

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
 Профиль: Информационно-телекоммуникационные технологии и устойчивое развитие города
 Отделение школы (НОЦ): Отделение информационных технологий

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Интеллектуальное видеонаблюдение как элемент системы «умный дом»

УДК 004.896:728.37

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ВМ8Р	Седун Дмитрий Андреевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШБИП	Гончарова Н.А	к.э.н		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Конотопский В.Ю.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Горбенко М.В.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОИТ ИШИТР	Спицын Владимир Григорьевич	д.т.н., про- фессор		

Планируемые результаты обучения по ООП
Направление «Информатика и вычислительная техника»
Магистр (09.04.01)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
	<i>Общепрофессиональные компетенции</i>
P1	Воспринимать и самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
P2	Владеть и применять методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях.
P3	Демонстрировать культуру мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных, анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.
P4	Анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности. Владеть, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка.
	<i>Профессиональные компетенции</i>
P5	Владеть навыками анализа урбанистических теорий, используя критерии научного знания
P6	Предлагать решения социальных проблем, проблем пространственного анализа с учетом современных теорий умного города, ориентированного на человека
P7	Формулировать критерии для организации проектной команды из представителей различных городских сообществ и основных стейкхолдеров
	<i>Общекультурные компетенции</i>
P8	Использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских, проектных работ и профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, в управлении коллективом.
P9	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, активно владеть иностранным языком, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.
P10	Совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень. Проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, способность к педагогической деятельности.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Инженерная школа информационных технологий и робототехники

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Информационно-телекоммуникационные технологии и устойчивое развитие города

Отделение школы (НОЦ): Отделение информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 В.Г. Спицын

 (Подпись) (Дата)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

магистерской диссертации

(выпускной квалификационной работы бакалавра, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8BM8P	Седуну Дмитрию Андреевичу

Тема работы:

Интеллектуальное видеонаблюдение как элемент системы «умный дом»	
Утверждена приказом Директора ИШИТР	59-99/с от 28.02.2020
Срок сдачи студентом выполненной работы:	10.06.2020

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(публикации в периодической печати, отчетность организации, самостоятельно собранный материал)</i>	Нормативная документация. Материалы производственной практики и доклады на международных семинарах международного проекта CoHuSC. Формы участия горожан в проектах.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(соотносится с названием параграфов или задачами работы).</i>	1. Аналитический обзор системы «умный дом» в рамках эволюции моделей «умный город» 2. Анализ программного обеспечения и решений для системы видеонаблюдения города, докумен-

	тов, потребительских предпочтений пользователей. 3. Разработка концепции мобильного приложения и проектных рекомендаций по оптимизации установки интеллектуальных систем видеонаблюдения на многоквартирные дома в г. Томске.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Конотопский В.Ю., к.э.н., доцент отделения социально-гуманитарных наук ШБИП
Социальная ответственность	Горбенко М.В., к.т.н, доцент отделения общетехнических дисциплин ШБИП
Раздел ВКР, выполненный на английском языке	Аксёнова Н.В., доцент ОИЯ ШБИП, к.филол.н.
Названия разделов, которые должны быть написаны на английском языке:	
1.1 The evolution of smart city's models	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы	03.02.2020
--	------------

Задание выдал руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОСГТ ШБИП	Гончарова Н.А.	к.э.н.		03.02.2020

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8BM8P	Седун Дмитрий Андреевич		03.02.2020

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
8BM8P	Седуно Дмитрию Андреевичу

Школа	Инженерная школа информационных технологий и робототехники	Отделение школы (НОЦ)	Отделение социально-гуманитарных наук
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Информатика и вычислительная техника

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Использовать действующие ценники и договорные цены на потребленные материальные и информационные ресурсы, а также указанную в МУ величину тарифа на эл. энергию
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	—
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Действующие ставки единого социального налога и НДС, ставка дисконтирования = 0,1 (см. МУ)

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ	Дать характеристику существующих и потенциальных потребителей (покупателей) результатов ВКР, ожидаемых масштабов их использования
2. Разработка устава научно-технического проекта	Разработать проект такого устава в случае, если для реализации результатов ВКР необходимо создание отдельной организации или отдельного структурного подразделения (возможно временного) внутри существующей организации
3. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	Построение плана-графика выполнения ВКР, составление соответствующей сметы затрат, расчет цены результата ВКР.
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Оценка экономической эффективности использования результатов ВКР, характеристика других видов эффекта

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. «Портрет» потребителя результатов НТИ
2. Сегментирование рынка
3. Оценка конкурентоспособности технических решений
4. Диаграмма FAST
5. Матрица SWOT
6. График проведения и бюджет НТИ - выполнить
7. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НТИ - выполнить
8. Потенциальные риски

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Конотопский В.Ю.	К.Э.Н.		25.02.2020г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8BM8P	Седуну Дмитрию Андреевичу

Школа	Инженерная школа информационных технологий и робототехники	Отделение (НОЦ)	Отделение социально-гуманитарных наук
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Информатика и вычислительная техника

Тема ВКР:

Интеллектуальное видеонаблюдение как элемент системы «умный дом»	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	<i>Рабочая зона специалиста отдела ЭЛКС и АВС АО «Неотелеком» г. Томск . Кабинет с отдельным столом, стулом, ноутбуком. Предметом исследования являются интеллектуальные системы видеонаблюдения, как инструмент повышения комфорта и безопасности.</i>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: –специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; –организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	–СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы –ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	– 1. Недостаточная освещенность рабочей зоны; – 2 Повышенный уровень шума на рабочем месте; – 3.Неудовлетворительный микроклимат; –4. Поражение электрическим током.
3. Экологическая безопасность: -Анализ воздействия на окружающую среду	–Образование отходов при утилизации компьютера, мебели, люминесцентных ламп. Утилизация люминесцентных ламп производится согласно Постановлению Правительства издает РФ от 03.09.2010 N 681
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: -перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; - разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;	– наиболее вероятной ЧС является возникновение пожара в помещении организации; – возможные причины; – профилактические меры по пожарной безопасности: – первичные средства пожаротушения на рабочем месте – план эвакуации

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Горбенко М.В.	К.Т.Н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ВМ8Р	Седун Дмитрий Андреевич		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 116 страниц, 31 рисунок, 14 таблиц, 58 источников, 4 приложения.

Ключевые слова: умный город, Smart City 2.0, умный дом, интеллектуальные системы видеонаблюдения (ИСВН), модуль видеоаналитики, оптимизация системы видеонаблюдения.

Объектом исследования является элемент "умный дом" в структуре умного города. Предметом исследования являются интеллектуальные системы видеонаблюдения, как инструмент повышения комфорта и безопасности «умного дома».

Целью работы является программного обеспечения, объединяющего в единую информационную базу данные о системах видеонаблюдения и оптимизация системы видеонаблюдения для МКД г. Томска в качестве инструментов «умного дома».

В качестве методов исследования выбраны анализ документов и вторичных данных, экспертное интервью.

Научная значимость работы в систематизации материала связанного с индивидуальными системами видеонаблюдения. уделено современной классификации решений аналитики.

Практическая значимость работы заключается в возможности ее применения на множестве многоквартирных домов по г. Томску и за его пределами.

Актуальность исследования заключается в том, что интеллектуальные системы видеонаблюдения формируют дополнительные полезные массивы данных, которые увеличивают точность прогнозов и планирование стратегии развития на их основе.

Определения

Smart City (в переводе с англ. умный город) - взаимосвязанная система коммуникативных и информационных технологий с интернетом вещей, благодаря которой упрощается управление внутренними процессами города и улучшается уровень жизни населения.

Интеллектуальные системы видеонаблюдения – это аппаратно-программный комплекс, использующийся для автоматизированного сбора информации с потокового видео.

Синергетический эффект (от греч. συνεργός - вместе действующий) – это возрастание эффективности деятельности в результате интеграции, слияния отдельных частей в единую систему за счет т. н. системного эффекта (эмерджентности).

Стартап (от англ. startup company, startup, букв. «стартующий») – это компания с короткой историей операционной деятельности.

Бэкэнд (англ. backend) - программно-аппаратная часть сервиса.

Геолокация - определение географического местоположения интернет-пользователя.

API

интерфейс прикладного программирования) (англ. application programming interface, API [эй-пи-ай]) — описание способов (набор классов, процедур, функций, структур или констант), которыми одна компьютерная программа может взаимодействовать с другой программой.

Нормативные ссылки

ГОСТ Р 51558-2014 Средства и системы охранные телевизионные. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний (с Изменением N 1)

ОГЛАВЛЕНИЕ

Реферат	8
Определения	9
Нормативные ссылки	10
Введение	14
1 Умный дом, как элемент умного города	17
1.1 Модели умного города в России и за рубежом	17
1.2 Умный дом как элемент Smart City	27
2 Интеллектуальное видеонаблюдение как инструмент формирования безопасности и комфорта «умного дома».	30
2.1 Понятие «интеллектуальные системы видеонаблюдения».	30
2.1.1 Интеллектуальные системы видеонаблюдения в РФ.	30
2.1.2 Классификация решений ИСВН по различиям аппаратной платформы	31
2.1.3 Анализ производителей и решений ИСВН для РФ.	33
2.2 Предпосылки применения ИСВН в г Томске. Анализ специфики видеонаблюдения в микрорайонах	35
2.2.1 Видеонаблюдение в многоквартирных домах г. Томска	35
2.2.2 Анализ программного обеспечения в сети с потенциально похожим функционалом	37
3 Концепция мобильного приложения и предложения по оптимизации системы видеонаблюдения МКД	39
3.1 Концепция мобильного приложения для видеонаблюдения города	39
3.1.1 Описание интерфейса программного обеспечения	39
3.1.2 Описание экрана «карта камер»	40
3.1.3 Интерактивный интерфейс с элементами дополненной реальности	42
3.1.4 Описание экрана «Обмен сообщениями»	44
3.2 Оценка потенциала реализации концепции.	46
3.2.1 Оценка стоимости разработки приложения	46
3.2.2 Релиз и коммерциализация	46

3.2.3	Оценка потенциала реализации концепции и выводы	47
3.3	Предложения по оптимизации системы видеонаблюдения МКД	47
4	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	51
4.1	Организация и планирование работ	51
4.1.1	Продолжительность этапов работ	52
4.2	Расчет сметы затрат на выполнение проекта	57
4.2.1	Расчет затрат на материалы	57
4.2.2	Расчет заработной платы	58
4.2.3	Расчет затрат на социальный налог	60
4.2.4	Расчет затрат на электроэнергию	60
4.2.5	Расчет амортизационных расходов	61
4.2.6	Расчет расходов, учитываемых непосредственно на основе платежных (расчетных) документов (кроме суточных)	62
4.2.7	Расчет прочих расходов	62
4.2.8	Расчет общей себестоимости разработки	63
4.2.9	Расчет прибыли	63
4.2.10	Расчет НДС	63
4.2.11	Цена разработки НИР	63
4.3	Оценка экономической эффективности проекта	64
5	Социальная ответственность	65
5.1	Введение: социальная ответственность	65
5.2	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	66
5.2.1	Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства	66
5.2.2	Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	66
5.3	Производственная безопасность	67
5.3.1	Анализ потенциально возможных и опасных факторов, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований	67

5.3.2Разработка мероприятий по снижению воздействия вредных и опасных факторов	68
5.4Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя (работающего)	75
5.5Экологическая безопасность: анализ влияния объекта и процесса исследования на окружающую среду	76
5.6Безопасность в чрезвычайных ситуациях: анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть при проведении исследований и обоснование мероприятий по предотвращению ЧС	76
5.7Выводы	79
Заключение	80
Список публикаций	83
Список использованных источников	84
Приложение А Раздел ВКР, выполненный на английском языке 1 The evolution of smart city's models	88
Приложение Б Таблица Б.1 – Эволюция ключевых технологий и типов осуществляемых проектов[6]	100
Приложение В ИНСТРУКЦИЯ ПО РАБОТЕ С ПРИЛОЖЕНИЕМ iVMS - 4500	102
Приложение Г Таблица Г.1 – Ресурсный сметный расчет на оптимизацию системы видеонаблюдения МКД	116

Введение

По данным Департамента информационных технологий города Москвы на апрель 2019 года городская система видеонаблюдения насчитывает более 167 тысяч камер. 14 февраля 2019 года Департамент информационных технологий Москвы (ДИТ) сообщил, что более 27 тыс. раз москвичи обращались к записям городской системы видеонаблюдения в 2018 году.

Архивы записей помогают москвичам разобраться в опознать хулиганов и преступников, а также разыскать питомца. За 2018 год количество обращений выросло на 20%

Чтобы запросить записи, нужно позвонить на горячую линию городской системы видеонаблюдения (тел.: 8 (495) 587-00-02) и зарезервировать архив с камер на 30 суток. Во время обращения житель получает от ра номер заявки, который затем передает в полицию. А сотрудник правоохранительных органов выгружает архив, используя свой персональный доступ к Единому центру хранения и обработки данных, либо обращается за ним с соответствующим запросом в Департамент информационных технологий [36].

И это только те камеры, которые находятся на учете. Помимо этого существуют камеры и сопутствующее оборудование установленное компаниями и частными лицами. Они также выполняют свои функции и могут оказать потенциальную помощь в случае необходимости.

И если с запросами по видеоархиву с камер, состоящих в городской системе все достаточно ясно, то с неучтенными камерами или камерами в других городах, где нет единой городской системы, у потенциального потребителя услуги могут возникнуть проблемы. Любой житель или гость города может столкнуться с ситуацией, в которой для соблюдения его прав или обязанностей необходимы документальные или иные свидетельства. В том числе это может быть видео или фотосъемка. Как человеку понять: запечатлела ли какая-либо из близлежащих камер нужный ему факт? Как

получить видео или фото архив? В какую структуру обратиться? Как собрать и объединить базу знаний о муниципальных системах видеонаблюдения с системами принадлежащими частным лицам и компаниям? Как собрать данные в населенных пунктах по таким системам и внести такие данные в единую базу?

Если рассматривать «Умный город» как концепцию интеграции информационных и коммуникационных технологий для управления городским имуществом, то нужно понимать под такими технологиями, те, что призваны сделать жизнь людей лучше и удобнее: повышают уровень комфорта, качество и эффективность обслуживания, снижают расходы и потребление ресурсов, подразумевают оптимизацию всей жизни города [37]. В рамках такой концепции возникает необходимость в систематизации данных о городских камерах.

Объект работы – элемент "умный дом" в структуре умного города. Предметом исследования являются интеллектуальные системы видеонаблюдения, как инструмент повышения комфорта и безопасности.

Целью работы является программного обеспечения, объединяющего в единую информационную базу данные о системах видеонаблюдения и оптимизация системы видеонаблюдения для МКД г. Томска.

Задачи работы:

- Изучить основные этапы эволюции умных городов;
- Охарактеризовать систему «умный дом»;
- Проанализировать программное обеспечение и для системы интеллектуального видеонаблюдения города и потребительские предпочтения пользователей.
- Разработать концепцию программного обеспечения для систематизации данных о видеонаблюдении в городе
- Предложить проектные рекомендации по оптимизации действующей системы видеонаблюдения для МКД г. Томска.

Гипотеза: «Можно ли разработать такую концепцию программного обеспечения, которое одновременно и удовлетворяла цели проекта, и создало дружелюбное сообщество пользователей, которое готово помочь неопытному помочь неопытному пользователю при решении его проблемы, и было актуальным, с постоянной и большой пользовательской базой, чтобы его разработка была интересна инвесторам?».

Теоретическая значимость работы в систематизации материала связанного с индивидуальными системами видеонаблюдения. Особое внимание уделено современной классификации решений аналитики.

Практическая значимость работы заключается в возможности ее применения на множестве многоквартирных домов по г. Томску и за его пределами.

1 Умный дом, как элемент умного города

1.1 Модели умного города в России и за рубежом

Концепция «Умного города» со временем дополняется и уточняется, но основные ее постулаты можно увидеть практически в каждой трактовке. «Умный город» - это интеграция информационно-коммуникационных технологий, а также интернета вещей для управления активами города [1]. В основе европейского видения такого управления городским имуществом существенное внимание уделено условиям для роста человеческого капитала. И направлено на шесть основных сфер (Рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Список компонентов для роста человеческого капитала[6].

Умный город стратегически подходит к развитию этих шести сфер, при этом разумно использует ресурсы и активность своих жителей, действующих осознанно и независимо [2]. Уже тогда в 2007 году авторы этого определения из Центра региональной науки Венского технологического университета подчеркивали, что главное – выдержать

комплексный принцип развития, а приведенный список компонентов - не исчерпывающий.

Сообщество и форум «Мировые умные города» (World Smart City, 2016) созданный Международной организацией по стандартизации (ISO), Международной электротехнической комиссией (IEC) и Международным союзом электросвязи (ITU) определяет умный город устойчивым (sustainable) и способным к восстановлению (resilient). Устойчивость подразумевает удовлетворение текущих потребностей не в ущерб возможностям будущих поколений в экологическом, социальном и экономическом аспектах. Способность к восстановлению следует понимать, как способность города успешно адаптироваться к изменениям условий, в которых он существует.

Умный город в своем лучшем проявлении, по мнению организации:

- человекоцентричен (ориентирован на жителей, бизнесы, работников, туристов и пр.);
- хорошо управляем;
- доступен и открыт (всем людям и новым идеям);
- раскрывает данные о своей деятельности;
- защищает персональные данные;
- основан на интегрированных службах и инфраструктуре;
- проактивен в обучении и развитии граждан [3].

Компания IBM в своем определении отражает технологический аспект. Умный город – это город оснащенный («instrumented»), объединенный («interconnected»), интеллектуальный («intellectual») [4]. «Оснащенность» - способность получать различные данные о городской жизни и инфраструктуре в реальном времени посредством измерительных приборов, сенсоров и персональных устройств. «Объединенность» - возможность интегрировать данные на различных цифровых платформах, предоставляя общий доступ к множеству городских служб. «Интеллектуальность» - практика обработки полученной информации посредством

сервисов продвинутой аналитики, моделирования, оптимизации и визуализации с целью принять лучшие решения.

В соответствии с общим видением стран, ведущих мировых организаций и компаний умный город обладает следующими качествами:

- стремиться быть устойчивым и гибким;
- привлекает к участию общественность, работает совместными методами руководства;
- работает на пересечении разных сфер жизни и городских подсистем;
- эффективно использует собираемые данные, создает дополнительную ценность;
- ставит целью повысить качество сервисов и жизни для жителей города и тех, кто с ним связан.

Только в Европе насчитывается более 240 которые претендуют на статус умных [5]. Отдельные проекты в этой области развернуты по всему миру, в том числе в России. Сложно оценить их точное число, поскольку единых критериев для отнесения городов к категории Smart не разработано. В существующих рейтингах присутствуют как социально-экономические показатели эффективности инноваций, так и степень обеспеченности технологической инфраструктурой.

Мировая практика позволяет выделить три условные фазы становления умных городов, отражающие смену ключевых технологий и типов осуществляемых проектов (Приложение Б, Таблица Б.1). Уже понятна эталонная архитектура умного города, а в рамках локальных проектов отработаны критические технологии. Назрела необходимость выйти из изолированных вертикальных проектов к общим платформам, которые открывают доступ к данным и обеспечивают все требования безопасности. Именно такой подход, по мнению европейских идеологов Smart City, обеспечит переход от «цифровых» городов к подлинно умным [6].

К умным городам первой фазы развития концепции Smart City относятся те, которые возводились с нуля крупными игроками IT-индустрии. Целью управляющих компаний было опробовать разработанные решения. Согласно планам, новый город полностью застраивался умными зданиями, прокладывались интеллектуальные энергетические и транспортные сети. Примеры Smart City 1.0 - г. Масдар (ОАЭ) и г. Сонгдо (Южная Корея).

В России впервые концепции умного города стали реализовывать именно в greenfield-проектах по строительству целых населенных пунктов и крупных городских районов. Яркий пример такого подхода - города-спутники Казани: Иннополис и Смарт Сити.

В октябре 2010 года руководство Татарстана анонсировало проект по строительству в пригороде Казани IT-деревни. Мастер-план проекта IT-деревни разработала сингапурская компания RSP Architects. На 2015 год в Иннополис было вложено более 20 млрд. рублей. Основой для развития стали университет, технопарк и особая экономическая зона.

Из умных технологий в Иннополисе - сервис проката электромобилей, который пока заменяет жителям общественный транспорт; в ближайшем будущем запустят электробус. В городе нет заправок, но есть точки для зарядки электрокаров. Нет и светофоров, потому что транспортные потоки не настолько мощные, чтобы угрожать пешеходам. Помимо «зеленых» технологий отмечается доступная администрация - пообщаться с ключевыми лицами города можно в групповом чате мессенджера Telegram, и именно там обсуждаются вопросы местного развития, например, расписание автобусов до Казани.

Пока город заселен только наполовину, осенью 2016 года в нем проживает около 2,5 тыс. человек. При этом, в соответствии с мастер-планом, в Иннополисе должно жить не менее 155 тыс. человек. По расчетам проектной команды, только такое число жителей будет гарантировать, что Иннополис не превратится в район Казани. Удобна для адаптации, уже сейчас заметны сложности с привлечением

резидентов - планировалось, что население будет расти на 10 тыс. человек ежегодно. По словам мэра города, это происходит потому, что развитие города требует федеральных инвестиций, которые стало труднее получить в связи с экономическим кризисом и проблемами федерального бюджета.

Проект Смарт Сити изначально считался более рациональным и реалистичным, нежели Иннополис, - этот город меньше по размеру, от него удобнее добираться до Казани, а рядом расположен аэропорт. В 2013 году, в рамках III ежегодного инвестиционного форума АІМ в Дубае, проект официально стартовал. Планировалось разместить особую экономическую зону, общественно-деловой и научно-образовательный центры, жилье на 58,8 тыс. человек. Но через полтора года, также в связи с кризисом, проект был заморожен. Республиканских денег хватило только на Иннополис, а инвесторов для Смарт Сити проектная команда привлечь не смогла.

Урбанисты часто критикуют умные города первого поколения за ставку на исключительно технологические решения в области инфраструктуры. Отмечаются следующие принципиальные вызовы [7]:

- "Стандартность" - Ландшафт новых городов «угнетающе стандартен»,
формируется уникальная городская идентичность, а чревато социальными проблемами.
- "Негибкость" - Город не готов к внешним вызовам (внезапный приток людей, старение населения, новое поколение инфраструктуры). Если во все объекты города встроены технологические решения 2016 года, развитие технологий к 2026-му потребует полного переустройства. И даже хотя «начинка» города ультрасовременна, «каркас» давно устарел: умный трафик проходит по трассам дизайна 1960-х гг.
- "Элитизм" - Предполагается, что в новых городах живут обеспеченные люди - обладатели набора гаджетов, который не по

карману бедным слоям населения. В будущем это может привести к сегрегации, высокому уровню преступности, росту социального напряжения.

Для Smart City 2.0 большую роль приобретает комплексное стратегическое видение развития города. требовалось тесное сотрудничество администрации города и крупной технологической компании. Ключевой тренд - комплексных систем управления городской инфраструктурой, которые бы позволили проводить мониторинг и диспетчеризацию критически важных объектов, предсказывали появление угроз. С помощью таких решений городские управляющие переходят на качественно новый уровень, появляются и новые типы услуг для граждан.

Ряд городов, реализующих такие проекты, демонстрирует их эффективность. Критикуется в основном низкая степень вовлечения граждан. Для перехода в новое качество умные города потребуют полноценного участия городских сообществ, неформальных групп работников, мелких частных предпринимателей и населения пригородов [8].

Большинство российских городов, упоминающих умный город в своих стратегиях развития, подразумевают под ним Smart City 2.0.

Концепция Smart City заявлена как одна из генеральных целей Стратегии социально-экономического развития Санкт-Петербурга до 2035 года. Под «разумным городом» (так в Стратегии переводится термин) составители документа понимают «широкое использование информационных технологий для увязки всех инфраструктурных подсистем (дороги, транспорт, энергетика, водоснабжение, связь) и тонкого управления ими с подстройкой под меняющиеся потребности населения и бизнеса». Важное направление деятельности - научного, образовательного, практического применения новых методов градостроительного и транспортного планирования» и «разработка Генерального плана нового поколения на

социоэкологического подхода». Можно сказать, что администрация Санкт-Петербурга понимает концепцию умного города так же, как и европейские города на начальной стадии ее реализации.

Как отдельный проект в городе планируется внедрить автоматизированную информационно-измерительную систему (АИИС) коммерческого учета всех потребителей региона, на базе которой может быть организован единый центр сбора и обработки данных для расчетов топливно-энергетических ресурсов города. Корпорация IBM и компания «СТАРТ Девелопмент» спроектируют инновационную систему для управления водными ресурсами. Это комплексная система, которая охватывает безопасность людей, состояние инженерных систем, фасадов зданий, распределение транспортных потоков и многое другое.

К задачам социального вовлечения, обеспечения равного доступа к технологиям, а также экономии бюджета и защиты окружающей среды обращается следующее поколение «умных устойчивых городов». не активно участвуют в местных проектах - делятся мнениями, дополняют данные городских служб. Например, в городах будущего жители, замерив, качество воздуха на детских площадках или во всем районе, договариваются совместными усилиями о дополнительном озеленении и новых пешеходных зонах.

Отвечая на вызовы предыдущего этапа развития, Smart City 3.0 заявляет принцип, согласно которому умный город не может существовать без умной деревни. Проекты распространяются и на сельскую местность: «Города будущего» в Японии отслеживают уборку урожая на окрестных территориях, Smart Grids протягиваются за пределы города, чтобы сбалансировать потоки ресурсов между городом и деревней.

Еще одна черта «городов 3.0» - максимальное повторное использование ресурсов и совместное потребление продуктов. Опорные точки «многооборотной экономики» - это пункты обмена велосипедами, места, где можно взять на время инструменты для ремонта, и иные примеры такого рода. Поделиться с

соседом необходимой вещью можно, например, через платформу Peerby (датский стартап, который вышел на американский и европейский рынок).

Таким образом, на граждан не только следует распоряжениям администрации, но и самостоятельно организует локальные проекты. Чтобы эта система успешно работала, необходимо инвестировать в новый тип инфраструктуры (Wi-Fi сети, доступное высокоскоростное соединение), формировать специальную инвестиционную политику, контролировать социальное неравенство и поддерживать широкие общественные дискуссии [9].

Один из немногих проектов, которые можно отнести к фазе развития умных городов России, - московская платформа «Активный гражданин». Система электронных решений «Активный гражданин» работает в Москве с 2014 года и включает, в том числе, возможность онлайн-голосования по вопросам городского развития. В 2015 году система получила международную премию Smart Cities Awards и была отмечена премией Best m-Government Service Award, учрежденной Правительством ОАЭ. К 2016-му платформой воспользовались 4 млн. участников.

При этом остальные технологии умного города в Москве только начинают проектироваться. Умные системы энергообеспечения должны найти применение при разработке Энергетической стратегии города. Но и здесь стоит отметить, что москвичи подчеркивают роль человека как «субъекта энергожизнеобеспечения», а в качестве ориентиров развития энергетики называют качество жизни, рост производительности труда и устойчивое развитие мегаполиса.

В целом города России, пройдя через период социалистического развития, еще демонстрируют его долгосрочные эффекты, среди которых децентрализация и развитые сети общественного транспорта. В то же время среднесрочный эффект от достижений социального города - снижение остроты жилищного вопроса, снижение преступности, физическое здоровье и творческая продуктивность граждан - уже утерян. Черты современной России -

многочисленные микрорайонные структуры, агломерации, тотальная автомобилизация, недофинансирование общественных пространств.

Поскольку эти особенности определяют качество жизни в де, задача городского управляющего - трансформировать их в ном ключе. Для России переход к «городам будущего» состоит в том, чтобы сформировать безопасное, экологичное, ресурсоэффективное городское пространство. На этом пути города сталкиваются с тремя блоками проблем:

- нехватка мощности электросетей;
- плохая регулировка транспортных потоков;
- правонарушения в общественных местах [6].

Проблемы энергоснабжения может решить введение системы распределенной генерации и перенос генерационных установок к местам основного потребления. Как указывает Стратегия развития Казани - 2030, для города характерно малой энергетики, а также энергетики, основанной на нетрадиционных источниках». Распределенная система энергоснабжения используется сейчас в ЗАТО Лесной.

Второй компонент распределенной генерации - повышение энергоэффективности зданий, в перспективе - автономные энергетические объекты. Чтобы снизить нагрузку на сеть, можно начать проектировать здания так, чтобы они сами обеспечивали себя энергоресурсами. Большинство домов в российских городах, особенно средних и малых, - объекты старой застройки с высоким потреблением энергии, и технологические решения по снижению энергопотребления там наиболее востребованы.

Некоторые города уже делают первый шаг в этом направлении: устанавливают квартирные приборы учета, энергоэффективное освещение. По словам заместителя руководителя Департамента строительства Москвы Виктора Аистова, столица перешла на энергосберегающие технологии еще в 2012-м: повсюду стали

устанавливаться энергосберегающие лампы, были введены новые стандарты оконного заполнения и стен [17].

Для улучшения ситуации городские администрации принимают инфраструктурные решения: строительство развязок, реконструкция магистралей, ввод в эксплуатацию платных парковок и снятие с маршрута нелегальных частных перевозчиков. Например, в Москве в 2016 году в восемь раз сократилось количество нелегальных маршрутов. Омск следует примеру столицы: сокращение числа нелегальных перевозчиков позволит трудоустроить освободившихся специалистов на муниципальные маршруты.

Но, по словам мэра Москвы Сергея Собянина, этого недостаточно: «Необходимо продолжать активно развивать общественный транспорт в целом, и метро в частности. Решить проблемы с передвижением людей в мегаполисе. Ему в помощь - пригородные электрички» [18].

В администрации ЗАТО г. Железногорск также схему движения придется менять по модели больших городов: часть улиц делать односторонними, корректировать маршруты. А для этого - просчитать схему организации движения во всем городе.

Именно подход, основанный на данных, даст в таком случае наибольший эффект. Поэтому для оптимизации городского движения крупные города устанавливают интеллектуальные транспортные системы. К примеру, Центр организации дорожного движения Правительства Москвы разработал и организации дорожного движения. Из объяснений руководителя Центра Вадима Юрьева: «у нас есть динамическая транспортная модель столицы, которая строится на фактических объемах перевозок, маршрутах москвичей, точках притяжения. На базе этой модели создается оптимальная схема дорожного движения, в которую входят нанесение разметки, парковочные места, установка знаков, настройка светофоров, создание выделенных полос, выбор односторонних и

двухсторонних улиц» [19]. Из ситуационного центра управляются 1700 светофоров: это либо предварительная настройка режима их работы, либо ручное управление.

Администрации городов работают с проблемами безопасности через установку системы видеофиксации, которая оснащена специальной программой для выявления нарушителей. По словам мэра Черкесска Руслана Тамбиева, в городе установлены «так называемые интеллектуальные камеры, которые реагируют на номера машин, могут обнаруживать разыскиваемых преступников по фотороботам, моментально реагируют, если в одном месте собирается непривычно большое количество людей» [20]. Чтобы обработать полученные от камер сигналы и оповестить правоохранителей, в ситуационном центре круглосуточно работают операторы. По тому же действуют остальные 70 фиксации административных правонарушений в области дорожного движения, созданные в регионах страны. Как подчеркивают специалисты, на тех участках дорог, где установлены стационарные комплексы видеофиксации, количество ДТП и тяжесть их последствий снижаются в два раза [21].

По всем вышеуказанным признакам характерным для умных городов России можно сделать ряд выводов:

- Решениям в различных сферах умного города не хватает комплексного подхода;
- Те предметные подходы и решения, которые реализованы, характеризуют умные города РФ, как города модели Smart City 2.0.

1.2 Умный дом как элемент Smart City

Понятие «умный дом» имеет достаточно обширный набор определений в зависимости от контекста употребления термина. В данной работе за основу взята трактовка понятия «умный дом», сформулированного Институтом

интеллектуального здания в Вашингтоне в 1970-е гг. Под интеллектуальным зданием подразумевалось обеспечивающее продуктивное и эффективное использование рабочего пространства благодаря оптимизации его четырех основных элементов: структуры, систем, служб и управления, а между ними»[22]. Следует отметить, что в настоящее время в рамки понятия умный дом включают две составляющие:

- «интеллектуальное здание» - в основном применяется для объектов коммерческой недвижимости;
- собственно «умный дом» - речь идет в первую очередь о жилых постройках [23, 24, 25].

Концепция умного дома постоянно стимулируется в своем развитии информационными технологиями. В работах ряда авторов умный дом имеет следующую специфику [26, с. 1192–1193]:

- возможность динамического развития инженерных систем - наращивание и видоизменение;
- значительное количество датчиков для сбора оперативной информации о состоянии здания [27];
- программные и аппаратные элементы системы не должны быть привязаны к одному производителю;
- применение типовых устройств - контроллеров, шин связи, модулей ввода-вывода, систем отображения информации и др. [28].

Д. В. Байгозин, Д. Н. Первухин, Г. Б. Захарова в своей работе сформулировали принципы построения программно-аппаратного комплекса для осуществления управления инженерным оборудованием здания в системе умный дом. Кроме выделения трех уровней управления, они предлагают использовать:

- стандартное оборудование;
- открытые протоколы передачи данных;

- распределенную базу знаний с дистанционным управлением [28].

Таким образом «умный дом» - это управляемый аппаратно-программным комплексом человеко-машинный интерфейс, связывающий различные системы здания в задачах, которого в том числе увеличение безопасности и комфорта проживающих в нем людей.

2 Интеллектуальное видеонаблюдение как инструмент формирования безопасности и комфорта «умного дома».

2.1 Понятие «интеллектуальные системы видеонаблюдения».

2.1.1 Интеллектуальные системы видеонаблюдения в РФ.

Термин «Интеллектуальные системы видеонаблюдения» (ИСВН) стал употребляться к системам видеонаблюдения, оснащенным дополнительным функционалом. Функционал этот подразумевает аналитику изображения фиксируемого камерой и выполнение алгоритмов связанных с такой аналитикой. В РФ можно четко определить природу внедрения функций аналитики в системах видеонаблюдения. Требования к обязательному оснащению аналитическими функциями системы видеонаблюдения прописаны в федеральных законах и подзаконных актах регламентирующих системы видеонаблюдения на некоторых объектах различного функционального назначения. Среди таких объектов можно выделить:

- Объекты транспортной инфраструктуры (16-ФЗ «О транспортной безопасности», Постановление Правительства РФ от 28 июля 2018 г. N 886; Постановление Правительства РФ от 26 апреля 2017 г. N 495, Постановление Правительства РФ от 5 апреля 2017 г. N 410, Постановление Правительства РФ от 14 сентября 2016 г. N 924, Постановление Правительства РФ от 16 июля 2016 г. N 678);
- Места массового пребывания людей (Федеральный Закон от 06.03.2006 35-ФЗ «О противодействии терроризму», Постановление Правительства РФ от 25 марта 2015 г. №272);
- Образовательные учреждения(СП 251.1325800.2016 ния общеобразовательных организаций. Правила проектирования (с Изменением N 1));
- Промышленные предприятия топливно-энергетического комплекса и атомной промышленности (Атомная промышлен-

ность — ФЗ от 21 ноября 1995 г. N 170 Предприятия топливно-энергетического комплекса — ФЗ от 21.07.2011 N 256;);

- Опасные производства (ФЗ от 21 июля 1997 г. N 116).

Строго говоря, Постановление Правительства РФ от 26.09.2016 № 969:п. 32 четко определяет, что «к техническим системам и вам интеллектуального видеонаблюдения относятся:

- технические системы и средства идентификации физических лиц;
- технические системы и средства обнаружения тревожных ситуаций»

2.1.2Классификация решений ИСВН по ям аппаратной платформы

Стоит отметить, что аналитические функции производителями представлены в различных вариантах исполнения. Можно классифицировать разнообразие программного обеспечения (ПО) по различиям аппаратной платформы [29]. В таблице 2.1 приведены характерные для такой классификации примеры.

Таблица 2.1 – Виды ПО с аналитическими функциями по различиям используемой аппаратной платформы [29].

Описание	Преимущества	Недостатки
ПО, которое выполняется прямо на камере.	Стоимость ПО уже заложена в цену камеры; Экономия трафика; Простота настройки и эксплуатации	Низкая интеграция с другими системами; функционал ограниченный производителем;
ПО и аналитика выполняется на специальном устройстве или видеорегистраторе	Меньшая стоимость по сравнению с серверным вариантом, Простота настройки и эксплуатации. Клиентское ПО от производителя идеально принимает, обрабатывает и выводит данные об аналитике	Зачастую жесткие требования к количеству и производителю оборудования внутри одной системы; функционал системы; функционал ограничен производителем. Сложная интеграция с другими системами
ПО и аналитика выполняется на удаленных облачных сервисах	Для работы подойдут практически любые камеры, нужен только видеопоток. Высокая масштабируемость. Постоянно совершенствующиеся алгоритмы аналитики.	Высокие требования к пропускной способности канала; регулярные платежи, которые, в конечном счете, могут стать существенной статьей издержек; не большой выбор среди вендоров и типов аналитики; сложность в настройке и интеграции с другими системами.
ПО и аналитика выполняется на серверах	Практически любые камеры. Низкая нагрузка на камеры и видеорегистраторы.	Высокая стоимость; сложность настройки и интеграции.

Представленные на рынке решения не только выполняют требования, прописанные в вышеуказанных нормативных документах, но и имеют ряд других аналитических функций. Результатом такого функционала ИСВН становятся массивы данных пригодных для

дальнейшей передачи, приема и обработки другими системами. Такие данные при достаточном масштабировании пригодны для использования, как элементы цифрового двойника города[30].

2.1.3 Анализ производителей и решений ИСВН для РФ.

Производители ИСВН реализуя продукты для госсектора, промышленных гигантов и транспортной инфраструктуры получили возможность применить полученный опыт для вывода новых предложений на рынок. Такие предложения значительно более доступны, имеют набор определенных аналитических функций и по сути дела формируют определенную нишу на рынке ИСВН.

В таблице 2.2 приведена сводная таблица производителей ИСВН и модулей аналитики, которые они предлагают. Данные указанные в таблице 2.2 дают представление о наиболее характерных решениях на рынке РФ.

Таблица 2.2 – Сводная таблица производителей ИСВН[29,31,32,33,34,35]

№ /Производитель	Модуль
1 Macrosor	Распознавание лиц Распознавание автономеров Контроль наполненности полок Детектор отсутствия касок Трекинг Детектор оставленных предметов Интерактивный поиск Тепловая карта интенсивности движения Определение длины очереди Детектор громкого звука Детектор скопления людей Контроль активности персонала Обнаружение лиц Детектор саботажа Детектор дыма и огня Подсчет уникальных посетителей
2 ITV Axxon Soft	Видеодетекторы, интерактивная настройка детекторов, система интеллектуального поиска в видеоархиве, автоматические реакции на события. Распознавание государственных регистрационных знаков транспортных средств по видеоизображению. Идентификация личности по видеоизображению путем сравнения с эталонными изображениями в базе данных. Определение типов транспортных средств, расчет интенсивности движения на заданном участке, сбор статистики.
3 Спец-лаб	Видеосемантика («целоеопределение»), видеоаналитика (Набор поведенческих алгоритмов «жесткой» логики), Нейросеть «Человек+авто+животное», Нейросеть «опасные предметы», детектор лиц, идентификация лиц, модуль определения государственных регистрационных знаков автомобилей, Программный комплекс автоматизации парковок, ПО для контроля соблюдения ПДД на перекрестках, Видеоконтроль кассовых операций. Учет прошедших человеческих фигур на проходах, определение текущего количества людей в залах и на кассах. кет программ для анализа поведения клиентов. «Ротор» - ние поворотными платформами и трансфокатором
4 Ivideon	Распознавание лиц, Модуль подсчета посетителей, Детекция очередей, Ivideon кассы, Ivideon СКУД,
5. Trassir	Нейросетевой детектор объектов, Модуль анализ лиц, Распознавание лиц, Модуль управления отгрузкой продукции, Модуль контроля пребывания авто на парковке, Модуль анализа наполненности полок

Модули аналитики, предлагаемые производителями, во многом выполняют похожие функции для решения схожих задач. Отличия прослеживаются в интерфейсе, порогу вхождения пользователя и как следствие затрат на обучение сотрудников навыкам работы с ПО и настройку персоналом системы.

2.2 Предпосылки применения ИСВН в г Томске. Анализ специфики видеонаблюдения в микрорайонах

2.2.1 Видеонаблюдение в многоквартирных домах г. Томска

Стоит отметить, что крупнейшим застройщиком в г.Томске является ОАО ТДСК. Только в 2017-2018 гг. было введено в эксплуатацию порядка 400 тысяч квадратных метров жилья [42]. Такие микрорайоны г. Томска и Томской области, как «Зеленые Горки», «Радонежский», «Южные Ворота», «Ясный» являются характерными представителями фонда новостроек региона.

В состав ТДСК входит 21 предприятие, функционирующее как единый технологический комплекс, который способен воплотить в жизнь проекты любой сложности - от проектирования и производства строительных материалов до строительства, обеспечения современными телекоммуникациями и обслуживания готовых объектов [43].

АО "Неотелеком" дочернее предприятие холдинга ОАО "ТДСК". Предприятие более 10 лет работает на рынке видеонаблюдения и услуг связи г.Томска. В активе компании штат высококвалифицированных сотрудников и внушительный опыт строительства и эксплуатации объектов связи, использования интеллектуальных продуктов программного обеспечения.

Компания выполнила монтаж и пуско-наладочные работы комплексных слаботочных систем связи сотен жилых домов и значимых объектов, таких как:

- Центр водных видов спорта "Звездный"
- Крытый футбольный манеж,
- Радиологический корпус ОКБ г.Томска
- Международный аэропорт г.Томска[44].

На основе данных АО «Неотелеком» о сети компании и «карте присутствия» была составлена круговая диаграмма внедрения услуги обслуживания систем видеонаблюдения на многоквартирных домах (МКД) (см. Рисунок 2.1)[45].

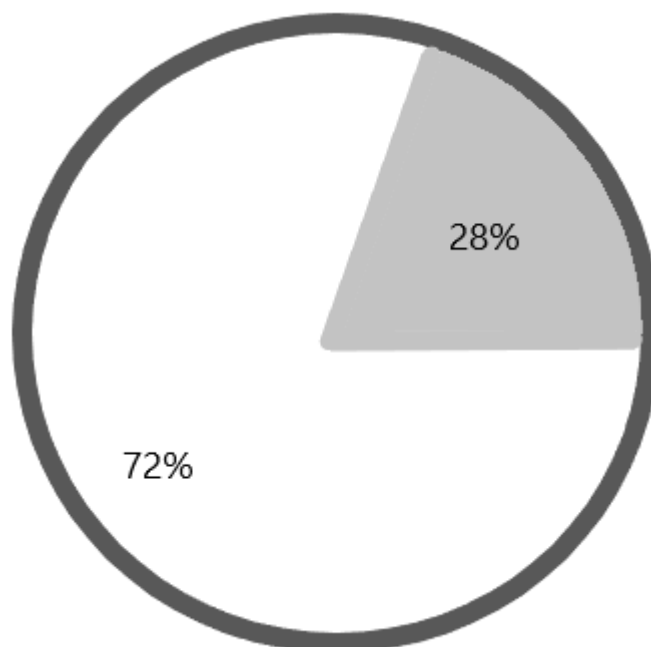


Рисунок 2.1 –Иллюстрация внедрения услуги обслуживания на МКД оборудованных видеокамерами в сети АО «Неотелеком» (Серым - процент МКД без договоров на услуги обслуживания от общего числа МКД)

Жилой фонд не охвачен услугой в полной мере. На большинстве МКД, где установлены камеры видеонаблюдения, отсутствует договор на оказание услуги по обслуживанию, конфигурация систем не отвечает пользовательским ожиданиям. Из анализа отчетов руководителя отдела маркетинга [46] о встречах с представителями домовых комитетов, которые являются медиаторами чаяний собственников помещений МКД можно сделать следующие выводы:

- установленные согласно первоначальному проекту системы видеонаблюдения имеют «слепые» зоны на придомовой территории;
- камеры не осуществляют контроль входной зоны в подъезды;
- недостаточная детализация изображения действующих камер;

- камеры не осуществляют контроль кабин малого и большого пассажирских лифтов.

Из интервью руководителя отдела маркетинга АО «Неотелеком» Воропаева Ю.А. становится понятным основной вектор направленности развития услуги: «Существует необходимость стимулирования спроса на услугу по обслуживанию систем видеонаблюдения, результаты опросов на очных стадиях ежегодных собраний собственников говорят, что около 50 % собственников помещений МКД даже не подозревают о наличии установленных на доме камер видеонаблюдения. Также собственники в большинстве случаев не имеют представления о том, с каких камер им требуется видеоархив.

По статистике обращений за архивом видеозаписи, причиной является противоправное действие в отношении собственника помещения МКД и/или ДТП. Как правило, лицо обратившееся за архивной записью рассчитывает получить в видеозаписи, данные о характерных признаках. Для человека – это особые приметы и направление движения. Для автомобиля – это государственный регистрационный номер. И в том и в другом случае изображение должно быть с высоким разрешением для детализации изображения»

В проработку были приняты две основных задачи :

- Формирование концепции приложения с информационной базой по камерам видеонаблюдения.
- На основе ранее изученных решений по ИСВН выполнить оптимизацию системы видеонаблюдения на одном из МКД.

2.2.2 Анализ программного обеспечения в сети с потенциально похожим функционалом

Предваряя формирование концепции приложения с информационной базой по камерам видеонаблюдения, стоит проанализировать типичные приложения, которые по ряду функций могут соответствовать ожиданию сотрудников и клиентов компании.

Анализируя открытые источники в сети, описания приложений со схожим функционалом можно выделить следующие:

- «Онлайн Камера: Камеры видео наблюдения прямой эфир» [38].

онлайн изображения с публичных камер по всему миру. Есть функция определения по геолокации пользователя ближайших доступных камер. Есть возможность просмотра с аудиодорожкой и PTZ-управлением. Отсутствует информация об обслуживающей компании и возможного запроса на архивные записи. Отсутствует возможность пользователю добавлять камеры в базу данных самостоятельно.

- «Веб-камеры Онлайн: Живой эфир видео стримы Земли» [39].

Приложение с аналогичным вышеописанному приложению функционалом. Отсутствует информация об обслуживающей компании и контактных данных для возможного запроса на архивные записи. Отсутствует возможность пользователю добавлять камеры в базу данных самостоятельно.

- «Alfred Видеонаблюдение камера» [40]. Функционал позволяет

сделать из гаджета систему облачного видеонаблюдения с ным доступом. Отсутствует единая база данных по камерам. Отсутствует возможность определения по геолокации ближайших к точке интереса камер видеонаблюдения. Отсутствует информация об обслуживающей компании и контактных данных для возможного запроса на архивные записи. Отсутствует возможность пользователю добавлять камеры в базу данных самостоятельно.

3 Концепция мобильного приложения и предложения по оптимизации системы видеонаблюдения МКД

3.1 Концепция мобильного приложения для видеонаблюдения города

3.1.1 Описание интерфейса программного обеспечения

Программное обеспечение представляет собой комплекс, выполненный с клиент-серверной архитектурой. В рамках данной работы не ставилось задачи детальной проработки «бекэнда», поэтому упомянем лишь о том, что серверная часть должна включать в себя базу данных, например PostgreSQL.

Клиентская часть - приложение поддерживаемое операционными системами iOS, AndoroidOS, Windows.

Приложение представляет собой клиентское программное обеспечение, работающее на мобильных гаджетах (смартфонах, планшетах). Выбор мобильных платформ обусловлен аппаратными составляющими и наличием необходимого функционала для полноценной работы приложения. Из дальнейшего описания разделов приложения станет ясна необходимость таких аппаратных модулей в составе устройства, как акселерометр, гироскоп, GPS-модуль, камера.

Приложение представляет собой три основных функционала:

- Карта камер с отмеченными на ней видеокамерами и дополнительными сопроводительными данными.
- Интерактивный интерфейс (с возможностью игрового формата) с элементами дополненной реальности, для обнаружения камер уже существующих в «базе знаний» или добавление вновь обнаруженных.
- Интерфейс обмена сообщениями и другой информацией с сообществом пользователей.

Также подразумевается наличие дополнительных экранов вспомогательного функционала: «О программе», «Помощь». На рисунке 3.1 представлен эскиз основных экранов клиентского приложения.

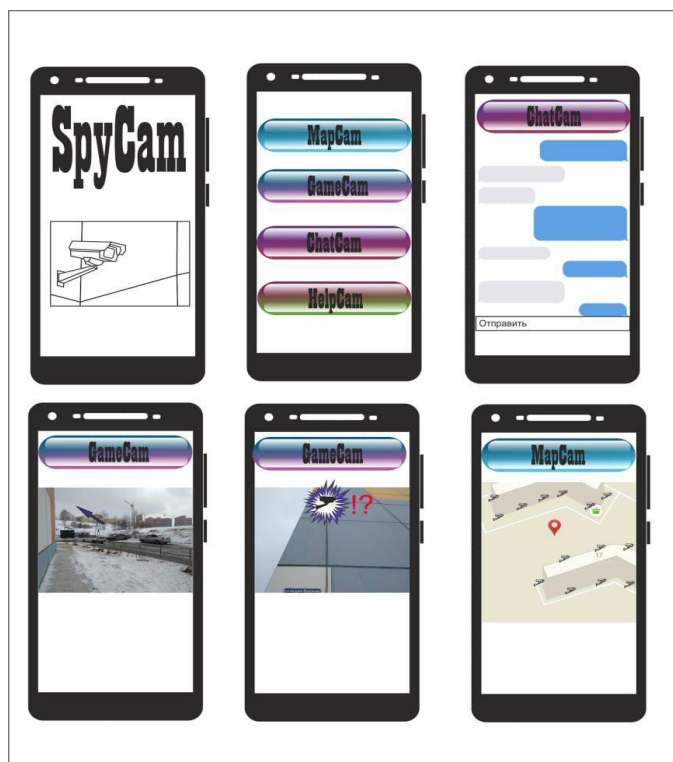


Рисунок 3.1 – Эскизы основных экранов клиентского приложения

Эскизы демонстрируют основные визуальные составляющие экранов приложения. Интерфейс пользователя формируется закругленными гладкими кнопками с эффектом градации цвета. Стилизованное приветственное окно с запоминающейся иконкой. Простая и интуитивно понятная навигация по меню.

3.1.2 Описание экрана «карта камер»

Экран «карта камер» является основным экраном для пользователя приложения ориентированного на определения близ лежащих к интересующей его точке на карте видеокамер внесенных в «базу знаний» (см. Рисунок 3.2). Пользователь имеет возможность включить геолокацию, определить свое местоположение на карте, а также найти ближайшие видеокамеры, которые потенциально могут зафиксировать нужный ему видео факт в архив системы видеонаблюдения. Аналогичные действия можно произвести, указав интересующую точку на карте. На карте каждая камера, занесенная в «базу знаний» отображается соответствующим маркером. При активировании такого маркера отображается дополнительное информационное диалоговое окно.

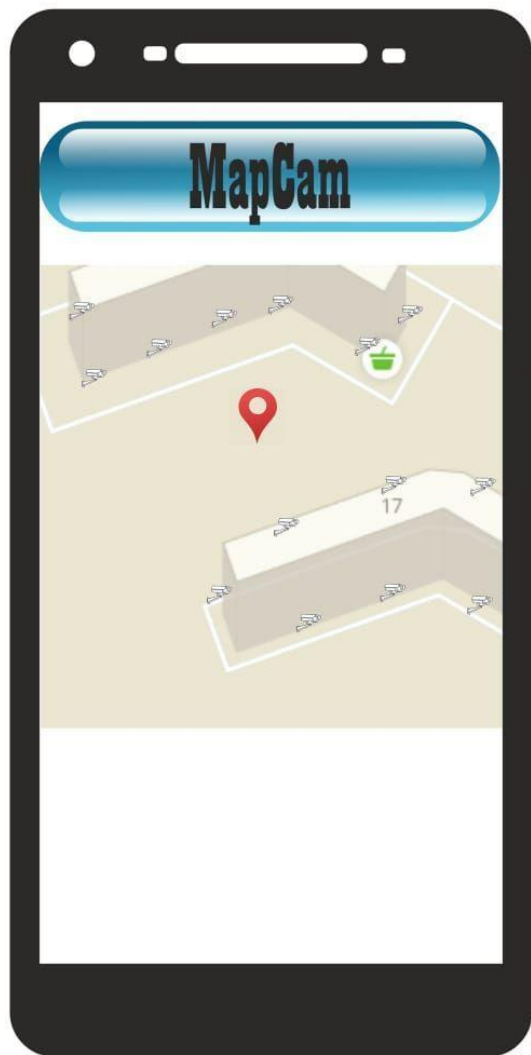


Рисунок 3.2 – Эскиз экрана «Карта камер»

Использование такого окна предусматривает возможность:

- определить расстояние от точки до камеры;
- определить принадлежность камеры к городской или муниципальной организации, принадлежность домовому комитету или частному лицу;
- определить контактные данные;
- определить комментарии от сообщества с дополнительной информацией по интересующему объекту.

3.1.3 Интерактивный интерфейс с элементами дополненной реальности

Интерфейс задействует встроенную в устройство камеру для функционирования с элементами дополненной реальности. При активации интерфейса экран отображает изображение с камеры с наложенными на него подсказками-указателями расположения интересующего объекта (см. Рисунок 3.3).

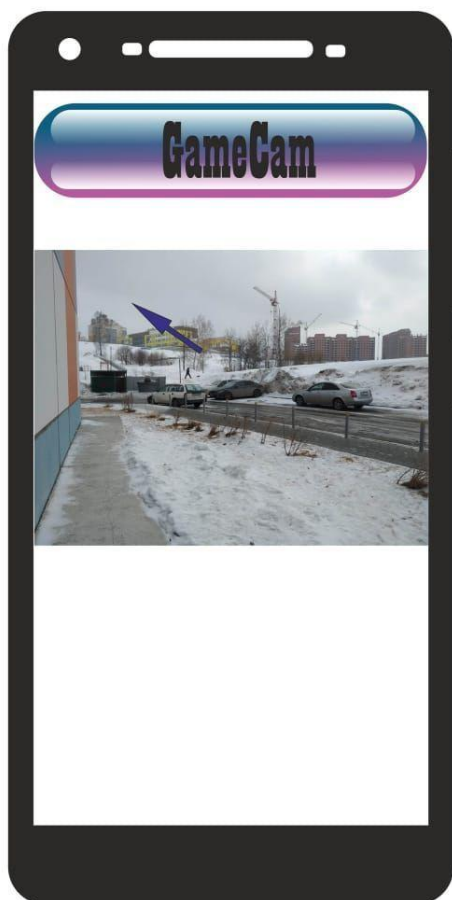


Рисунок 3.3 – Иллюстрация экрана с наложенными на изображение с камеры подсказками-указателями

Благодаря реакции приложения на информацию, полученную от датчиков определяющих положение устройства в пространстве, меняется направление подсказок. либо нужный ему объект с определенной информацией, либо объект со скры-

тыми (неизвестными) параметрами (см. Рисунок 3.4), в зависимости от режима интерфейса.



Рисунок 3.4 – Иллюстрация экрана в режиме со скрытыми параметрами объекта.

Интерфейс предусматривает два режима работы:

- Помощь в поиске объектов известных «базе знаний»;
- Игровая форма поиска объектов с неизвестными (скрытыми) параметрами объекта.

Пользователь либо самостоятельно вносит посредством интерактивного интерфейса данные об объекте, либо получает уже известные данные. Причем

при режиме «игрового» интерфейса за внесенные данные пользователь получает виртуальное поощрение, основанное на системе баллов и рейтинга. Чем более полную и достоверную информацию пользователь вносит, тем больше поощрительных баллов получает. Баллы закрепляются за учетной записью пользователя, с уникальным ID (идентификационным номером).

Все вновь внесенные данные и объекты отображаются для остальных пользователей особым цветом. Маркировка особым цветом сигнализирует остальным пользователям приложения о новизне данных и о достоверности этих данных. Маркировка ранжированная - новые данные, подтвержденные достаточным количеством пользователей, постепенно приобретают цвет маркировки «проверенных данных и объектов». И как противоположность, данные и достаточным количеством пользователей как «недостоверные», постепенно маркируются более прозрачными символами и в итоге удаляются из «базы знаний».

3.1.4 Описание экрана «Обмен сообщениями»

Данный интерфейс позволяет обмениваться сообщениями и данными с сообществом. На рисунке 3.5 изображена модель экрана обмена сообщениями и информацией.

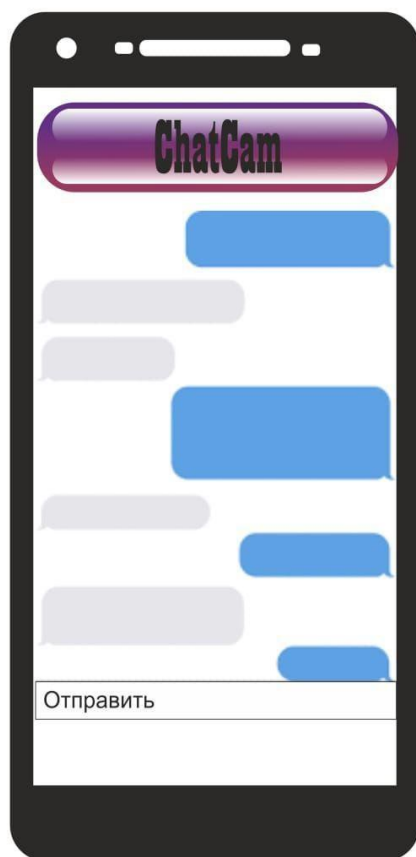


Рисунок 3.5 - Модель экрана обмена сообщениями и информацией

Предусмотрено отображение внутренней системы рейтинга для определения «полезных» или «ненадежных» для сообщества пользователей. Предусмотрена система поощрения пользователей помогающих «новичкам». Благодаря сообществу увеличивается порог вхождения в приложение, скорость получения необходимых данных пользователем, увеличивается популярность приложения.

3.2 Оценка потенциала реализации концепции.

3.2.1 Оценка стоимости разработки приложения

Ценообразование разработки мобильных приложений является непрозрачным [41]. Для получения ориентировочной цены разработки без составления прототипа макета и определения основных векторов разработки конечного программного продукта был использован онлайн-калькулятор TheBestApp.ru.

Для оценки укажем основные параметры нашего приложения:

- поддержка выбранных операционных систем;
- стандартное приложение, до семи экранов;
- минимальный дизайн;
- авторизация по электронной почте;
- создание и редактирование профиля пользователя, выставление тегов к содержимому, выставление рейтинга;
- иконка, сенсоры устройства, дополненная реальность;
- собственная иконка маркера и карта, данные геолокации и карты;
- форумы и комментарии;
- аналитика использования, администрирование пользователей, CMS, отчеты, модерация;
- API (подключение приложения к сторонним сервисам).

Ориентировочная цена разработки такого мобильного приложения состава приложения составит 1076400 рублей.

3.2.2 Релиз и коммерциализация

Релиз программного обеспечения предполагается анонсировать небольшой рекламной компанией. Целью рекламы будут молодые люди от 10 лет, а также профессиональные сообщества. Молодым людям, будущее программное обеспечение будет представляться, как возможность поиграть в режиме с дополненной реальностью в «шпионском» амплуа, возможно с фор-

мированием сообществ или субкультур. Профессиональным сообществам, как бесплатный инструмент донесения своих услуг до потенциального потребителя.

Приложение предполагается распространять на бесплатной основе. Коммерциализировать приложение и восполнить затраты на разработку, поддержку и рекламную кампанию планируется посредством встроенной рекламы, а также за счет интеграции собранной базы знаний с другими сервисами.

3.2.3 Оценка потенциала реализации концепции и выводы

Можно сделать следующий вывод о полезности приложения, концепция которого была проработана в данном исследовании: Приложение позволяет решить основную задачу, поставленную перед разработчиками и пользователями – объединение в единую базу знаний систем видеонаблюдения, а также оказание помощи пользователям в получении информации и видеоданных при возникновении такой необходимости.

Множество задач выполняемых приложением будут решать сами пользователи, что значительно уменьшит трудозатраты по управлению и модерированию активности пользователей и контента.

В разработке учтены API, что позволяет интегрироваться со сторонними сервисами. Такая интеграция дает потенциал к коммерческому успеху приложения.

Целевая рекламная кампания позволит сформировать активную и достаточную стартовую базу пользователей.

Сама концепция приложения не привязана к какому-то конкретному географическому месту, а, следовательно, может быть тиражирована на другие населенные пункты по всему земному шару.

3.3 Предложения по оптимизации системы видеонаблюдения МКД

На рисунке 3.6 представлен ситуационный план с новой конфигурацией системы видеонаблюдения МКД.

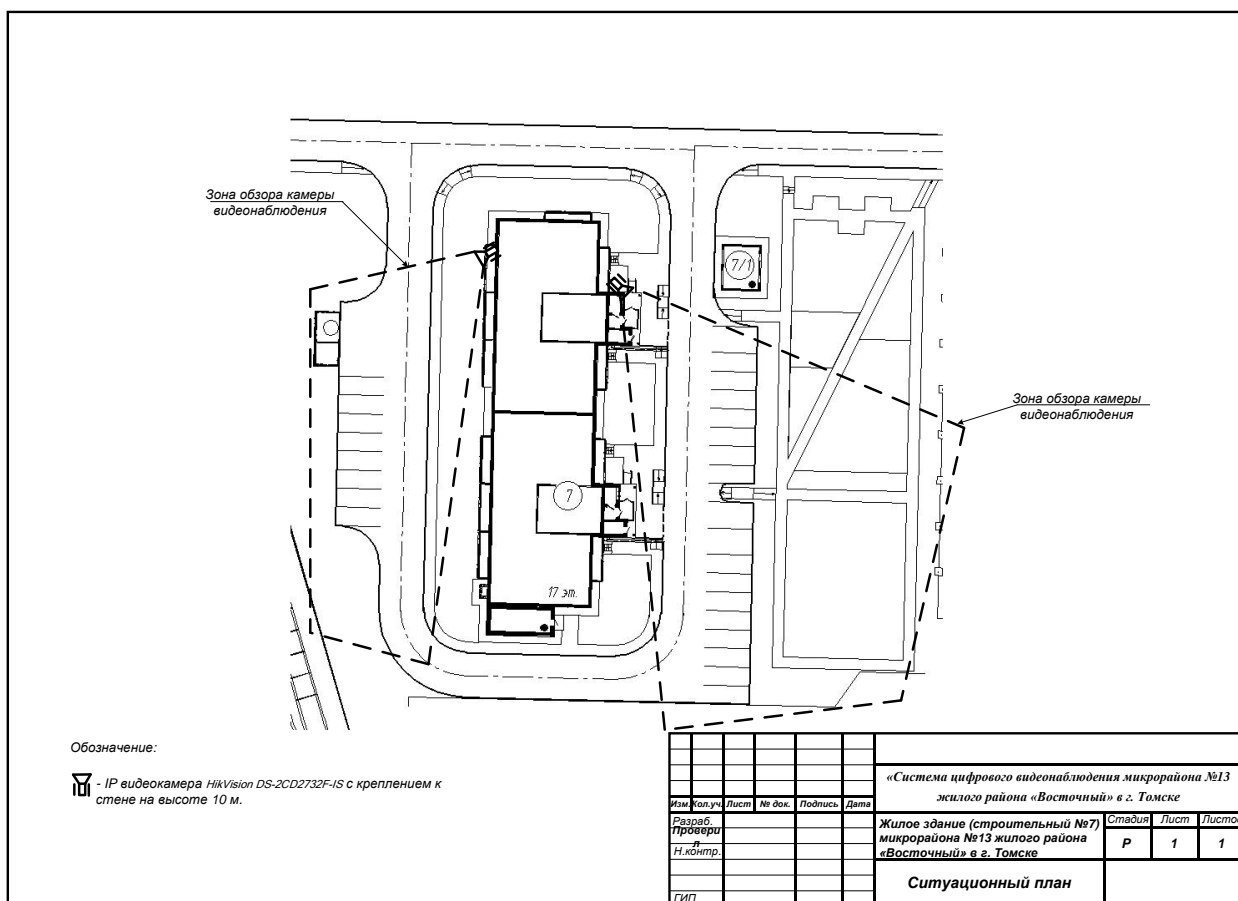


Рисунок 3.6 – Ситуационный план

Опираясь на ранее полученные данные, выделим основные недостатки, которые нужно устранить оптимизацией системы:

- Не вся придомовая территория попадает в область обзора камер.
- Нет контроля над входными зонами в подъезды.
- Нет контроля в кабинах большого и малого пассажирских лифтов.
- Нет высокой детализации в кадре обзорных камер.

Для удовлетворения поставленной задачи были выполнены следующие работы:

- подготовлен новый ситуационный план с ем оборудования и определением примерных зон обзора камер;
- выполнен расчет ресурсным методом, в котором учтены оборудование, материалы, трудозатраты и другие статьи расхода для оптимизации системы видеонаблюдения;

- выполнена иллюстрированная инструкция для пользователей системы для авторизованного удаленного подключения с гаджетов.

Рисунок 3.7 иллюстрирует ситуационный план оптимизированной системы видеонаблюдения.

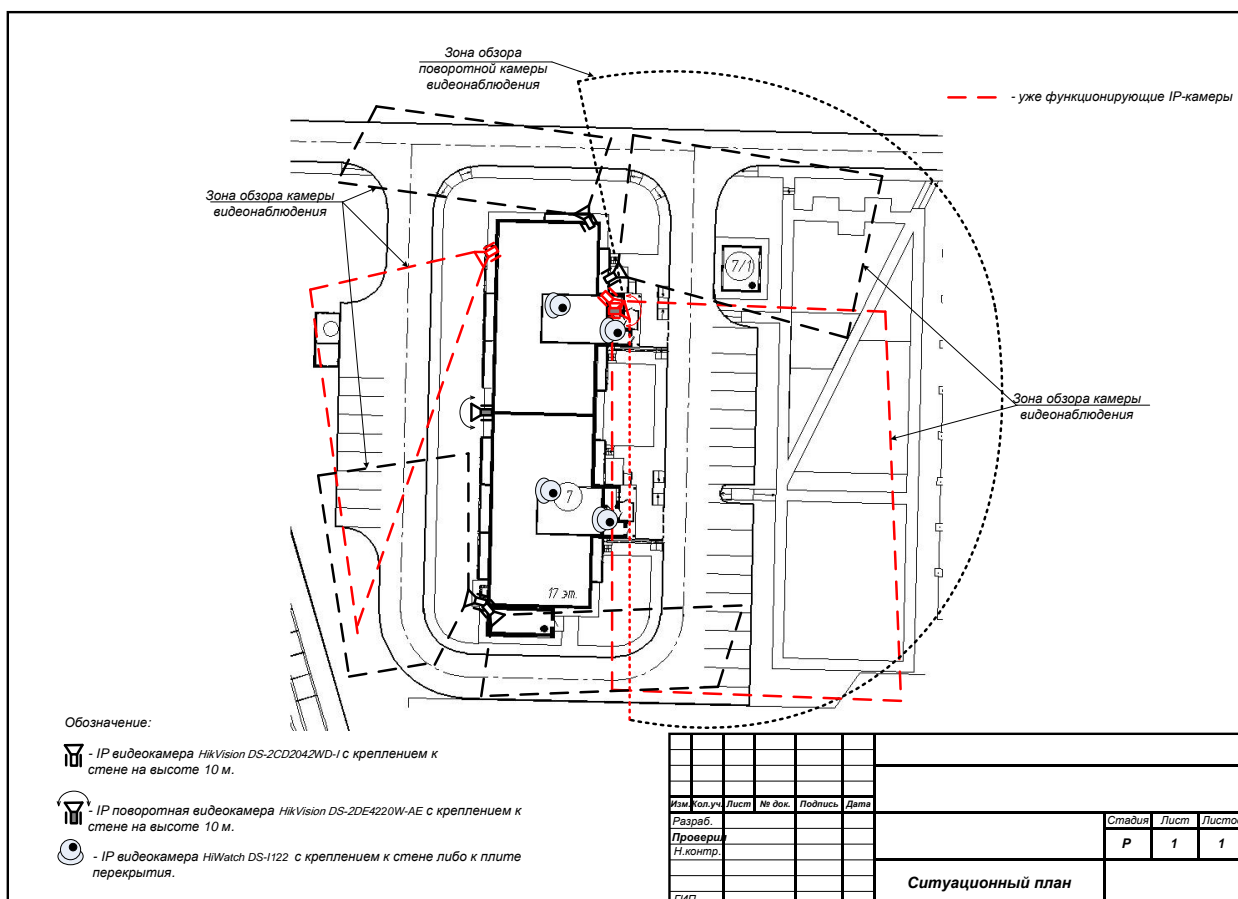


Рисунок 3.7 - Ситуационный план оптимизированной системы видеонаблюдения

Установлены дополнительные камеры для устранения так называемых «слепых зон», также необходимое и достаточное оборудование для контроля входных зон и кабин лифтов. За счет поворотной камеры с многократным оптическим увеличением и видеонаналитики одного из производителей внедрена система «трекинга» (поворотная камера управляется программным обеспечением и автоматически сопровождает потенциально важный движущиеся объекты в кадре, показывая их крупным планом).

В Приложении В представлена инструкция по использованию мобильного приложения предоставляемого «из коробки» производителем систем видеонаблюдения. Инструкция написана простым языком и снабжена большим количеством иллюстраций, чтобы удовлетворить потребности по подключению к системе даже пользователя с низким уровнем подготовки.

В Приложении Г представлен расчет, выполненный ресурсным методом с учетом трудозатрат затрат на спецтехнику, стоимости оборудования и материалов для выполнения монтажных и пусконаладочных работ.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Цель раздела – комплексное описание и анализ финансово-экономических аспектов выполненной работы. Выполнена оценка полных денежных затрат на исследование, а также дана приближенная экономическая оценка результатов ее внедрения. С помощью традиционных показателей эффективности инвестиций оценена экономическая целесообразность осуществленной работы. Выполнена комплексная оценка научно-технического уровня ВКР на основе экспертных данных.

4.1 Организация и планирование работ

При организации процесса реализации конкретного проекта необходимо рационально планировать занятость каждого из его участников и сроки проведения отдельных работ.

Был составлен полный перечень проводимых работ, определены их исполнители и рациональная продолжительность. Как результат планирования работ был составлен линейный график реализации проекта. Для его построения, хронологически упорядоченные данные были сведены в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 Перечень работ и продолжительность их выполнения

Этапы работы	Исполнители	Загрузка исполнителей
Постановка целей и задач, получение исходных данных	НР	НР – 100%
Составление и утверждение ТЗ	НР, И	НР – 100% И – 10%
Подбор и изучение материалов по тематике	НР, И	НР – 30% И – 100%
Разработка календарного плана	НР, И	НР – 100% И – 10%
Обсуждение литературы	НР, И	НР – 30% И – 100%
Определение методов, анализ данных, сбор информ сбор информации по теме «Умный город»	НР, И	НР – 100% ИП – 70%
Сбор информации по теме «Умный дом» и ИСВН	НР, И	НР – 100% И – 80%
Практическая часть работы	И	И – 100%
Оформление расчетно-пояснительной записки	И	И – 100%
Оформление графического материала	И	И – 100%
Подведение итогов	НР, И	НР – 60% И – 100%

4.1.1 Продолжительность этапов работ

Расчет продолжительности этапов работ осуществлен опытно-статистическим методом экспертным способом.

Экспертный способ предполагал генерацию необходимых количественных оценок специалистами конкретной предметной области, опирающимися на их профессиональный опыт и эрудицию. Для определения вероятных (ожидаемых) работ тож применялась следующая формула:

$$t_{ож} = \frac{3 \cdot t_{\min} + 2 \cdot t_{\max}}{5}, \quad (4.1-a)$$

где t_{\min} – минимальная продолжительность работы, дн.;

t_{\max} – максимальная продолжительность работы, дн.;

Для выполнения перечисленных в таблице 4.1 работ привлекались специалисты:

- инженер – в его роли действует исполнитель ВКР;
- научный руководитель.

Для построения линейного графика была рассчитана длительность этапов длительность этапов в рабочих днях, а затем переведена в календарные дни. Расчет продолжительности выполнения каждого этапа в рабочих днях (ТРД) выполнен по формуле:

$$T_{РД} = \frac{t_{ож}}{K_{ВН}} \cdot K_{Д} \quad (4.2)$$

где $t_{ож}$ – продолжительность работы, дн.;

$K_{ВН}$ – коэффициент выполнения работ, учитывающий влияние внешних факторов на соблюдение предварительно определенных длительностей (был принят $K_{ВН} = 1$);

$K_{Д}$ коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсацию непредвиденных задержек и согласование работ (был принят $K_{Д} = 1,187$). Расчет продолжительности этапа в календарных днях выполнен по формуле:

$$T_{КД} = T_{РД} \cdot T_{К}, \quad (4.3)$$

где $T_{КД}$ – продолжительность выполнения этапа в календарных днях;

$T_{К}$ – коэффициент календарности, позволяющий перейти от длительности работ в рабочих днях к их аналогам в календарных днях, и рассчитываемый по формуле

$$T_{К} = \frac{T_{КАЛ}}{T_{КАЛ} - T_{ВД} - T_{ПД}}, \quad (4.4)$$

где $T_{КАЛ}$ – календарные дни ($T_{КАЛ} = 365$);

$T_{ВД}$ – выходные дни ($T_{ВД} = 104$);

$T_{ПД}$ – праздничные дни ($T_{ПД} = 10$).











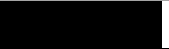


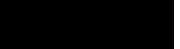




$$T_K=1,45$$



В таблице 4.2 определена продолжительность этапов работ и их трудоемкости по исполнителям, занятым на каждом этапе. Столбцы 6 и 7 содержат величины трудоемкости этапа для каждого из двух участников проекта (научный руководитель и инженер) с учетом коэффициента $K_d = 1,187$. Столбцы 8 и 9 содержат те же трудоемкости, выраженные в календарных днях путем дополнительного умножения на T_K (здесь оно равно 1,212). Итог по столбцу 5 дает общую ожидаемую продолжительность работы над проектом в рабочих днях, итоги по столбцам 8 и 9 – общие трудоемкости для каждого из участников проекта. Две последних величины были использованы для определения затрат на оплату труда участников и прочие затраты. Величины трудоемкости этапов по исполнителям T_{KD} (данные столбцов 8 и 9 кроме итогов) позволяют построить линейный график осуществления проекта (см. Таблицу 4.3).

Таблица 4.2 Трудозатраты на выполнение проекта

Этап	Исполнители	Продолжительность работ, дни			Трудоемкость работ по исполнителям чел.- дн.			
					$T_{РД}$		$T_{КД}$	
		t_{min}	t_{max}	$t_{ож}$	НР	И	НР	И
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Постановка задачи	НР	1	3	1,8	2,1	-	3,0	-
Разработка и утверждение технического задания (ТЗ)	НР, И	2	4	2,8	3,3	0,3	4,8	0,48
Подбор и изучение материалов по тематике	НР, И	11	16	13	4,6	15,4	6,7	22,3
Разработка календарного плана	НР, И	1	3	1,8	2,1	0,2	3,09	0,3
Обсуждение литературы	НР, И	4	7	5,2	1,8	6,1	2,6	8,9
Анализ информации по теме «Ум- ный город»	НР, И	8	13	10	11,8	8,3	17,2	12,0
Анализ информации по теме «Ум- ный дом» и ИСВН	НР, И	6	10	6,6	7,8	6,2	11,3	9,0
Практическая часть работы	И	5	12	7,8	-	9,2	-	13,4
Оформление расчетно- пояснительной записки	И	5	7	5,8	-	6,8	-	9,9
Оформление графического материала	И	4	5	4,4	-	5,2	-	7,5
Подведение итогов	НР, И	4	6	6,8	4,8	8,0	7,0	11,7
Итого:				66	38,6	66,1	56,0	95,9

Таблица 4.3 Линейный график работ

Этап	НР	И	Март			Апрель			Май			Июнь	
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
1	3,0	—											
2	4,8	0,48	 										
3	6,7	22,3		 									
4	3,09	0,3			 								
5	2,6	8,9			 								
6	17,2	12,0				 							
7	11,3	9,0					 						
8	—	13,4											
9	—	9,9											
10	—	7,5											
11	7,0	11,7										 	

НР –  ; И – 

4.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта

В состав затрат на создание проекта была включена величина всех расходов, необходимых для реализации комплекса работ. Расчет сметной стоимости ее выполнения производится по следующим статьям затрат:

- материалы и покупные изделия;
- заработная плата;
- социальный налог;
- расходы на электроэнергию (без освещения);
- амортизационные отчисления;
- командировочные расходы;
- оплата услуг связи;
- арендная плата за пользование имуществом;
- прочие услуги (сторонних организаций);
- прочие (накладные расходы) расходы.

4.2.1 Расчет затрат на материалы

К данной статье расходов относится стоимость материалов, покупных изделий, полуфабрикатов и расходуемых непосредственно в процессе выполнения работ. Сюда же относятся специально приобретенное оборудование, инструменты и другие объекты, относимые к основным средствам, стоимостью до 40 000 руб. включительно. Цена материальных ресурсов определяется по соответствующим ценникам или договорам поставки, так называемые транспортно-заготовительные расходы, связанные с транспортировкой от поставщика к потребителю, хранением и прочими процессами, обеспечивающими движение (доставку) материальных ресурсов от поставщиков к потребителю. Сюда же включаются расходы на совершение сделки купли-продажи (т.н. транзакции). Приближенно они оцениваются в процентах к отпускной цене закупаемых материалов, в расчете было принято значение 5 %.. Затраты на материалы указаны в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Расчет затрат на материалы

Наименование материалов	Цена за ед., руб.	Кол-во	Сум- ма, руб.
Уличная камера Hikvision DS-2CD2042WD-I (4mm)	10200,00	4	40800,00
Камера HiWatch DS-I122	4900,00	8	39200,00
Камера поворотная Hikvision DS-2DE4220W-AE	33000,00	1	33000,00
Видеорегистратор DS-7616NI-E2/8P	15200,00	1	15200,00
Жесткий диск Digital Purple, WD40PURZ	8900,00	2	17800,00
Коммутатор DES-1008P	2400,00	1	2700,00
Антивандалный ящик	2700,00	2	5400,00
Кабель F\UTP cat. 5E 4x2x0,5	16,00	620 м.	9920,00
Кабель F\UTP cat. 5E 4x2x0,5 мнг	18,00	340 м.	6120,00
Сетевой фильтр	300,00	1	300,00
ПНД труба уличная Ф20 мм , гофрированная легкая с зондом	10,70	75 м.	802,50
Разъем St-RJ4501 прозрачный	6,00	30	180,00
Лицензия ПО с функцией трекинга	12500	3	37500
Бумага для принтера формата А4	190	1 уп.	150
Картридж для принтера	1550	1 шт.	1550
Итого:			172822,5

Расходы на материалы с учетом ТЗР равны $S_{\text{мат}} = 172822,5 * 1,05 = 182463,63$ руб.

4.2.2 Расчет заработной платы

Данная статья расходов включает заработную плату научного руководителя и инженера (в его роли выступает исполнитель проекта), а так-

же премии, входящие в фонд заработной платы. Расчет основной заработной платы был выполнен на основе трудоемкости выполнения каждого этапа и величины месячного оклада исполнителя. Величина месячного оклада (МО) для сотрудников ТПУ был взят за 33 664 рублей [16]. Оклад инженера принимался равным окладу соответствующего специалиста низшей квалификации в организации, где исполнитель проходил преддипломную практику.

Среднедневная тарифная заработная плата (ЗП_{дн-т}) рассчитывается по формуле:

$$\text{ЗП}_{\text{дн-т}} = \text{МО} / 20,75, \quad (4.6)$$

учитывающей, что в году 249 рабочих дней и, следовательно, в месяце в среднем 20,75 рабочих дня (при пятидневной рабочей неделе).

Расчет затрат на полную заработную плату приведен в таблице 4.5. Затраты времени по каждому исполнителю в рабочих днях с округлением до целого взяты из таблицы 4.2. Для учета в ее дополнительной зарплате и районной надбавки использовался следующий ряд коэффициентов: $K_{\text{ПР}} = 1,1$; $K_{\text{доп.ЗП}} = 1,113$; $K_{\text{р}} = 1,3$. Таким образом, для перехода от тарифной (базовой) суммы заработка исполнителя, связанной с участием в проекте, к соответствующему полному заработку (нормальной части сметы) необходимо первую умножить на интегральный коэффициент $K_{\text{и}} = 1,1 * 1,113 * 1,3 = 1,62$.

Таблица 4.5 Затраты на заработную плату

Исполнитель	Оклад, руб./мес.	Среднедневная ставка, руб./раб.день	Затраты времени, раб.дни	Коэффициент	Фонд з/платы, руб.
НР	33 664	1342,09	39	1,699	88928,22
И	22400	1079,51	67	1,62	117170,01
Итого:					206098,23

4.2.3 Расчет затрат на социальный налог

Затраты на единый социальный налог (ЕСН), включающий в себя отчисления в пенсионный фонд, на социальное и медицинское страхование, составляют 30 % от полной заработной платы по проекту, т.е. $C_{\text{соц.}} = C_{\text{зп}} * 0,3$.
Итого $C_{\text{соц.}} = 206098,23 * 0,3 = 61829,47$ руб.

4.2.4 Расчет затрат на электроэнергию

Данный вид расходов включает в себя затраты на электроэнергию, потраченную в ходе выполнения проекта на работу используемого оборудования, рассчитываемые по формуле:

$$C_{\text{эл.об.}} = P_{\text{об}} \cdot t_{\text{об}} \cdot Ц_{\text{Э}} \quad (4.7)$$

где $P_{\text{об}}$ – мощность, потребляемая оборудованием, кВт;

$Ц_{\text{Э}}$ – тариф на 1 кВт·час;

$t_{\text{об}}$ – время работы оборудования, час.

В данной работе $Ц_{\text{Э}} = 6,59$ руб./кВт·час (с НДС).

Время работы оборудования вычисляется на основе итоговых данных таблицы 4.2 для инженера ($T_{\text{РД}}$) продолжительность рабочего дня равна 8 часов.

$$t_{\text{об}} = T_{\text{РД}} * K_t, \quad (4.8)$$

где $K_t \leq 1$ – коэффициент использования оборудования по времени, равный отношению времени его работы в процессе выполнения проекта к ТРД, в расчете был принят $K_t = 0,89$.

Мощность, потребляемая оборудованием, определяется по формуле:

$$P_{\text{об}} = P_{\text{ном.}} * K_C \quad (4.9)$$

где $P_{\text{ном.}}$ – номинальная мощность оборудования, кВт;

Для технологического оборудования малой мощности $K_C = 1$.

Расчет затрат на электроэнергию для технологических целей приведен в таблице 4.6.

Таблица 4.6 Затраты на электроэнергию технологическую

Наименование оборудования	Время работы оборудования $t_{\text{ОБ}}$, час	Потребляемая мощность $P_{\text{ОБ}}$, кВт	Затраты $\Delta_{\text{ОБ}}$, руб.
Ноутбук	837,6*0,89	0,45	2210,67
Коммутатор	837,6*0,89	0,15	736,89
Итого:			2947,56

4.2.5 Расчет амортизационных расходов

В статье «Амортизационные отчисления» была рассчитана амортизация используемого оборудования за время выполнения проекта.

Используется формула

$$C_{\text{АМ}} = \frac{N_{\text{А}} \cdot C_{\text{ОБ}} \cdot t_{\text{рф}} \cdot n}{F_{\text{д}}}, \quad (4.10)$$

где $N_{\text{А}}$ – годовая норма амортизации единицы оборудования;

$C_{\text{ОБ}}$ – балансовая стоимость единицы оборудования с учетом ТЗР. В данной работе заменена действующей ценой, содержащейся в казах, прейскурантах и т.п.;

$F_{\text{д}}$ – соответствующего оборудования, брался из его использования в текущем календарном году. Для ноутбука в 2020 г. (249 рабочих дней при пятидневной рабочей неделе) принят $F_{\text{д}} = 249 \cdot 8 = 1992$ часа;

$t_{\text{рф}}$ – фактическое время работы оборудования в ходе выполнения проекта, учитывается исполнителем проекта;

n – число задействованных однотипных единиц оборудования.

Для определения N_A данные брались из постановления правительства РФ «О классификации основных средств, включенных в амортизационные группы»[16]. $N_A=1:2,33=0,43$ – для ноутбука, $N_A=1:5,2=0,19$ - для коммутатора.

Стоимость ноутбука 37899 руб., стоимость коммутатора 14599 руб. Время использования 536 часа, тогда для них C_{AM} (ноутбука) = $(0,43 \cdot 37899 \cdot 536 \cdot 1) / 1992 = 4385,02$ руб. и C_{AM} (коммутатора) = $(0,19 \cdot 14599 \cdot 536 \cdot 1) / 1992 = 1689,14$ руб. Итого начислено амортизации 6074,16 руб.

4.2.6 Расчет расходов, учитываемых непосредственно на ве платежных (расчетных) документов (кроме суточных)

Сюда относятся:

- командировочные расходы, в т.ч. расходы по оплате суточных, транспортные расходы, компенсация стоимости жилья;
- арендная плата за пользование имуществом;
- оплата услуг связи;
- услуги сторонних организаций.

Никаких командировочных расходов при выполнении работы не было, т.к. работа выполнялась на предприятии по месту проживания. Также отсутствовали расходы за пользование имуществом, услуги связи и услуги сторонних организаций.

4.2.7 Расчет прочих расходов

В статье «Прочие расходы» отражены расходы на выполнение проекта, которые не учтены в предыдущих статьях, их следует принять равными 10% от суммы всех предыдущих расходов (формула 5.11), т.е.

$$C_{\text{проч.}} = (C_{\text{мат}} + C_{\text{зп}} + C_{\text{соц}} + C_{\text{эл.об.}} + C_{\text{ам}} + C_{\text{нп}}) \cdot 0,1 \quad (5.11)$$

Согласно ранее полученным значениям

$$C_{\text{проч.}} = (182463,63 + 206098,23 + 61829,47 + 2947,56 + 6074,16 + 0) \cdot 0,1 = 27401,30 \text{ руб.}$$

4.2.8 Расчет общей себестоимости разработки

Проведя расчет по всем статьям сметы затрат на разработку, была определена общая себестоимость проекта «Интеллектуальное видеонаблюдение как элемент системы "Умный дом"» (см. таблицу 4.7).

Таблица 4.7 Смета затрат на разработку проекта

Статья затрат	Условное обозначение	Сумма, руб.
Материалы и покупные изделия	$C_{\text{мат}}$	182463,63
Основная заработная плата	$C_{\text{зп}}$	206098,23
Отчисления в социальные фонды	$C_{\text{соц}}$	61829,47
Расходы на электроэнергию	$C_{\text{эл.}}$	2947,56
Амортизационные отчисления	$C_{\text{ам}}$	6074,16
Непосредственно учитываемые расходы	$C_{\text{нр}}$	0
Прочие расходы	$C_{\text{проч}}$	23057,61
Итого:		482470,66

Таким образом, затраты на разработку составили $C = 482470,66$ руб.

4.2.9 Расчет прибыли

В виду отсутствия данных для применения «сложных» методов расчета прибыли, было принято решение прибыль принять в размере 5 - 20 % от полной себестоимости проекта. Таким образом, прибыль составляет 86844,71 руб. (18 %) от расходов на разработку проекта.

4.2.10 Расчет НДС

НДС составляет 20% от суммы затрат на разработку и прибыли. А именно $(482470,66 + 86844,71) * 0,2 = 569315,37 * 0,2 = 113863,07$ руб.

4.2.11 Цена разработки НИР

Цена равна сумме полной себестоимости, прибыли и НДС, а именно:

$$C_{\text{НИР(ВКР)}} = 482470,66 + 86844,71 + 113863,07 = 683178,44 \text{ руб.}$$

4.3 Оценка экономической эффективности проекта

Проект изначально не был ориентирован на экономический результат. Поэтому кратко опишем эффекты от его внедрения: использование ИСВН и данных аналитики для вторичной обработки представляется процессом синергетического эффекта, приносящим дополнительные эффекты при обработке данных со всего «Умного дома». А использование методов привлечения к формированию ИСВН горожан, собственников жилых помещений на которых такие системы функционируют, и участие в таком формировании квалифицированных специалистов позволяет создавать причастность жителей в формировании среды вокруг них. Такая форма работы делает среду более социализированной. Чем больше информации о различных сферах здания будет обрабатываться в системах «Умного дома», тем больше он будет соответствовать реальному состоянию объекта и проходящим в нем процессам, и тем точнее можно будет делать прогнозы и проектировать дальнейшее развитие.

5 Социальная ответственность

5.1 Введение: социальная ответственность

Научно-исследовательская работа по разработке концепции приложения для формирования базы данных о городских системах видеонаблюдения, а также расчет оптимизации системы видеонаблюдения для МКД г. Томска. Аналитика, используемая в интеллектуальных системах видеонаблюдения

В выполняет узкоспециализированные задачи и обязательна к применению на таких объектах, как: объекты транспортной инфраструктуры, места массового пребывания людей, промышленные предприятия топливно-энергетического комплекса и опасные производства. Применение функционала аналитики в видеонаблюдении на других объектах, не регулируемых законодательно, позволяет получить синергетический эффект в виде дополнительной полезной базы данных, на основе которой можно произвести качественно новый прогноз развития города. Участие горожан в формировании интеллектуальных систем видеонаблюдения соответствует их потребности в жизни города, а влияние на конечный результат стимулирует интерес к услуге у более широкого круга потенциальных пользователей [30]. Именно поэтому работы по формированию концепции мобильного приложения, а также расчет оптимизации системы видеонаблюдения на МКД г. Томска являются актуальным.

В качестве рабочего места и инструментов для проведения научно-исследовательской работы были выделены кабинет с рабочим столом и ноутбуком с широкополосным доступом в интернет, а также SIP-телефон с возможностью междугородних звонков.

5.2 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

5.2.1 Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства

Большая часть рабочего времени специалист проводит за ноутбуком. Трудовым кодексом не предусмотрены специальные перерывы для таких видов работ. Однако есть регламентированные перерывы, описанные в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03[48].

Рабочий день специалиста отдела ЭЛКСС и АВС поэтому время перерывов в работе должно быть суммарно от 50 до 90 минут. Также есть типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере (ТОИ Р-45-084-01). В ней регулируется время непрерывной работы за компьютером - не более 2х часов.

Выше приведенные нормативы следует учитывать при формировании внутреннего трудового распорядка перерывов в работе за компьютером.

5.2.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Рабочее место специалиста представляет собой кабинет на тором этаже двухэтажного здания. Площадь кабинета 20 м². стороны располагается окно. Рабочий стол с ноутбуком расположен сбоку от окна таким образом, что свет от окна падает слева. В помещении отсутствуют силовые кабели и вводы, и не создается дополнительных помех работе ноутбука. Рабочее место в помещении организации должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78 [10]. Оптимальные размеры поверхности стола 1600 x 1000 кв. мм. Под столом пространство для ног с размерами по глубине 650 мм. Рабочий стол должен также иметь подставку для ног, расположенную под углом 15° к поверхности стола. Длина подставки 400 мм, ширина - 350 мм. Удаленность клавиатуры от края стола должна быть не более 300 мм, что обеспечит удобную опору для предплечий. Расстояние между глазами сотрудника и экраном видеодисплея должно составлять 40 - 80 см. Помимо этого рабочий стол должен быть устойчивым, иметь

однотонное неметаллическое покрытие, не обладающее способностью накапливать статическое электричество. Рабочий стул должен иметь дизайн, исключающий онемение тела из-за нарушения кровообращения при продолжительной работе на рабочем месте.

5.3 Производственная безопасность

Проводимые в практической части работы по формированию концепции мобильного приложения, а также расчет оптимизации системы видеонаблюдения на МКД г. Томска подразумевает использование электронной вычислительной машины (ЭВМ). С точки зрения социальной ответственности целесообразно рассмотреть вредные и опасные факторы, которые могут возникать при анализе информационного массива данных в электронном формате, а также требования по организации рабочего места.

5.3.1 Анализ потенциально возможных и опасных факторов, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований

Для выбора факторов использовался ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [11]. Перечень опасных и вредных факторов, характерных для проектируемой производственной среды представлен в виде таблицы 5.1:

Таблица 5.1 - Опасные и вредные факторы при выполнении исследований

Факторы (по ГОСТ 12.0.003-2015)	Разработка	Эксплуатация	Нормативные документы
Вредные			
1. Недостаточная освещенность рабочей зоны;	+	+	СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [12] Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий, СанПиН 2.2.2.542-96[49] Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ
2 Повышенный уровень шума на рабочем месте;	+	+	СН 2.2.4/2.1.8.562-96[50] Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы
3.Неудовлетворительный микроклимат;	+	+	СанПиН 2.2.4.548-96[51] Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, ГОСТ 30494-2011[52]. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
Опасные			
1. Поражение электрическим током.	+	+	ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ[53]. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

5.3.2Разработка мероприятий по снижению воздействия вредных и опасных факторов

К основной документации, которая регламентирует вышеперечисленные регламентирует вышеперечисленные вредные факторы относится СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к электронно-вычислительным машинам и организации работы»:

ЭВМ должны соответствовать требованиям настоящих санитарных правил, и каждый их тип подлежит санитарно-эпидемиологической экспертизе

с оценкой в испытательных лабораториях, аккредитованных в установленном порядке [13].

Недостаточная освещенность рабочей зоны.

Источником такого вредного фактора может быть отсутствие естественного освещения или неправильная планировка освещения искусственного. Причиной может быть несвоевременная замена ламп и дросселей.

При неудовлетворительном освещении снижается производительность труда и увеличивается количество допускаемых работником ошибок.

В действительности на рабочем месте специалиста отдела ЭЛКСС и АВС имеется освещение естественное (боковое одностороннее) и искусственное.

Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ЭВМ осуществляется системой общего равномерного освещения. В случаях работы с документами, следует применять системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов).

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 - 500 лк [14]. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк [14]. В таблице 5.2 показатели естественного, искусственного и совмещенного освещения помещений жилых зданий.

Таблица 5.2 - Нормируемые показатели естественного, искусственного и совмещенного освещения помещений жилых зданий [14]

Помещение	Рабочая поверхность и плоскость нормирования КЕО и освещенности (Г – горизонтальная) и высота плоскости над полом, м	Естественное освещение		Совмещенное освещение		Искусственное освещение		
		КЕО ед, %		КЕО ед, %		Освещенность рабочих поверхностей, лк	Показатель дискомфорта, М, не более	Коэффициент пульсации, Кп, не более
		При верхнем или комбинированном освещении	При боковом освещении	При верхнем или комбинированном	При боковом освещении			
Кабинеты	Г- 0,0	3,0	1,0	1,8	0,6	300	-	-

В качестве источников света применяются светодиодные светильники или металлогалогенные лампы (используются в качестве местного освещения) [14].

Проведем расчёт общего равномерного освещения горизонтальной рабочей поверхности. Параметры рабочего кабинета: ширина 4 метра, длина 5 метра, высота потолков 2,9 метра. В кабинете расположено 6 потолочных светильников для фальш-потолка «Армстронг» с 4 люминесцентными лампами в каждом. Для расчета используем метод светового потока, учитывающий световой поток, отражённый от потолка и стен. Расчётный световой поток, лм, группы светильников с люминесцентными лампами рассчитывается по формуле (5.1)[58].

$$\Phi_{\text{л. расч}} = \frac{E_n \cdot S \cdot Z \cdot K}{N \cdot n \cdot \eta} \quad (5.1)$$

где E_n – нормированная минимальная освещенность, лк;

S – площадь кабинета (20 м²);

Z – коэффициент минимальной освещенности; $Z = 1,15$ для люминесцентных ламп;

K – коэффициент запаса (для люминесцентных ламп $K = 1,1$);

N – число светильников;

n – количество ламп в светильнике;

η – коэффициент использования светового потока ламп[58].

Коэффициент использования светового потока является табличной характеристикой, и зависит от типа ламп, коэффициентов отражения светового потока от стен ρ_c и потолка ρ_n и индекса помещения. стены помещения оклеяны белыми обоями и выкрашены в светло-зеленые тона, потолок светло серый. Для таких условий коэффициенты принимаются $\rho_c = 30\%$, $\rho_n = 30\%$ [54].

Вычислим индекс помещения:

$$i = \frac{S}{h(A+B)} = \frac{20}{2,9(4+5)} = 0,76 \quad (5.2)$$

где S – площадь кабинета;

h – высота кабинета;

A, B – длина и ширина.

Для найденных i и коэффициентов отражения, а так же типу светильников найдем значение $\eta = 34,5\%$.

Вычислим расчетный световой поток для одной лампы:

$$\text{- для } E_n = 200 \text{ лм, } \Phi_{\text{л.расч}} = \frac{200 \cdot 20 \cdot 1,15 \cdot 1,1}{6 \cdot 4 \cdot 0,345} = 797 \text{ лм.}$$

$$\text{- для } E_n = 400 \text{ лм, } \Phi_{\text{л.расч}} = \frac{400 \cdot 20 \cdot 1,15 \cdot 1,1}{6 \cdot 4 \cdot 0,345} = 1594 \text{ лм.}$$

Освещенность

В

допустимым нормам, т.к. используются лампы OSRAM L18W/640 G13 со световым потоком 1200лм каждая.

Повышенный уровень шума на рабочем месте.

Источником такого вредного фактора могут быть автомобили и другие транспортные средства, проезжающие рядом со зданием и окном. Также сам рабочий ноутбук издает шум во включенном состоянии.

Чем длительнее воздействие шума на человека, тем негативнее он влияет на физическое и психическое здоровье. Длительное воздействие шума, уровень которого равен 68–92 дБ, становится причиной возникновения определенных заболеваний нервной системы

Характер шума - широкополосный с непрерывным спектром более 1 октавы. В таблице 5.3 указаны предельно допустимые уровни звукового давления.

Таблица 5.3 - Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест [15]

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни Звука и эквивалентные уровни звука (дБА)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, преподавание и обучение, врачебная деятельность. Рабочие места в помещениях дирекции, проектно-конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ и обработки данных, приема больных в здравпунктах	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

Уровень шума в рабочем кабинете специалиста отдела ЭЛКСС и АВС не более 80 дБА и соответствует нормам.

В качестве дополнительных мер по уменьшению влияния шума предлагается: заменить окна на более современные, со стеклопакетами, устранить щели и зазоры в стояках труб отопления, повесить шторы.

Неудовлетворительный микроклимат.

Причиной плохого микроклимата могут быть:

- нарушения в работе систем отопления,
- нарушения в работе систем вентиляции, кондиционирования и сплит-систем,
- загрязненность помещения

Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое состояние человека. Недостаточная влажность, в свою очередь, может негативно отражаться на организме, становясь причиной пересыхания и растрескивания кожи и слизистой, а также последующего заражения болезнетворными микроорганизмами.

Длительное воздействие высокой температуры при повышенной влажности может привести к гипертермии, или накоплению теплоты и перегреву организма, а пониженные показатели температуры, особенно при повышенной влажности воздуха, могут быть причиной гипотермии, или переохлаждения.

Для создания и автоматического поддержания в рабочем кабинете специалиста отдела ЭЛКСС и АВС независимо от условий оптимальных значений температуры, влажности, чистоты и скорости движения воздуха, в используется водяное отопление, в теплое время года применяется кондиционирование воздуха.

В кабинетах проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ЭВМ.

5.4 Обоснование мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя (работающего)

Ранее мы уже рассмотрели вредные факторы, указали возможную причину их возникновения и рекомендуемые способы уменьшения воздействия. Рассмотрим опасные факторы.

Поражение электрическим током.

Электрический ток оказывает на организм человека термическое, электролитическое и биологическое действие. Термическое действие тока проявляется в ожогах отдельных участков тела, а также в нагреве до высоких температур других органов. Электролитическое действие тока проявляется в разложении органических жидкостей, вызывая значительные нарушения их физико-химического состава. Биологическое действие тока проявляется в раздражении и возбуждении живых тканей организма, а также в нарушении внутренних биоэлектрических процессов[55].

Согласно ПУЭ-7 действующим в РФ помещение кабинета специалиста отдела ЭЛКСС и АВС относится к категории без повышенной опасности поражения электрическим током.

Защита высоковольтных и низковольтных цепей от коротких замыканий и перегрузок, также при отказах оборудования должна предотвращать появления пожароопасных режимов и ний оборудования.

Внутренние поверхности шкафов, ниш электрощитов, аппаратных отсеков не должен распространять пламя.

Изготовление жгутов, монтаж электропроводов и электрооборудования должны осуществляются в соответствии с технической документацией и требованиями ОСТ 32.50-95[56].

Помещение, в котором проводилась исследовательская работа, полностью соответствует требованиям к элеткроборудованию. Никаких мер по устранению несоответствий требований проводиться не будет. Тем не менее, в

обязательном порядке проводится вводный, плановый и внеочередные инструктажи со специалистами.

5.5 Экологическая безопасность: анализ влияния объекта и процесса исследования на окружающую среду

В данном подразделе рассматривается характер воздействия проектируемого решения на окружающую среду. Выявляются предполагаемые источники загрязнения окружающей среды, возникающие в результате реализации предлагаемых в ВКР решений.

Процесс исследования представляет собой работу с ней: отечественной и научной литературой, статьями, новостными сообщениями, данными наблюдений и результатами интервью, а также выполнение пусконаладочных работ, связанных с внедрением аналитики в системы видеонаблюдения и их оптимизации. Таким образом, процесс исследования не имеет явно выраженного влияния негативных факторов на окружающую среду.

В организации практикуется переход деятельности на автоматическое управление через внедрение электрооборудования, ПЭВМ, различных средств вычислительной техники, что значительно упрощает процесс проектирования, эксплуатации. Специалисты используют электронные пакеты обработки и носители информации, что значительно сокращает применение бумаги, а значит и вырубку леса. Деятельность организации не наносит значительного ущерба окружающей среде, проблема с выбросом перегоревших люминесцентных ламп решается путем их утилизации в установленном порядке[57].

5.6 Безопасность в вероятных ЧС, которые могут возникнуть при проведении исследований и обоснование мероприятий по предотвращению ЧС

При проведении исследований наиболее вероятной ЧС является возникновение пожара в помещении организации. Пожарная безопасность должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожар-

ной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями. Основные источники возникновения пожара:

- неработоспособное электрооборудование, неисправности в проводке, розетках и выключателях. Для исключения возникновения пожара по этим причинам необходимо вовремя выявлять и устранять неполадки, а также проводить плановый осмотр электрооборудования.
- электрические приборы с дефектами. Профилактика пожара включает в себя своевременный и качественный ремонт электроприборов.
- перегрузка в электроэнергетической системе и короткое замыкание в электроустановке.

Под пожарной профилактикой понимается обучение пожарной технике безопасности и комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожаров. Пожарная безопасность обеспечивается комплексом мероприятий:

- обучение, в т.ч. распространение знаний о пожаробезопасном поведении домашних индикаторов задымленности и хранения зажигалок и спичек в местах, недоступных детям);
- пожарный надзор, предусматривающий разработку государственных норм пожарной безопасности и строительных норм, а также проверку их выполнения;
- обеспечение оборудованием и технические разработки (установка переносных огнетушителей и изготовление зажигалок безопасного пользования).

В соответствии с ТР «О требованиях пожарной безопасности» для административного жилого здания требуется устройство внутреннего противопожарного водопровода.

Согласно ФЗ-123, НПБ 104-03 «Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях» для оповещения о возникнове-

нии пожара в каждом помещении должны быть установлены дымовые оптикоэлектронные автономные пожарные извещатели, а оповещение о пожаре должно осуществляться подачей звуковых и световых сигналов во все помещения с постоянным или временным пребыванием людей.

Помещения организации средствами пожаротушения: огнетушителями ОУ-3, ОП-3 (предназначены для тушения любых материалов, предметов и веществ, применяется для тушения ПК и оргтехники, см. Рисунок 5.1).

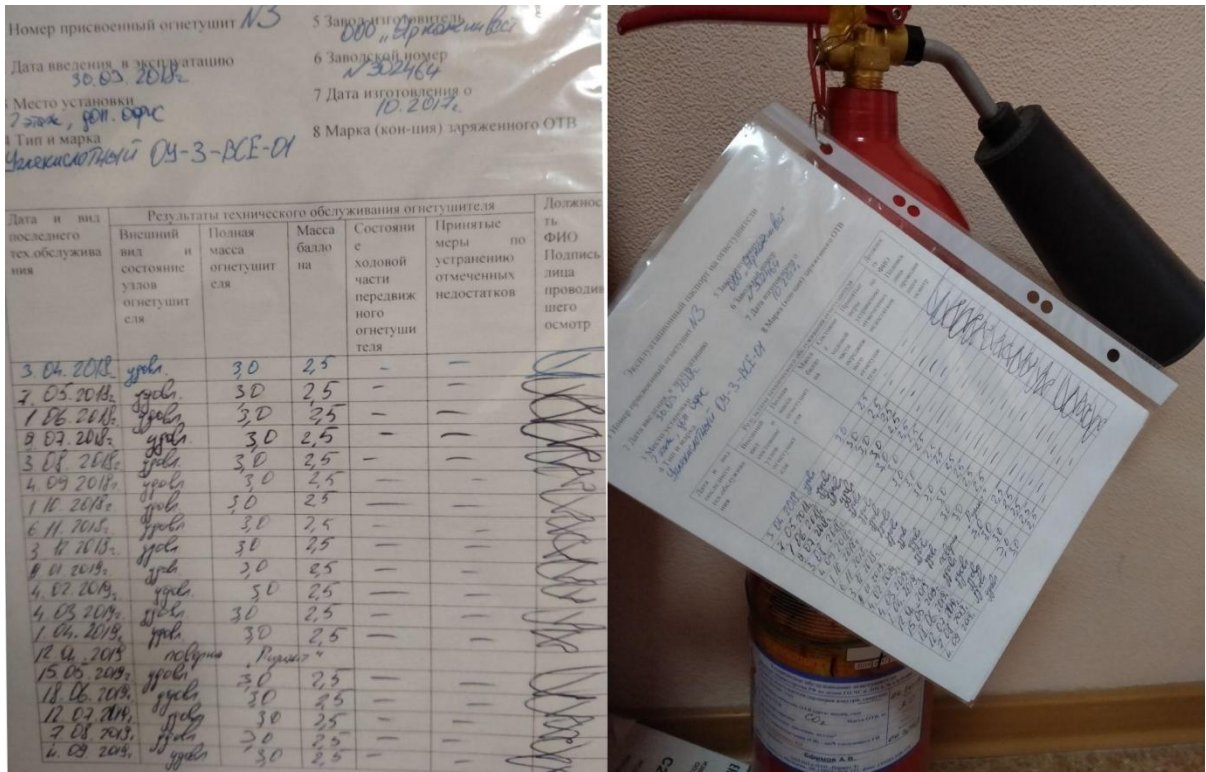


Рисунок 5.1 – Огнетушитель ОУ-3-ВСЕ-01 и эксплуатационный паспорт с отметками.

В помещениях организации имеется пожарная автоматика, сигнализация. В случае возникновения загорания необходимо обесточить электрооборудование, отключить систему вентиляции, принять меры тушения (на начальной стадии) и обеспечить срочную эвакуацию студентов и сотрудников в соответствии с планом эвакуации (Рисунок 5.2).

Заключение

По результатам изучения источников связанных с моделями SmartCity в городах РФ было выявлены признаки всех трех упомянутых моделей. Исходя из данных по всем ранее указанным признакам, характерным для умных городов России можно сделать ряд выводов:

- Решениям в различных сферах умного города не хватает комплексного подхода;
- Предметные подходы и решения, которые реализованы, характеризуют умные города РФ, как города преимущественно модели Smart City 2.0.

В дальнейшем в работе за основу взята трактовка понятия «умный дом», как управляемого аппаратно-программным комплексом человеко-машинного интерфейса, связывающий различные системы здания в задачах, которого в том числе увеличение безопасности и комфорта проживающих в нем людей.

Выведено определение ИСВН, а анализ предложений от производителей в РФ дал инструменты для дальнейших вариантов решения задачи по оптимизации систем видеонаблюдения на МКД г. Томска.

Изучение материалов одного из предприятий холдинга - крупнейшего застройщика в г. Томске и Томской области позволил более четко сформулировать потребности пользователей систем видеонаблюдения. В результате разработана концепция приложения решающего поставленные задачи, а также выполнен расчет ресурсным методом на оптимизацию системы видеонаблюдения.

Эскизы демонстрируют основные визуальные составляющие экранов приложения. Более дружелюбный интерфейс пользователя формируется закругленными гладкими кнопками с эффектом градации цвета. Стилизованное приветственное окно с запоминающейся иконкой. Простая и интуитивно понятная навигация по меню.

Предусмотрено отображение внутренней системы рейтинга для определения «полезных» или «ненадежных» для сообщества пользователей. Предусмотрена система поощрения пользователей помогающих «новичкам». Такой инструментарий позволяет полагать, что благодаря сообществу дет уменьшаться порог вхождения в приложение, увеличиваться скорость получения необходимых данных пользователем, увеличиваться популярность приложения.

Приложение позволяет решить основную задачу, поставленную перед разработчиками и пользователями – объединение в единую базу знаний систем видеонаблюдения, а также оказание помощи пользователям в получении информации и видеоданных при возникновении такой необходимости.

Множество задач выполняемых приложением будут решать сами пользователи, что значительно уменьшит трудозатраты по управлению и моделированию активности пользователей и контента.

В разработке учтены API, что позволяет интегрироваться со сторонними сервисами. Такая интеграция дает потенциал к коммерческому успеху приложения.

Целевая рекламная компания позволит сформировать активную и достаточную стартовую базу пользователей.

Сама концепция приложения не привязана к какому-то конкретному географическому месту, а, следовательно, может быть тиражирована на другие населенные пункты по всему земному шару.

В результате проработки оптимизации системы видеонаблюдения для М для МКД в г. Томске установлены дополнительные камеры для устранения так называемых «слепых зон», необходимое и достаточное оборудование для контроля входных зон и кабин лифтов. За счет поворотной камеры с многократным оптическим увеличением и видеонаналитики одного из производителей внедрена система «трекинга» (поворотная камера управляется программным обеспечением и автоматически сопровождает потенциально важный движущиеся объекты в кадре, показывая их крупным планом).

Была написана инструкция для удаленного подключения к системе видеонаблюдения. Инструкция написана простым языком и снабжена большим количеством иллюстраций, чтобы удовлетворить потребности по подключению к системе даже пользователя с низким уровнем подготовки.

Расчет, выполненный ресурсным методом, учитывает трудозатраты, затрат методом, учитывает трудозатраты, затраты на спецтехнику, стоимость оборудования и материалов для выполнения монтажных и пусконаладочных работ.

Цель и задачи, поставленные в данной работе, выполнены в полном объеме.

Список публикаций

Седун Д.А., Гончарова Н.А. Формирование цифрового двойника города при участии горожан на примере интеллектуальных систем видеонаблюдения. Материалы VIII научной конференции «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ, ТЕХНИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ» «Труды Томского Государственного Университета» - Томск: 2020

Список использованных источников

1. Sam Musa. Smart City Roadmap. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.academia.edu/21181336/Smart_City_Roadmap (Дата обращения 30.05.2020)
2. Smart cities: Ranking of European medium-sized cities – Vienna: Vienna University of Technology, 2007 [Электронный ресурс] - Режим доступа: [/http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf](http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf) (Дата обращения 30.05.2020)
3. Dadaglio, F., Welsh, D. ISO Smart Cities -Key Performance Indicators and Monitoring Mechanisms: presentation at the ITU Forum on Smart Sustainable Cities, 2015. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/ArabStates/Documents/events/2015/SSC/S6-MrDWelsh_MrFDadaglio.pdf (Дата обращения 30.05.2020)
4. Palmisano, S., Building a smarter planet, city by city:keynote address at the Smarter Cities Forum, Shanghai, 2010. [Электронный ресурс] - доступа: https://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter_cities/article/shanghai_keynote.html (Дата обращения 30.05.2020)
5. Mapping Smart Cities in the EU [Study]. - European Union: European Parliament, 2014. [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf) (Дата обращения 30.05.2020)
6. М.С. Липецкая, Е. А. Римских, А. О. Лосева, В. А. Адартасов, И. А. Большаков, К. В. Сухарев, М. А. Петрова, Технология умных городов. Доклад. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.csr-nw.ru/files/publications/doklad_tehnologii_dlya_umnyh_gorodov.pdf (Дата обращения 30.05.2020)
7. Keeton, R. When Smart Cities Are Stupid. - International New Town Institute [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.newtowninstitute.org/spip.php?article1078> (Дата обращения 30.05.2020)
8. Datta, A. Three big challenges for smart cities and how to solve them-The Conversation, 2016 June 9. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://theconversation.com/three-big-challenges-for-smart-cities-and-how-to-solve-them=30105> (Дата обращения 30.05.2020)
9. Mason, P. We can't allow the tech giants to rule smart cities. - The Guardian, 2015. October 25. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2015/oct/25/we-cannot-allow-the-tech-giants-to-rule-smart-cities> (Дата обращения 30.05.2020)
10. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя, 2017
11. ГОСТ 12.0.003-2015 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация, 2015
12. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий, 2003
13. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно -вычислительным машинам и организации работы, 2003
14. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение, 2011
15. СН 2.2.4/2.1.8.562-96, Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки, 1996
16. Методические указания к выполнению раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» для всех специальностей/ сост. В.Ю. политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 29 с

17. Интервью заместителя руководителя Департамента строительства города Москвы Виктора Федоровича Аистов portalу «m24.ru». Пресс-центр Департамента строительства города Москвы, 2015. 11 августа. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://ds.mos.ru/presscenter/news/detail/2064637.html> (Дата обращения 30.05.2020)
18. Собянин назвал самую большую проблему для Москвы. — Аргументы и факты, 2015. 7 октября. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.aif.ru/auto/roads/sobyanin_nazval_samuyu_bolshuyu_problemu_dlya_moskvy (Дата обращения 30.05.2020)
19. Вадим Юрьев: Планируем разработать собственное мобильное приложение ние о пробках. - Официальный сайт Мэра Москвы, 2016. 8 июня. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.mos.ru/news/item/12094073> (Дата обращения 30.05.2020)
20. Мэр Черкесска Р. Тамбиев: «Черкесск масштабно отметит 190-летний юби лей: горожан ждет множество сюрпризов». — Интерфакс, 2015. 11 августа. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.interfax-russia.ru/South/exclusives.asp?id=640290> (Дата обращения 30.05.2020)
21. «Мобильные камеры ставятся только в местах, где есть угроза». - "Коммерсантъ FM". 2019. 25 ноября. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/4171133> (Дата обращения 30.05.2020)
22. Системы «умный дом». ВашДом.Ру. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.vashdom.ru/articles/research_2.htm (Дата обращения 30.05.2020)
23. Демуриh В. Б. Использование интеллектуальных систем для управления гостиничными комплексами [Текст] // Технические науки: проблемы и перспективы: материалы Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, март 2011 г.). — СПб.: Реноме, 2011. — С. 48–52. [Электронный ресурс] - доступа: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/2/143/> (Дата обращения 30.05.2020)
24. Похомчикова Е. О. Интеллектуальная система «Умный дом» как направление внедрения информационных технологий в сфере обслуживания // Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем. — Иркутск: Иркутский государственный университет путей сообщения. — 2016. — № 16. — С. 8–15. [Электронный ресурс] - доступа: https://www.irgups.ru/sites/default/files/irgups/journal/vypusk_16_2016_1.pdf (Дата обращения 30.05.2020)
25. Рябчинский М. Электроснабжение жилых и общественных зданий // CONTROL ENGINEERING РОССИЯ. — 2013. — № 6 (48). — С. 16–20 [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://controleng.ru/wp-content/uploads/ce48_elektrosnabzhenie_zhilykh_i_obshchestvennykh_zdaniy.pdf (Дата обращения 30.05.2020)
26. Викентьева О. Л. Синтез информационной системы управления подсистемами технического обеспечения интеллектуальных зданий / О. Л. Викентьева, А. И. Дерябин, Л. В. Шестакова, А. В. Кычкиh // Вестник МГСУ. — 2017. — Т. 12. — Вып. 10 (109). — С. 1191–1201 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://publicatious.hse.ru/mirror/pubs/share//direct/212220961> (Дата обращения 30.05.2020)
27. Комаров Н. М., Жаров В. Г. Управление инженерными системами интеллектуального здания с использованием технологий информационного и инфографического моделирования // Сервис plus. 2013. № 2. С. 74–81 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya->

- pereustroystva-upravleniya-energoeffektivnostyu-intellektualnogo-zdaniya/viewer (Дата обращения 30.05.2020)
28. Байгозин Д. В., Первухин Д. Н., Захарова Г. Б. Разработка принципов интеллектуального управления инженерным оборудованием в системе «умный дом» // Известия Томского политехнического университета. — 2008. — Т. 313, № 5. — 168–172. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://core.ac.uk/download/pdf/53066559.pdf> (Дата обращения 30.05.2020)
29. Интеллектуальная видеоаналитика . [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://securityrussia.com/blog/videoanalitika.html> (Дата обращения 30.05.2020)
30. ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ГОРОДА ПРИ УЧАСТИИ ГОРОЖАН НА ПРИМЕРЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ. Д.А. Седун , Н.А. Гончарова МАТЕРИАЛЫ VIII Международной молодежной научной конференции «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ, ТЕХНИЧЕСКИХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ» Томск, Издательский Дом Томского государственного университета. 2020
31. Видеоаналитика Macroscop [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://macroscop.com/produkty/programma-dlya-ip-kamer> (Дата обращения 30.05.2020)
32. ITV | АххонSoft Интеллектуальное видео и анализ ситуации [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.itv.ru/products/image_processing/ (Дата обращения 30.05.2020)
33. Система событийного видеонаблюдения [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.goal.ru/sistemy-bezopasnosty-ceny/price/> (Дата обращения 30.05.2020)
34. Ivideon. Модули видеоаналитики [Электронный ресурс] - доступа: <https://ru.ivideon.com/videonablyudenie-dlya-biznesa/> (Дата обращения 30.05.2020)
35. Trassir. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://securityrussia.com/brands/trassir/> (Дата обращения 30.05.2020)
36. «Как устроена городская система видеонаблюдения в Москве [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Проект:Как_устроена_городская_система_видеонаблюдения_и_распознавания_лиц_в_Москве (Дата обращения 30.05.2020)
37. «Технологии «умных» городов и прогнозы их развития» [Электронный ресурс] - доступа: <https://vc.ru/future/26713-smart-city> (Дата обращения 30.05.2020)
38. «Онлайн Камера: Камеры видео наблюдения прямой эфир» » [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sigmamarine.webcams> (Дата обращения 30.05.2020)
39. «Веб-камеры Онлайн: Живой эфир видео стримы Земли» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.webhost.webcams> (дата обращения: 30.05.2020).
40. «Alfred Видеонаблюдение камера» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ivuu> (дата обращения: 30.05.2020).
41. TheBestApp Калькулятор [Электронный ресурс] - Режим доступа: [https:// http://thebestapp.ru/calculator/](https://http://thebestapp.ru/calculator/) (дата обращения: 31.05.2020).
42. Объем строительных работ в Томской области за год снизился на 18,6%. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.tdsk.tomsk.ru/news/59557/> (дата обращения: 31.05.2020).
43. О компании ТДСК в цифрах [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://tdsk.tomsk.ru/about/> (дата обращения: 31.05.2020).
44. АО Неотелеком О КОМПАНИИ [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.neotelecom.ru/about> (дата обращения: 31.05.2020).

45. Сети АО «Неотелеком» и «карта присутствия».
46. Отчеты руководителя отдела маркетинга Воропаева Ю.А. АО «Неотелеком» собраний домовых комитетов 2015-2016гг.
47. Интервью с руководителем отдела маркетинга Ю.А. Воропаевым
48. Постановление Главного государственного санитарного врача от 03.06.2003 № 118
49. СанПиН 2.2.2.542-96 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ, 1996г
50. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы
51. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
52. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
53. ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
54. Методика и примеры расчета освещения.doc [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5881279/page:6/> (дата обращения: 31.05.2020).
55. Виды воздействия электрического тока на организм [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.tesli.com/blog/vse-stati/vozdeystvie-elektricheskogo-toka-na-cheloveka/> (дата обращения: 31.05.2020).
56. ПУЭ Правила устройства электроустановок. Издание 7 [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/PUEPravilaustrojtvaelekt2.html> (дата обращения: 31.05.2020).
57. Постановление Правительства РФ от 03.09.2010 N 681 (ред. от 01.10.2013) "Об утверждении Правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде" [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://base.garant.ru/12178520/> (дата обращения: 31.05.2020).
58. IV. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ 6. Расчет искусственного освещения. Электронный ресурс] - Режим доступа: http://ftemk.mpei.ac.ru/bgd/_private/Svet_pr/Raschet_6/IV_6_Raschet_isk.htm дата обращения: 31.05.2020).

Приложение А

(обязательное)

Раздел ВКР, выполненный на английском языке

1 The evolution of smart city's models

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8BM8P	Седун Дмитрий Андреевич		

Руководитель ВКР:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОСГН ШБИП	Гончарова Н.А.	к.э.н.		

Консультант-лингвист кафедры иностранных языков:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОИЯ ШБ ОИЯ ШБИП	Аксёнова Н.В.	к.филол.н.		

1.1 The evolution of smart city's models

The concept of "Smart City" over time is supplemented and refined, but its basic tenets can be seen in almost every interpretation. "Smart city" is the integration of information and communication technologies, as well as the Internet of Things for asset management of the city [1]. At the basis of the European vision of such urban property management, substantial attention is paid to the conditions for the growth of human capital. And it is aimed at six main areas (Figure 1.1).

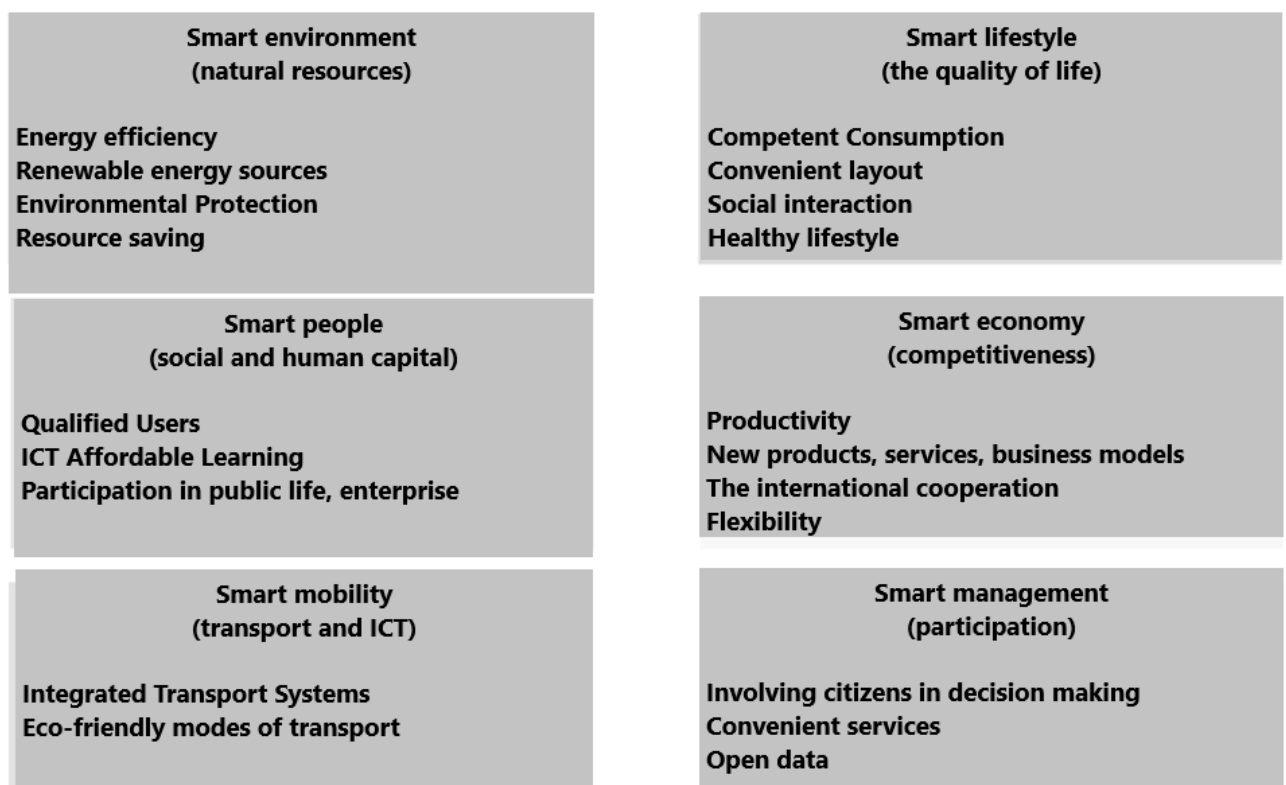


Figure 1.1 - The list of components for the growth of human capital.

Smart city strategically approaches the development of these six areas, while wisely using the resources and activity of residents, acting consciously and independently [2]. Even back then, in 2007, the authors of this definition from the Center for Regional Science of the Vienna University of Technology emphasized that the main thing is to maintain the comprehensive development principle, and the list of components is not exhaustive.

The World Smart City community and forum (World Smart City, 2016), created by the International Organization for Standardization (ISO), the International Electrotechnical Commission (IEC), and the International Telecommunication Union (ITU), defines a smart city as sustainable and resilient). Sustainability means meeting the current needs without sacrificing the capabilities of future generations in environmental, social and economic aspects. The ability to restore should be understood as the ability of a city to adapt successfully to changes in the conditions in which it exists.

Smart city at it is, according to the organization, should:

- be human-centered (oriented on businesses, workers, tourists, etc.);
- be well managed;
- be accessible and open (to all people and new ideas);
- disclose data on its activities;
- protect personal data;
- be based on integrated services and infrastructure;
- be proactive in the training and development of citizens [3].

IBM in its definition of Smart City represents the technological dimension. A smart city is an equipped (“instrumented”), united (“interconnected”) and intellectual (“intellectual”) city [4]. “Equipment” is the ability to receive various data on city life and infrastructure in real time through measuring instruments, sensors and personal devices. “Integrity” is the ability to integrate data on various digital platforms, providing shared access to many urban services. “Intelligence” is the practice of processing the information received through the services of and visualization in order to make better decisions.

In accordance with the general vision of cities, leading world organizations and companies, a “smart” city has the following qualities:

- strives to be sustainable and flexible;
- attracts the public, works by joint leadership methods;
- works at the intersection of different spheres of urban subsystems;
- effectively uses the data collected, creates additional value;
- aims to improve the quality of standards for residents of the city and those associated with it.

There are more than 240 cities that claim to be smart only in Europe [5]. Some projects have been launched in this area all over the world, including Russia. It is difficult to estimate their exact number, since there are no fixed criteria for classifying cities as Smart. The existing ratings contain both socio-economic indicators of the effectiveness of innovation and the degree of provision of technological infrastructure.

World practice allows us to distinguish three conditional phases of the formation of smart cities, reflecting a change in key technologies and types of ongoing projects (Appendix B, Table B.1). The reference architecture of a smart city is already clear, and critical technologies have been developed as part of local projects. There is a need to move from isolated vertical projects to common platforms that provide access to data and provide all security requirements. Such an approach, according to European ideologists of Smart City, will ensure the transition from “digital” cities to truly smart [6].

The smart cities of the first phase of the development of the Smart City concept include those that were built from scratch by major players in the IT industry. The goal of management companies was to develop solutions. According to plans, the new city was completely built up with smart buildings, intelligent energy and transport networks were laid. Examples of Smart City 1.0 are Masdar (UAE) and Songdo (South Korea).

In Russia, for the first time, the concepts of a smart city began to be implemented precisely in greenfield-projects for the construction of

tire settlements and large urban areas. A vivid example of this approach is the satellite cities of Kazan: Innopolis and Smart City.

In October 2010, the leadership of Tatarstan announced a project to build an IT village in the suburbs of Kazan. The master plan for the IT village project was developed by Singaporean company RSP Architects. In 2015, more than 20 billion rubles were invested in Innopolis. The basis for the development was a university, an industrial park and a special economic zone.

One of the smart technologies in Innopolis is electric car rental service, which replaces public transport; in the near future an electric bus will be launched. There are no gas stations in but there are points for charging electric cars. There are no traffic lights, because traffic is not so heavy to threaten pedestrians. In addition to “green” transport technologies, an accessible administration is noted - you can communicate with key people in the group chat of the Telegram messenger, and it is there where local development issues are discussed, for example, the schedule of buses to Kazan.

While the city is only partially populated, in the fall of 2016, about 2.5 thousand people lived in it. At the same time, in accordance with the master plan, at least 155 thousand people should live in Innopolis. According to the calculations of the project team, only such a number of residents will guarantee that Innopolis does not turn into a district of Kazan. Although the ecosystem of the city is convenient for adaptation, difficulties in attracting residents are already noticeable; it is expected that the population would grow by 10 thousand people annually. According to the mayor of the city, this is because the development of the city requires federal investment, which has become more difficult to obtain due to the economic crisis and problems of the federal budget.

The Smart City project was initially considered more rational and realistic than Innopolis - this city is smaller in size, it is

more convenient to get to Kazan from it, and the airport is located nearby. In 2013, as part of the III annual AIM investment forum in Dubai, the project officially started. It was planned to place a special economic zone, social, business and scientific-educational centers, housing for 58.8 thousand people. Unfortunately, in a year and a half the project was postponed because of the crisis. Republican money was only enough for Innopolis, and the project team could not attract investors for Smart City.

Urbanists often criticize first-generation smart cities for relying on only technological infrastructure solutions. The following principal challenges are noted [7]:

- "Standard" - The landscape of new cities is "very standard", they do not form a unique urban identity, and this is fraught with social problems.
- "Rigidity" - The city is not ready for external challenges (influx of people, aging population, new generation of infrastructure). If technological solutions of 2016 are built into all the city's facilities, the development of smart cities will require a complete re-arrangement by 2026. And even though the "contents" of the city is ultramodern, the "frame" is long outdated: smart traffic passes along the design routes of the 1960s.
- "Elitism" - It is assumed that wealthy people live in new cities - they have gadgets that the poor cannot afford. In the future, this may lead to segregation, a high crime rate, and an increase in social tension.

For Smart City 2.0, a comprehensive strategic vision of the city's development is becoming a major one. Such projects required close cooperation between the city administration and a large technology company. The key trend is the introduction of integrated urban infrastructure management systems that would allow monitoring and dis

patching of critical facilities, predicted the emergence of threats. With the help of such decisions, city managers move to a qualitatively new level of work, and new types of services for citizens appear.

A number of cities implementing such projects demonstrate their effectiveness. They are criticised mainly by the low degree of citizen involvement. To move to a new quality, smart cities will require the full participation of urban communities, informal groups of workers, small private entrepreneurs and the population of the suburbs [8].

Most Russian cities that mention smart cities in development strategies imply Smart City 2.0.

The Smart City concept is declared as one of the general goals of the Strategy for Socio-Economic Development of St. Petersburg until 2035. Under the “smart city” (as the term is translated in the Strategy), the compilers of the document understand “the widespread use of information technology to link all infrastructure subsystems (energy, water supply, communications) and fine-tune their management to adapt to changing needs of the population and business”. An important area of activity is “the creation of a cluster of scientific, educational, practical application of new methods of urban planning and transport planning” and “the development of a new generation master plan based on a socio-ecological approach”. We can say that the administration of St. Petersburg understands the concept of a smart city in the same way as European cities at the initial stage of its implementation.

An automated information-measuring system (AIIS) for commercial accounting of all consumers in the region, on which a single data collection and processing center can be organized for calculating the city’s fuel and energy resources, is planned to be implemented as an individual project in the city. IBM and START Development will design an

tive system for managing water resources. This is a comprehensive system that covers the safety of people, the condition of engineering systems, building facades, traffic distribution and much more.

The next generation of “smart sustainable cities” addresses the challenges of social inclusion, ensuring equal access to technology, as well as using the budget and protecting the environment. Citizens actively participate in local projects - share their opinions, supplement the data of city services. For example, in the cities of the future, residents, having measured the air quality in playgrounds or in the entire region, agree jointly on and new pedestrian zones.

Responding to the challenges of the previous stage of development, Smart City 3.0 states the principle that a smart city cannot exist without a smart village. Projects are implemented in the countryside: Cities of the Future in Japan track harvesting in the surrounding areas, Smart Grids stretch outside the city to balance the flow of resources between the city and the village.

Another feature of Cities 3.0 is maximum resource reuse and product sharing. The reference points of a “multi-turn economy” are bicycle exchange points, places where you can borrow tools for repairs, and other examples of this kind. You can share the necessary things with your neighbor, for example, through the Peerby platform (European markets).

Thus, at the third stage, a smart city as a community of citizens not only follows the orders of the administration, but also independently organizes local projects. For this system to work successfully, it is necessary to invest in a new type of infrastructure (Wi-Fi networks, affordable high-speed connection), form a and support widespread public discussions [9].

One of the few projects that can be attributed to the third phase of the development of smart cities in Russia is the Moscow platform “Active Citizen”. The Active Citizen electronic decision system has been operating in Moscow since

2014 and includes, among other things, the possibility of online voting on urban development issues. In 2015, the system received the international Smart Cities Awards and was awarded the Best e-Government Service Award, established by the UAE Government. By 2016, 4 million participants have used the platform.

At the same time, the rest of the technologies of a smart city in Moscow are just beginning to be designed. Smart energy supply systems should find application in the development of the Energy Strategy of the city. It is worth noting that Muscovites emphasize the role of man as a “subject of energy supply”. Quality of living, growth in force productivity and sustainable development of the metropolis are mentioned as leading points for power industry development.

In general, the cities of Russia, having gone through a period of post-Soviet development, still demonstrate its long-term trends, which are decentralization and well-developed public transport networks. At the same time, the medium-term effect of the achievements of the social city is a decrease in the severity of the housing issue, a decrease in crime, physical health and creative productivity of citizens has already been lost. The features of modern Russia are numerous microdistrict structures, agglomerations, total motorization, underfunding of public spaces.

Since these features determine the quality of life in the city, the task of the city manager is to transform them in a positive way. For Russia, the transition to “cities of the future” is to create a safe, environmentally friendly, resource-efficient urban space. On this path, cities face three blocks of problems:

- lack of capacity of electric networks;
- poor regulation of traffic flows;
- offenses in public places [6].

The problems of energy supply can be solved by the introduction of a distributed generation system and the transfer of generating plants to places of

main consumption. As the Development Strategy of Kazan - 2030 indicates, the city is characterized by "poor use of the capabilities of small energy, as well as energy based on non-traditional sources." A distributed power supply system is currently being used in the Closed Autonomous Territorial Formation (CATF) Lesnoy.

The second component of distributed generation is improving the energy efficiency of buildings, in the long term - autonomous energy facilities. To reduce the load on the network, you can start designing buildings so that they themselves provide themselves with energy resources. Most of the houses in Russian cities, especially medium and small, are old buildings with high energy consumption, and technological solutions to reduce energy consumption there are most in demand.

Some cities have already taken the first step in this direction: they are installing apartment metering devices, energy-efficient lighting. According to the deputy head of the Moscow Construction Department, Viktor Aistov, the capital switched onto energy-saving technologies in 2012: energy-installed everywhere, new standards for window filling and walls were introduced [17].

To improve the situation, city administrations make infrastructure decisions: administrations make infrastructure decisions: the construction of changes, the reconstruction of highways, the commissioning of paid parking lots and the removal of illegal private carriers from the route. For example, in Moscow in 2016, the number of al routes was reduced eight times. Omsk follows the example of the capital: reducing the number of illegal carriers will make it possible to ploy freed specialists on municipal routes.

According to the Moscow Mayor Sergei Sobyanin, this is not enough: "It is necessary to continue to actively develop public transport in general, and the metro in

particular. Only it can radically solve the problems with the movement of people in a metropolis. Suburban trains are to help it”[18].

The administration of CATF Zheleznogorsk also believes that the traffic pattern will have to be changed according to the model of large cities: do part of the streets one-way, adjust routes. And for this - to design the scheme of organization of movement in the whole city.

It is the data-based approach that will give the greatest effect in this case. Therefore, to optimize urban traffic, large cities install intelligent transport systems. For example, the Center for Traffic Management of the Government of Moscow has developed and partially implemented a traffic management scheme. From the explanations of the head of the Center, Vadim Yuryev: “we have a dynamic transport model of the capital, which is based on the movements of cars, actual traffic volumes, Moscow routes, and points of attraction. On the basis of this model, an optimal traffic pattern is created, which includes marking, parking spaces, setting signs, setting traffic lights, creating dedicated lanes, choosing one-way and two-way streets ”[19]. Traffic lights are controlled from the situational center: it is either a preliminary setting of their operation mode or manual control.

City administrations work with security problems through the installation of a video recording system, which is equipped with a special program for identifying violators. According to the mayor of Moscow, Ruslan Tambiev, “so-called smart cameras are installed in the city that respond to specific numbers of cars, can detect wanted criminals by photo-robots, and instantly respond if an unusually large number of people gather in one place” [20]. from the cameras and notify law enforcement officers, operators work in the situation center around the clock. According to the same principle, the remaining 70 centers for automated fixing of administrative offenses in the field of

fic created in the regions of the country operate. As experts emphasize, in those sections of roads where stationary video recording systems are installed, the number of accidents and the severity of their consequences are halved [21].

For all the above signs characteristic of smart cities of Russia, a number of conclusions can be drawn:

- Decisions in various areas of the smart city lack an integrated approach;
- Those substantive approaches and solutions that are implemented characterize smart cities as cities at the stage of Smart City 2.0

Приложение Б

(справочное)

Таблица Б.1 – Эволюция ключевых технологий и типов осуществляемых проектов[6].

Критерии	Smart City 1.0	Smart City 2.0	Smart City 3.0
Характеристика этапа	Повышение эффективности управления городом. Городские управляющие получают доступ к интегрированным данным о состоянии сервисов, энергии и инфраструктуры в реальном времени. На рынке доминируют крупные технологические компании	Развитие и управление городов на базе цифровых моделей инфраструктуры. Включение стартапов и малого и среднего предпринимательства (МСП) в рыночные сегменты Smart City.	Smart City как стратегия развития городов с общим видением. Вовлечение всех групп участников: частный сектор, сообщества, академическая среда, кластеры, власти, институты развития. Формирование устойчивых инновационных экосистем на базе ИКТ. Граждане получают ключевую роль в формировании облика городов и возможностей взаимодействия с городской средой.
Результаты	Была разработана архитектура для развертывания интеллектуальных систем и сервисов, внедрены технологии в пилотных проектах. В ЕС инвестировано 1 млрд евро, но реальные задачи не были решены		Разработаны пилотные платформы для доступа к открытым данным
Барьеры	Проекты были горизонтально изолированы. Вовлечение граждан было ограниченным.		Нехватка венчурного капитала Межведомственной кооперации Нехватка реальных оценок проектов Smart City
Энергетика	Системы управления электроэнергией/	Умные системы распределения и управления электроэнергией (Smart Grid, Micro Grid, AMR).	Соединенные системы разделения и потребления электроэнергии (Connected Smart Grid Systems)
Сети и коммуникация	GIS информирование. Каналы проводной наземной связи.	Умные сети, беспроводные точки доступа к сети Интернет, 3G/4G, оптические сети (wireless broadband service)	Семантические сети, объединенные данные информирование. Открытые данные из разных источников

			для распознавания паттернов, генерации оповещений, визуализации информации, предсказательная аналитика (semantic web, predictive analytics)
Транспорт	Централизованные системы мониторинга и управления транспортом	Интеллектуальный транспорт (гибридные системы для транспорта)- втоматизированные системы управления трафиком (intelligence transport, GIS map)	Связанный транспорт (возобновляемая энергия для транспорта) - беспилотное управление, автономное обслуживание (connected transport, autonomous vehicle)
Хранение и обработка данных	Вертикально изолированные системы сбора данных на основе RFID-технологий	Интернет вещей: интеграция сенсорных и идентификационных технологий и стандартов и протоколов межмашинного взаимодействия. Компьютерные вычисления и аналитика (Big Data)	Повсеместное вычисление (ubiquitous computing) собранных данных (внедрение управляющих микропроцессоров в самых различных видах бытового и промышленного оборудования) Облачные вычисления, сенсорные сети в комбинации с Веб 2.0, социальными сетями, краудсорсинговые платформы для коллективных вычислений.
Электронные сервисы	Электронная оплата городских сервисов	Городские платформы сервисов (e-parking, e-ticketing, e-commerce)	Стандартизация платформ городских сервисов на основе Интернета вещей
Развитие инфраструктуры	Устойчивое развитие инфраструктуры и зданий	Системы переработки и распределения отходов, «зеленые» здания, энергоэффективные здания.	Интеллектуальные автоматизированные здания и инфраструктура
Проектирование зданий	CAD	BIM 1.0 (3D, visualization)	BIM 2.0, BIM 3.0 (intelligent building, simulation)

Приложение В

(справочное)



ИНСТРУКЦИЯ ПО РАБОТЕ С ПРИЛОЖЕНИЕМ iVMS - 4500


СОДЕРЖАНИЕ

Первый запуск	104
Добавление устройства	105
Просмотр «живого» изображения	108
Просмотр архивных записей	111
Загрузка видеоконтента	114

Первый запуск

Приложение iVMS-4500 можно скачать через Play Маркет для Android устройств и через AppStore для iOS устройств.

После установки и по приветствует помощник, который предложит выбрать ваш регион. Выбираем Россию, чтобы язык интерфейса сменился на русский.

Для вызова основного меню нажмите . Основной экран выглядит так, как показано на рисунке В.1.

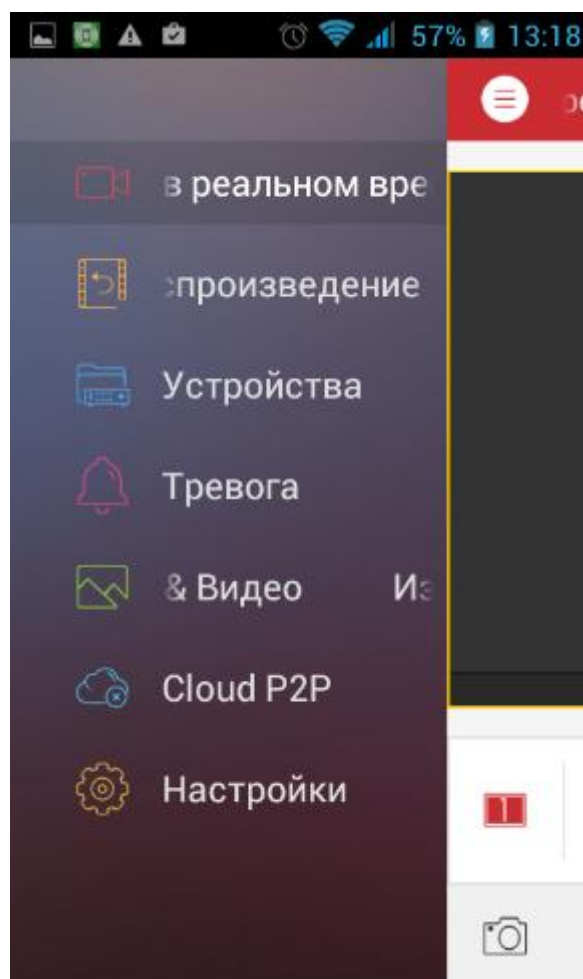


Рисунок В.1 – Основное меню приложения iVMS-4500.

Добавление устройства

Для добавления видеокамеры выбираем пункт устройства, так как это показано на рисунке В.2.

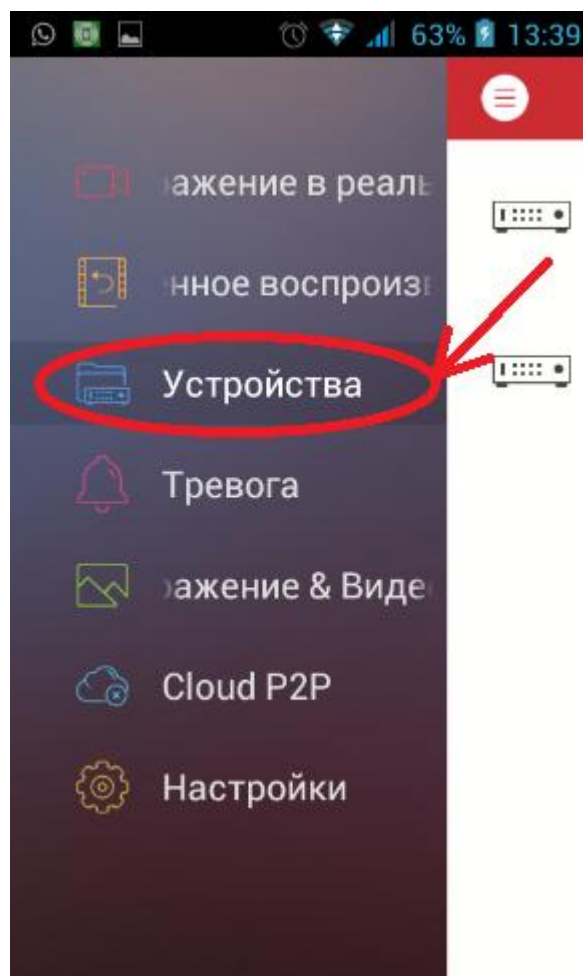


Рисунок В.2 – Добавление устройства.

В открывшемся окне в дальнейшем будут показаны уже добавленные устройства. Для добавления нового устройства нажимаем на значок (+), так как показано на рисунке В.3.

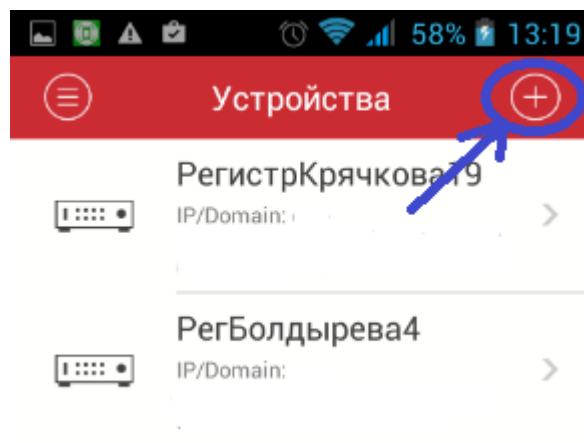


Рисунок В.3 – Добавление устройства.

В выпадающем меню выбираем пункт ручное добавление, как показано на рисунке В.4.

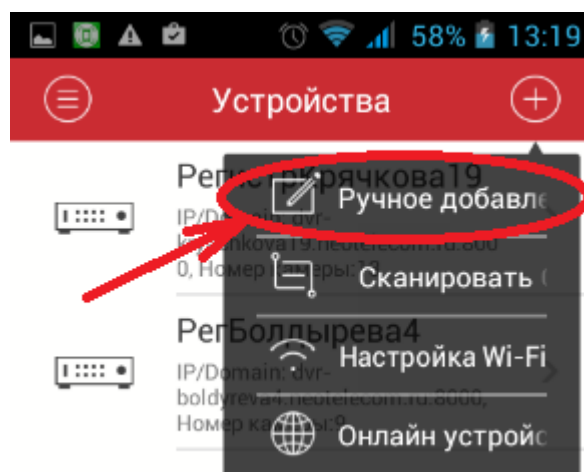
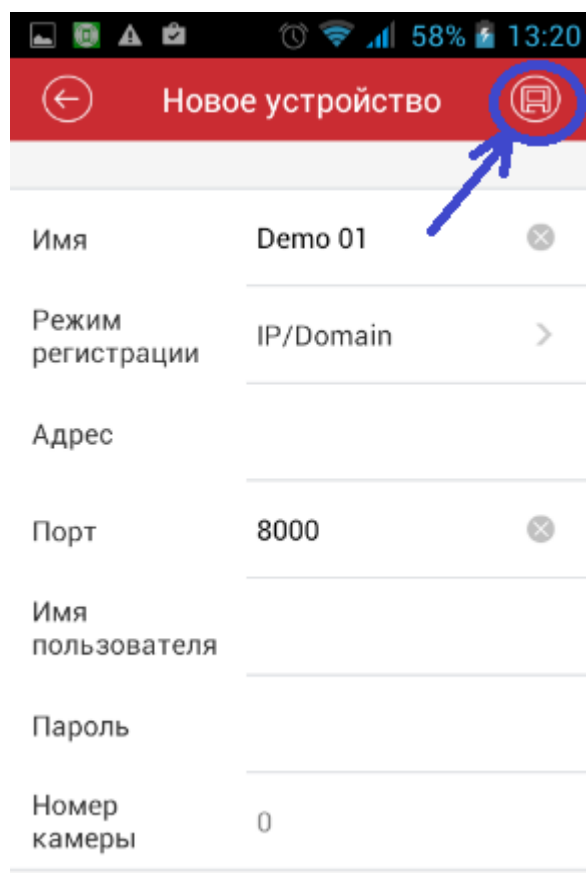


Рисунок В.4 – Добавление устройства.

В следующем окне заполняем данные нового устройства:

1. Имя устройства (По вашему усмотрению)
2. Режим регистрации - IP/Domain
3. Адрес (предоставляется сотрудником ЗАО «Неотелеком»)
4. Порт (предоставляется сотрудником ЗАО «Неотелеком»)
5. Имя пользователя (предоставляется сотрудником ЗАО «Неотелеком»)
6. Пароль (предоставляется сотрудником ЗАО «Неотелеком»)
7. Номер камеры - заполнится автоматически после добавления устройства.

После заполнения всех строк нажимайте значок «сохранить» как показано на рисунке В.5.



Имя	Demo 01	✕
Режим регистрации	IP/Domain	>
Адрес		
Порт	8000	✕
Имя пользователя		
Пароль		
Номер камеры	0	

Рисунок В.5 – Добавление устройства.

Если все сделано правильно устройство будет добавлено в список и станет доступным для просмотра.

Просмотр «живого» изображения

Для отображения камер в реальном времени в меню отмечаем устройства и камеры, которые хотим просматривать (рисунок В.6).

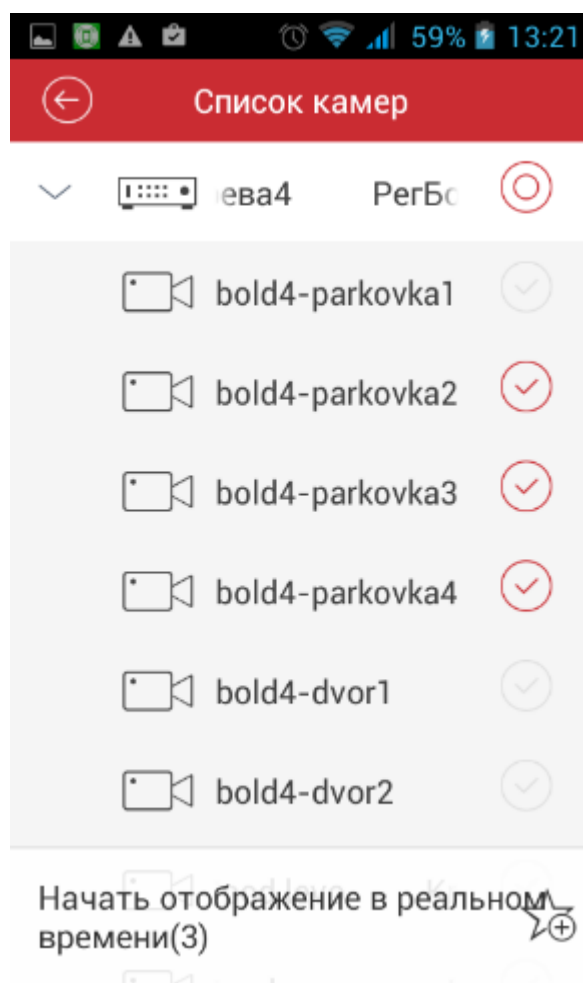


Рисунок В.6 – Выбор камеры для просмотра.

После выбора строки «Начать отображение в реальном времени» появится окно основного меню просмотра (рисунок В.7).



Рисунок В,7 – Основное окно просмотра.

На рисунке В.7 цифрами обозначены основные элементы управления:

1. Сетка с указанием числа одновременно просматриваемых камер.
2. Кнопка сохранения скриншота изображения на Ваше устройство.
3. Кнопка начать/закончить запись видеоролика на Ваш гаджет.

При повороте Вашего гаджета изображение с камер автоматически развернется на весь экран (рисунок В.8). Двойной тап по любой из камер в сетке выделит изображение и развернет на весь экран (рисунок В.9).

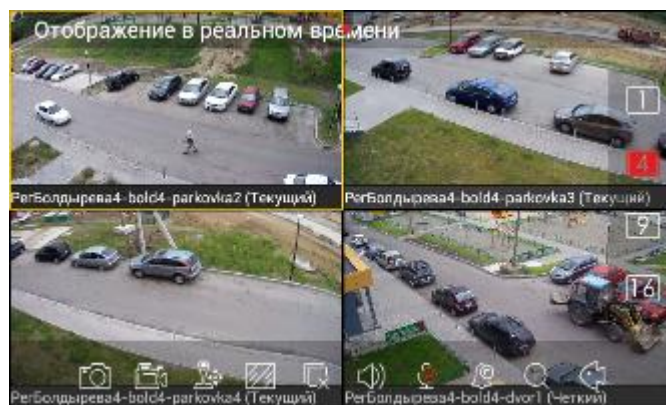


Рисунок В.8 – Автоматический поворот изображения.



Рисунок В.9 –Разворот изображения с выбранной камеры на весь экран.

Просмотр архивных записей

Для просмотра архивных записей выбираем в основном меню пункт удаленное воспроизведение, как показано на рисунке В.10.

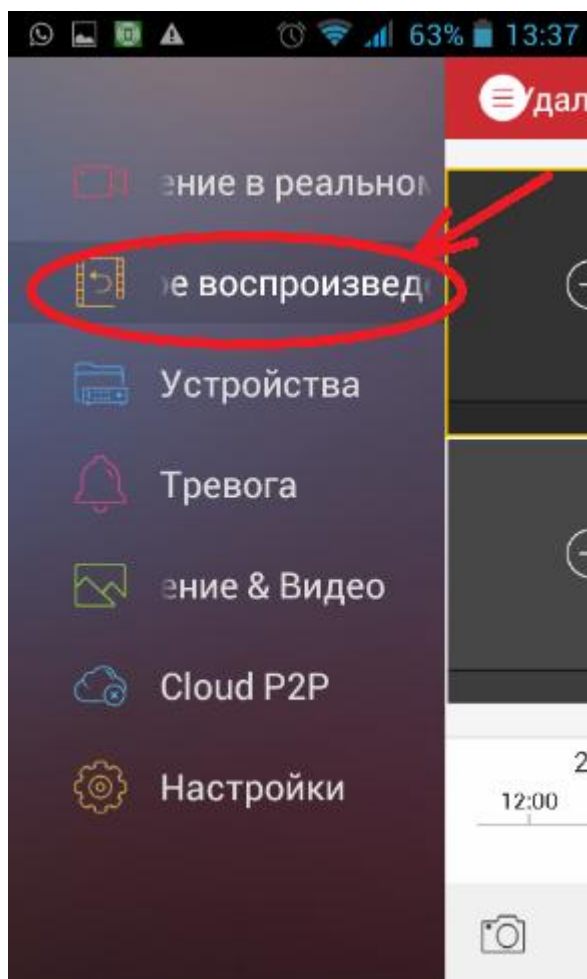
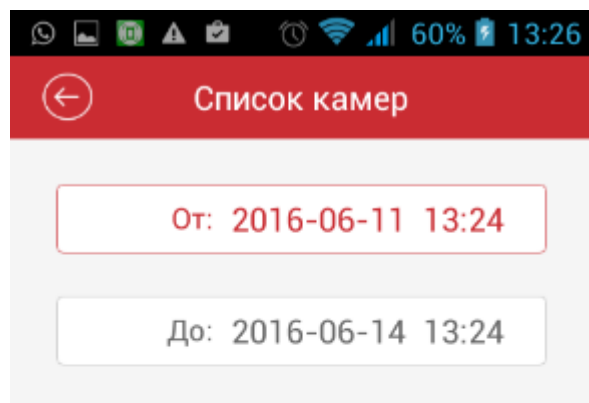


Рисунок В.10 – Основное меню. Выбор просмотра записей в архиве.

В следующем окне выбираем диапазон даты и времени, который необходимо просмотреть (рисунок В.11)., а также устройство и камеру, изображение с которой вас интересует. После этого появится кнопка «начать воспроизведение» (рисунок В.12).



2014	04	09	11	22
2015	05	10	12	23
2016	06	11	13	24
2017	07	12	14	25
2018	08	13	15	26

Рисунок В.11 – Диапазон запрашиваемого архива.

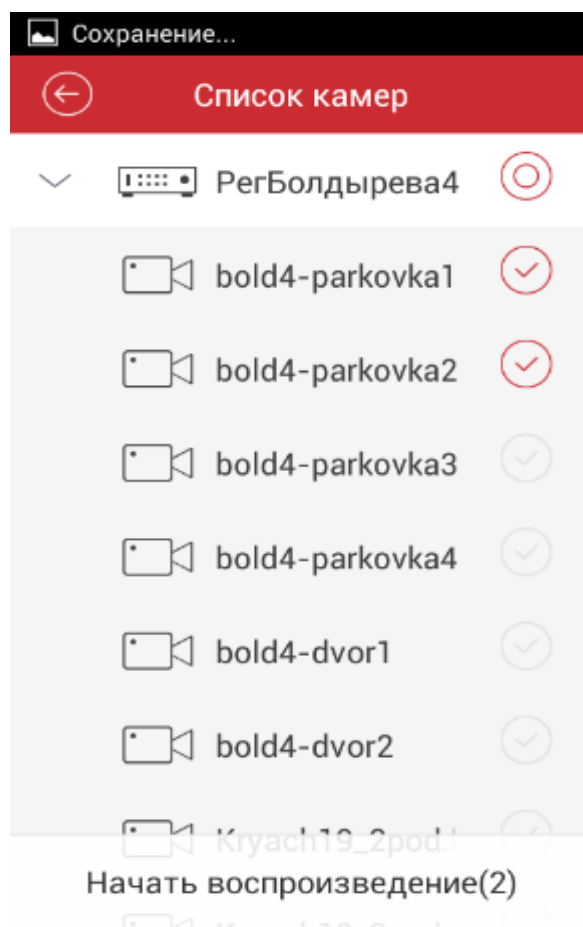


Рисунок В.12 – Выбор камеры, архивные записи которых необходимо просмотреть.

При просмотре архивных записей отображается временная шкала. Используя ее удобно производить навигацию в архиве. В окне просмотра также находятся кнопки: «снимок экрана», «начать/закончить запись видеоролика», «пауза» и другие (рисунок В.13).



Рисунок В.13 – Окно просмотра архива.

Загрузка видеоконтента

Как во время просмотра изображения в реальном времени, так и во время просмотра архива можно сделать снимки экрана и записать видеоролик, которые автоматически сохранятся на Вашем гаджете. Для этого необходимо нажать соответствующие кнопки в окне просмотра (рисунок В.14, обведены красными кругами). Во время записи видеоролика на экране появится соответствующий индикатор (обозначен стрелкой на рисунке).



Рисунок В.14 – Окно просмотра архива. Индикатор записи видеоролика и кнопки управления.

Для просмотра уже готовых снимков экрана и видеороликов необходимо нажать в основном меню пункт «Изображение и видео», как показано на рисунке В.15. Появится окно, в котором снимки экрана и видеоролики будут отсортированы по дате сохранения (рисунок В.16).

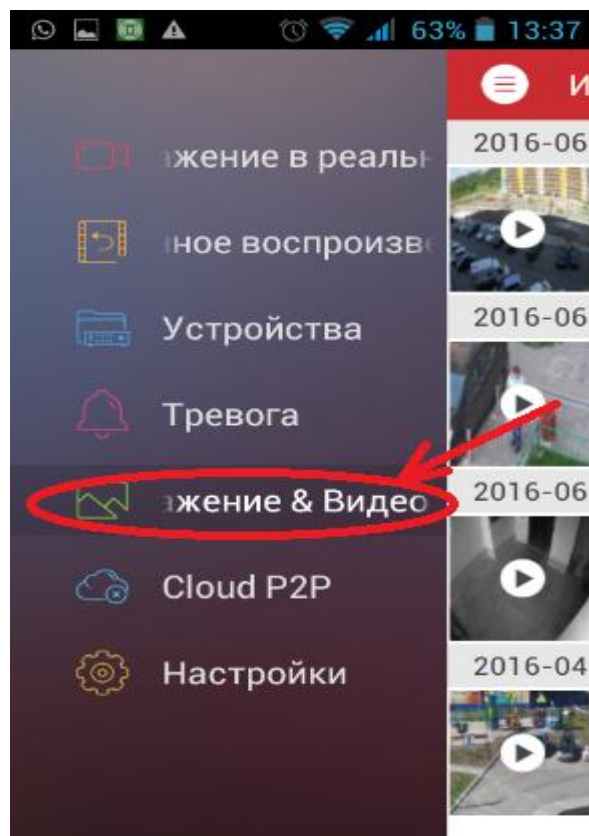


Рисунок В.15 – Основное меню.

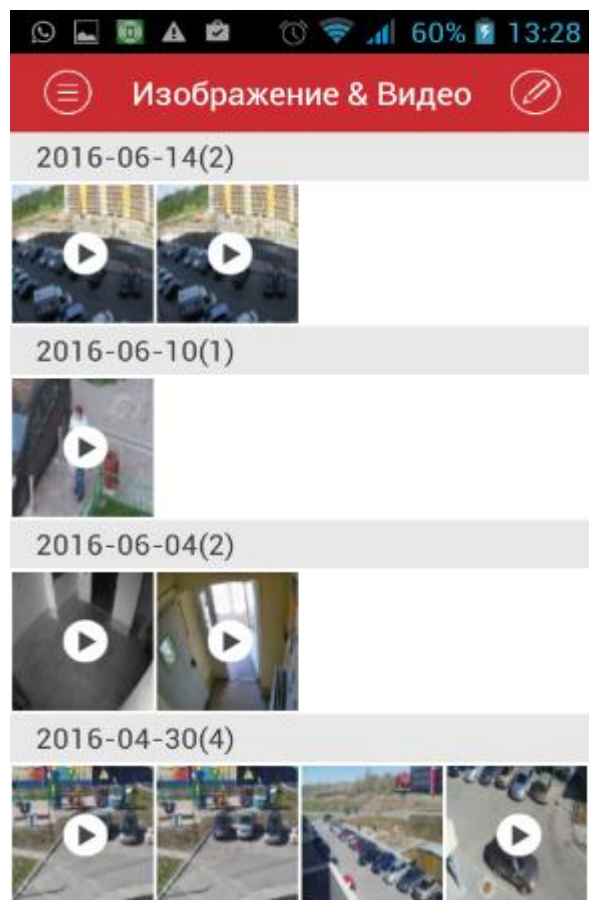


Рисунок В.16 – Окно сохраненных видеороликов и снимков экрана.

Приложение Г

(справочное)

Таблица Г.1 – Ресурсный сметный расчет на оптимизацию системы видеонаблюдения МКД.

№п/п	Наименование ресурса	ед. изм	код	кол-во	Цена за единицу, рублей	Стоимость в текущих ценах, рублей
1	Затраты труда рабочих: 2 чел*8 час*4 дня	чел/час	монтажники	64	270,78	17329,92
Итого заработная плата						17329,92
1	Автовышка	час	прайс АвтоСпец-Техника	10	1200	12000,00
Итого эксплуатация машин						12000,00
1	Уличная камера Hikvision DS-2CD2042WD-I (4mm)	шт		4	10200,00	40800,00
2	Камера HiWatch DS-I122	шт		4	4900,00	19600,00
3	Камера поворотная Hikvision DS-2DE4220W-AE	шт		1	33000,00	33000,00
4	Видеорегистратор DS-7616NI-E2/8P	шт		1	15200,00	15200,00
5	Жесткий диск HDD4ТБ, Western Digital Purple, WD40PURZ	шт		2	8900,00	17800,00
6	Антивандалный ящик	шт		1	2700,00	2700,00
7	Кабель F\UTP cat. 5E 4x2x0,5	м		620	16,00	9920,00
8	Сетевой фильтр	шт		1	300,00	300,00
9	ПНД труба уличная Ф20 мм , гофрированная легкая с зондом	м		75	10,70	802,50
10	Разъем St-RJ4501 прозрачный	шт		30	6,00	180,00
Итого материалы						140302,50
1	Хомут PL6.6 белый 3,6x200	шт		200	1,80	360,00
2	Полоса монтажная Лоскутова 1мх2см	шт		70	5,20	364,00
3	Изолента 0,18х19мм черная	шт		3	40,00	120,00

4	Саморез 3,5х35	шт		700	0,62	434,00
5	Дюбель 6х35 NT	шт		700	0,38	266,00
Итого расходные материалы						1544,00
Доставка прочих ТМЦ 3% от общей стоимости материалов						4255,40
Общая стоимость ресурсов						175431,82
Накладные по работам от ФОТ 73%						12650,84
ИТОГО						188082,66
Сметная прибыль 5%						9404,13
ИТОГО						197486,79
Налог на добавленную стоимость 20%						39497,36
ВСЕГО						236984,15

Пусконаладочные работы видеонаблюдения

№п/п	Наименование ресурса	ед. изм	код	кол-во	Цена за единицу, рублей	Стоимость в текущих ценах, рублей
1	Затраты труда техника 1 категории	чел/час	техник	16	270,78	4332,48
2	Затраты труда инженера 3 категории	чел/час	инженер	16	308,8	4940,80
Итого заработная плата						9273,28
Накладные по работам от ФОТ 35%						3245,65
ИТОГО						12518,93
Налог на добавленную стоимость 20%						2503,79
ВСЕГО						15022,71