружающей среды» в дипломном проекте. – Алматы: КазПТИ, 1986. – 41 с.

27. Иванов Е.Н. Расчет и проектирование систем противопожарной защиты. – М.: Химия, 1990. – 379 с.

28. СниП11 – 4 – 79. Естественное и искусственное освещение.

29. Алексеев М.В. и др. Основы пожарной безопасности. – М.: Выс-шая школа, 1971. – 248с.

30. Кондратков Е.А. Телефонная карта – новая услуга для клиентов // Вестник связи. – №11. –2000. – С.41-49.

31. Крупин Н.П. Маркетинговые исследования и оценка рынка // Вестник связи. – №1. – 2001. –С.26-34.

32. Перепелкин В.С., Акулинин И.Л., Крестьянинов С.О., Коротков В.Г. Мобильные интеллектуальные услуги на базе компьютерной телефонии // Вестник связи. – №1. –2000. – С.43-55.