

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

ОТЧЕТ
ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

Студент

Гр. БИН-22-01



И.Р. Балабин

Руководитель,

Кандидат химических

наук, доцент



Б.К. Васильев

Владивосток 2025

Содержание

Введение	3
1 Описание проекта	4
1.1 Общие сведения.....	5
1.2 Организационная структура и персонал	5
2 Анализ ключевых бизнес-процессов	6
2.1 Процесс продаж и внедрения	7
2.2 Процесс сопровождения	7
2.3 Процесс технической поддержки	8
3 Проблемные области и направления развития	9
3.1 Выявленные проблемы	10
3.2 Перспективное направление развития	10
3.3 Выводы и рекомендации	11
4 Теоретическая база системы анализа рабочего пространства.....	11
4.1 Архитектура системы компьютерного зрения	12
4.2 Обоснование выбора технологий и подходов к обнаружению людей	12
4.3 Технологический стек реализации и сравнительный анализ.....	13
4.4 Механизмы интеграции и безопасности	14
4.5 Современные тенденции развития	15
5 Анализ предметной области и обоснование автоматизации	15
5.1 Анализ текущего состояния использования офисного пространства.....	16
5.2 Обоснование необходимости автоматизации.....	16
5.3 Выбор направлений автоматизации	16
5.4 Критерии выбора решений.....	17
5.5 Риски и пути их минимизации	17
6 Техническое задание на разработку системы анализа рабочего пространства	17
6.1 Общие сведения.....	18
6.2 Требования к системе	18
6.3 Этапы и сроки реализации	19
6.4 Порядок контроля и приемки.....	19
6.5 Требования к документации.....	19
Заключение	20
Список использованных источников	21

Введение

Нужно провести анализ по повышению эффективности использования офисных площадей в ООО «Юманс-ВЦ» путем внедрения системы анализа рабочего пространства на основе технологий компьютерного зрения. Данное решение направлено на устранение проблемы отсутствия объективных данных при принятии управленческих решений об оптимизации арендуемых помещений.

Актуальность работы обусловлена отсутствием решений, основанных на анализе данных в связи с чем и проводится анализ. Руководство компании не имеет объективных сведений о реальном использовании арендуемых площадей, что приводит к неэффективным затратам на аренду и оснащение. Распределение рабочих мест, переговорных комнат и зон отдыха осуществляется интуитивно, без учета фактической нагрузки, что снижает комфорт и продуктивность сотрудников. Без анализа пространства невозможно обоснованно принять решение о сокращении арендуемой площади или ее перепланировке.

К рискам и ограничениям относятся: необходимость строгого соблюдения Федерального закона № 152-ФЗ «О персональных данных», технические сложности, связанные с обеспечением точности работы алгоритмов компьютерного зрения, потенциальное сопротивление персонала внедрению системы мониторинга.

Цель практики - разработка проекта внедрения системы анализа рабочего пространства на основе компьютерного зрения для сбора обезличенных данных и оптимизации использования офиса.

Задачи исследования: Анализ текущего использования офисного пространства и идентификация проблемных зон. Изучение технологий компьютерного зрения для детекции присутствия людей с обеспечением анонимности. Обоснование выбора технологического стека (язык программирования Python, библиотеки OpenCV и YOLO) для обработки видеопотока. Разработка технического задания на создание аналитического дашборда для визуализации данных (тепловые карты, графики занятости).

Для минимизации правовых рисков в проекте предусмотрена работа с обезличенными данными - система будет детектировать только факт присутствия человека без возможности его идентификации. Это позволяет исключить сбор биометрической информации и соблюсти требования законодательства. Таким образом, целью работы является разработка технически реализуемого и юридически безопасного проекта системы анализа офисного пространства, которая позволит оптимизировать затраты и повысить эффективность использования рабочих помещений.

1 Описание проекта

1.1 Общие сведения

Объектом исследования является Общество с ограниченной ответственностью «Юманс-ВЦ» - официальный партнер фирмы «1С» со статусом «1С:Франчайзи» [1], специализирующийся на внедрении, сопровождении и доработке решений на платформе «1С:Предприятие». Согласно данным официального сайта компании, она работает на рынке информационных технологий более 15 лет [2].

Основные направления деятельности компании включают продажу и сопровождение типовых конфигураций «1С», разработку индивидуальных решений под нужды бизнеса, техническую поддержку пользователей через различные каналы связи включая телефонию МКО (Многоканальная интеллектуальная коммуникационная оболочка) [3], удаленный доступ с использованием программ AnyDesk [4] и протокола RDP (Remote Desktop Protocol – протокол удалённого рабочего стола), корпоративные мессенджеры «1С-Коннект» [5], а также обучение работе с программным обеспечением «1С».

Компания занимается обеспечением предприятий современными решениями для автоматизации учета. Ключевые бизнес-цели, актуальные для данного проекта, включают расширение клиентской базы в Дальневосточном федеральном округе, повышение качества внедрения и поддержки программного обеспечения и оптимизацию внутренней операционной деятельности включая управление затратами на содержание офиса.

1.2 Организационная структура и персонал

Согласно данным организационной структуры предприятия, компания имеет классическую линейно-функциональную структуру включающую руководство в лице генерального директора и технического директора, отдел внедрения состоящий из ведущих программистов «1С» и консультантов, коммерческий отдел из менеджеров по продажам, отдел технической поддержки из системных администраторов и бухгалтерию в составе главного бухгалтера и бухгалтера [6]. Анализ взаимодействия подразделений с офисным пространством выявил различные модели поведения, которые легли в основу требований к системе: программисты «1С» часто работают удаленно или по гибкому графику [7], их постоянные рабочие места могут простаивать, менеджеры по продажам активны в переговорных комнатах, которые являются для них ключевым ресурсом. Отдел технической поддержки требует постоянного присутствия на рабочих местах, их рабочая зона должна быть спланирована для минимизации отвлечений согласно исследованиям по эргономике рабочих пространств [8].

2 Анализ ключевых бизнес-процессов

2.1 Процесс продаж и внедрения

Процесс продаж и внедрения программных решений в ООО «Юманс-ВЦ» представляет собой многоэтапную систему взаимодействия с клиентами, регламентированную внутренними стандартами компании [9]. На первом этапе менеджеры компании проводят детальное консультирование клиента, в ходе которого выявляют конкретные потребности бизнеса, анализируют текущие бизнес-процессы заказчика и определяют ключевые требования к автоматизации. Этот этап имеет особую важность, так как позволяет сформировать четкое понимание задач, стоящих перед внедрением.

После сбора первичной информации специалисты компании приступают к подбору оптимального решения на платформе 1С:Предприятие. В процессе подбора учитываются не только текущие потребности клиента, но и перспективы развития его бизнеса, что позволяет предложить масштабируемое решение. Особое внимание уделяется анализу различных вариантов конфигураций и их соответствию бюджетным ограничениям заказчика. Следующим критически важным этапом является заключение договора, в котором фиксируются все условия сотрудничества: сроки выполнения работ, стоимость услуг, перечень выполняемых работ и ожидаемые результаты. На этом этапе согласовывается техническое задание, определяются спецификации программного продукта и составляется детальный план-график выполнения работ.

Завершающей фазой процесса является непосредственное внедрение продукта, которое включает несколько ключевых этапов: установку программного обеспечения, его тонкую настройку под конкретные бизнес-процессы клиента, перенос данных из старых систем при необходимости, а также обучение пользователей работе с новым программным обеспечением. Завершается процесс вводом системы в промышленную эксплуатацию.

Основной проблемой данного бизнес-процесса, с точки зрения внутренней оптимизации, является неэффективное использование рабочего пространства. Сотрудники отдела внедрения часто работают в гибридном формате, их присутствие в офисе непостоянно, что приводит к простаиванию закрепленных за ними рабочих мест согласно данным внутреннего анализа использования помещений [10]. При этом в периоды совместной работы над проектами возникает дефицит переговорных комнат, что снижает скорость и качество реализации этапов внедрения.

2.2 Процесс сопровождения

После успешного внедрения программного продукта начинается этап сопровождения, который включает в себя комплекс услуг, направленных на поддержание работоспособности системы и ее постоянное совершенствование в соответствии с регламентом технического

обслуживания [11]. Одним из ключевых компонентов сопровождения является регулярное обновление программного обеспечения. Эти обновления выполняются по заранее согласованному с клиентом графику и обеспечивают актуальность используемых конфигураций, а также их соответствие последним изменениям законодательства. Важной составляющей сопровождения является консультационная поддержка, в рамках которой специалисты компании оперативно отвечают на вопросы пользователей, помогают в освоении функционала системы и решении возникающих проблем. Поддержка осуществляется через различные каналы связи, включая телефонные консультации, электронную почту и специализированный сервис 1С:Коннект, что обеспечивает клиенту возможность выбора наиболее удобного способа взаимодействия.

Третьим важным элементом сопровождения выступает доработка функционала по запросам клиентов. Это может включать как незначительные изменения существующих отчетов или документов, так и реализацию совершенно новых модулей, необходимых для адаптации системы к изменяющимся бизнес-процессам заказчика. Все доработки выполняются с учетом сохранения целостности системы и возможности ее дальнейшего обновления. Проблема пространства в данном процессе проявляется в двух аспектах: программисты 1С, выполняющие доработки, могут эффективно работать удаленно, в то время как консультантам и менеджерам проекта для согласований требуются переговорные комнаты. Отсутствие данных о реальной загрузке помещений приводит к конфликтам бронирования и потерям рабочего времени в ожидании освобождения комнат, что подтверждается журналом учета использования переговорных комнат за последний квартал [12].

2.3 Процесс технической поддержки

Техническая поддержка пользователей в ООО «Юманс-ВЦ» представляет собой комплексный сервис, направленный на обеспечение бесперебойной работы внедренных решений согласно стандартам обслуживания клиентов [13]. Основным инструментом оказания технической поддержки является удаленное подключение к рабочим местам пользователей с использованием специализированных программных продуктов таких как AnyDesk и протокол удаленного доступа RDP. Такой подход позволяет оперативно диагностировать и устранять возникающие проблемы без необходимости выезда специалиста на место, что значительно сокращает время решения проблем.

Все обращения клиентов фиксируются в единой системе учета на базе 1С:ЭСТИ, что позволяет не только контролировать исполнение запросов, но и анализировать их динамику, выявляя системные проблемы. Для разных типов инцидентов установлены четкие целевые сроки реагирования: стандартные вопросы решаются в течение 24 часов, а наиболее критичные проблемы могут решаться в режиме круглосуточной поддержки, что особенно важно для клиентов, работающих в непрерывном цикле. Консультации пользователей осуществляются через несколько

каналов связи, включая телефонную поддержку для срочных вопросов, мессенджеры для оперативного обмена информацией, а также специализированный сервис 1С-Коннект для решения сложных технических вопросов. Для отдела технической поддержки офис является критически важным ресурсом, так как их работа требует постоянного присутствия и координации. Ключевой проблемой, помимо ранее озвученных, является нерациональная планировка их рабочей зоны. Отсутствие данных о перемещениях и взаимодействиях внутри отдела не позволяет создать эргономичное пространство, минимизирующее шум и отвлечения, что напрямую влияет на концентрацию и скорость решения сложных задач согласно исследованию производительности рабочих мест [14].

Таким образом, анализ ключевых бизнес-процессов ООО «Юманс-ВЦ» - продаж и внедрения, сопровождения и технической поддержки - выявил их общую уязвимость, связанную с неоптимальным управлением офисной инфраструктурой. Независимо от специфики задач, каждый процесс сталкивается с одними и теми же пространственными ограничениями: простаиванием рабочих мест из-за гибридного графика, дефицитом переговорных комнат в пиковые периоды и неэффективной планировкой рабочих зон. Эти проблемы носят системный характер и не могут быть решены точечными мерами, поскольку руководство компании не обладает объективными данными для принятия решений. Собранные в ходе анализа эмпирические данные [10, 12, 14] подтверждают, что текущая модель использования пространства формирует скрытые операционные издержки, снижает скорость выполнения проектов и негативно влияет на условия труда сотрудников.

3 Проблемные области и направления развития

3.1 Выявленные проблемы

Анализ текущей деятельности ООО «Юманс-ВЦ» выявил системную проблему неэффективного использования дорогостоящего офисного пространства [10, 12]. Основная проблема заключается в полном отсутствии объективных данных для принятия управленческих решений относительно планировки, оснащения и оптимизации арендных затрат. Руководство вынуждено опираться на субъективные наблюдения, что приводит к нерациональному распределению ресурсов. Особенно остро проблема проявляется в периоды пиковой нагрузки, когда различные отделы одновременно ведут несколько проектов. Отсутствие анализа использования пространства приводит к следующим негативным последствиям: нерациональному закреплению рабочих мест, так как за программистами 1С, часто работающими удаленно, закреплены постоянные места, которые простаивают более 60 процентов времени, в то время как сотрудникам отдела поддержки, требующим постоянного присутствия, не хватает эргономичных зон; дисбалансу в распределении переговорных комнат, когда отсутствие данных о реальной загрузке помещений приводит к конфликтам бронирования, при которых комнаты простаивают с активной бронью или не используются из-за неверного представления об их доступности; скрытым затратам на содержание неиспользуемых площадей, поскольку компания несет полные затраты на аренду, коммунальные услуги и оснащение площадей, которые могут быть избыточными. Предварительная оценка, основанная на выборочных наблюдениях, показывает, что фактическая занятость офиса может не превышать 65-70 процентов. Дополнительную сложность создает невозможность обоснованного планирования изменений в офисе. Любая перепланировка, закупка новой мебели или изменение зонирования осуществляются без понимания реальных поведенческих моделей сотрудников, что снижает эффективность этих инвестиций согласно принципам эргономического проектирования рабочих систем [8].

3.2 Перспективное направление развития

Для решения выявленных проблем предлагается комплексный проект внедрения системы анализа рабочего пространства на основе технологий компьютерного зрения [15]. Данное направление развития нацелено на переход от интуитивного управления офисными активами к подходу, основанному на анализе данных, что позволит компании оптимизировать значительную часть операционных расходов. Ключевой идеей является развертывание системы обезличенного мониторинга, которая с помощью камер и алгоритмов компьютерного зрения будет обнаруживать присутствие людей в различных зонах офиса, не собирая и не сохраняя биометрические данные, что обеспечивает соответствие требованиям Федерального закона № 152-ФЗ «О персональных данных»

и этическим нормам. На основе собираемых агрегированных данных будет разработан аналитический дашборд, предоставляющий наглядную визуализацию в виде тепловых карт, графиков занятости и отчетов, показывающих процент использования рабочих мест, переговорных комнат и зон отдыха в разрезе дней недели и часов работы. Полученная аналитика станет надежной основой для принятия стратегических решений, таких как обоснование необходимости изменения арендуемой площади, проведение перепланировки для повышения комфорта сотрудников, оптимизация закупок мебели и оборудования, а также внедрение гибких моделей использования рабочих мест по принципу динамического закрепления рабочих мест, что в комплексе позволит не только снизить издержки, но и создать более современную и адаптивную рабочую среду, способствующую росту продуктивности.

3.3 Выводы и рекомендации

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о высокой целесообразности внедрения системы анализа пространства, так как ее реализация позволит ООО «Юманс-ВЦ» достичь конкретных измеримых результатов: существенного сокращения операционных затрат за счет высвобождения избыточных арендуемых площадей, повышения эффективности использования всех офисных активов, улучшения условий труда и, как следствие, продуктивности сотрудников за счет создания среды, ориентированной на их реальные поведенческие модели, а также получения прозрачного и объективного инструмента для стратегического планирования развития инфраструктуры. В качестве первоочередной задачи рекомендуется разработка и запуск пилотного решения, сфокусированного на анализе одной ключевой зоны офиса, например, блока переговорных комнат или рабочего пространства отдела технической поддержки. Такой подход минимизирует первоначальные инвестиции и риски. Реализацию всего проекта целесообразно разделить на три последовательных этапа: первый этап - пилотная интеграция, включающая настройку оборудования и базового программного обеспечения для сбора обезличенных данных. Второй этап - разработка и отладка аналитического модуля с дашбордом для визуализации и углубленного анализа продолжительностью. И последний третий этап - масштабирование проверенного решения на весь офис и интеграция аналитических выводов в регулярные управленческие процессы. Подобная поэтапная стратегия не только снизит операционные риски, но и даст возможность продемонстрировать быстрый положительный эффект от пилота, что критически важно для обеспечения поддержки со стороны руководства и плавной адаптации коллектива к новым методам работы.

4 Теоретическая база системы анализа рабочего пространства

4.1 Архитектура системы компьютерного зрения

Система анализа рабочего пространства представляет собой комплексный инструмент для мониторинга и оптимизации использования офисных площадей, состоящий из нескольких ключевых компонентов [16]. Основу системы составляют модуль видеозахвата, отвечающий за получение потокового видео с камер наблюдения. Модуль компьютерного зрения, выполняющий обнаружение и отслеживание объектов, аналитический модуль, осуществляющий агрегацию данных и формирование метрик, а также модуль визуализации, предоставляющий данные через веб-интерфейс в виде дашбордов и отчетов. Каждый компонент функционирует как независимый сервис, что обеспечивает масштабируемость и отказоустойчивость системы. Архитектура системы поддерживает два режима работы: периферийные вычисления с обработкой видео непосредственно на камерах для снижения нагрузки на сеть и серверную обработку для сложной аналитики, что в совокупности позволяет достичь оптимального баланса между производительностью и ресурс затратами.

Проведенный анализ рынка показывает наличие готовых прототипов и коммерческих решений. Например, система «Яндекс.Телеметрия» предлагает аналитику посещаемости офиса [17], а компания «Дом.ру Бизнес» предоставляет услуги «Умного офиса» с функцией подсчета людей [18]. Однако эти решения часто требуют использования специализированного оборудования, имеют высокую стоимость внедрения и не всегда гарантируют полное соответствие требованиям Федерального закона №152-ФЗ «О персональных данных» в части обезличивания данных, а также не совсем то, что нужно.

4.2 Обоснование выбора технологий и подходов к обнаружению людей

Для обеспечения соответствия законодательству и минимизации затрат было принято решение использовать камеры стандартного разрешения (не более 2 мегапикселей) с настройкой на съемку в монохромном режиме или с программным размытием деталей изображения, что исключает возможность идентификации личности. Основу функциональности системы составляют современные алгоритмы машинного обучения, адаптированные для работы с обезличенными данными. Была проведена сравнительная аналитика по основным параметрам, что отражено в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнение подходов для обнаружения людей

Критерии	Вычитание фона	Гистограмма направленных градиентов	Сверточные нейронные сети(YOLO)
Точность	65%	80%	95%

Продолжение таблицы 1.1

Требования	Низкие	Средние	Высокие
Скорость работы	Высокая	Высокая	Высокая
Устойчивость	Чувствителен к освещению	Средняя	Высокая
Соответствие закону	Работает с силуэтами	Полностью	Можно отключить распознавание лиц
Стоимость	Низкая	Средняя	Открытое программное обеспечение

Для проекта выбран алгоритм YOLO(you only look once) в связи с оптимальным соотношением точности и скорости, наличием открытых реализаций и возможностью настройки для работы исключительно с обезличенными данными.

4.3 Технологический стек реализации и сравнительный анализ

Технологическая реализация системы строится на современных фреймворках и инструментах обработки данных. Был проведён анализ языков программирования и сравнение, что отражено в таблице 2.

Таблица 2 - языки программирования

Критерии	Python	Java	C++	JavaScript
Библиотеки	OpenCV, TensorFlow, PyTorch	OpenCV Java, есть ограничения	OpenCV Native	Есть ограничения
Информация	Очень активное сообщество и очень много информации[22,23]	Не достаточно в области ИИ [22,23]	Активное сообщество и много информации [22,23]	Не достаточно в области ИИ [22,23]
Скорость разработки	Высокая [22,23]	Средняя [22,23]	Низкая [22,23]	Высокая [22,23]
Стоимость	Низкая [22,23]	Средняя	Дорого	Дёшево
Интеграция	Прямая поддержка [22,23]	Ограничена [22,23]	Нативная поддержка	Ограничена
Примеры	Анализ трафика, системы наблюдения [22,23]	Не обнаружено в ИИ [22,23]	Системы контроля [22,23]	Не обнаружено в ИИ [22,23]

Выбран язык программирования Python как наиболее подходящий для задач компьютерного зрения благодаря богатой экосистеме библиотек, низкому порогу входа для поддержки и активному сообществу разработчиков в области искусственного интеллекта. Технологический стек реализации включает: Основные библиотеки: OpenCV для обработки видеопотока, реализация YOLO для обнаружения объектов. Серверная часть: фреймворк FastAPI для создания высокопроизводительного программного интерфейса приложения. Хранение данных: система управления базами данных PostgreSQL для хранения агрегированных метаданных. Визуализация: библиотека Streamlit для создания дашбордов аналитики. Развертывание: технология контейнеризации Docker для обеспечения переносимости решения.

4.4 Механизмы интеграции и безопасности

Система проектируется с учетом требований безопасной интеграции в существующую ИТ-инфраструктуру компании. Основу взаимодействия с другими системами составляет программный интерфейс приложения REST API (Representational State Transfer Application Programming Interface - программный интерфейс приложения, основанный на передаче состояния представления), обеспечивающий доступ к агрегированным данным. Для защиты передаваемой информации все соединения шифруются с использованием протокола защиты транспортного уровня TLS (Transport Layer Security – защита транспортного уровня) версии 1.3, а аутентификация осуществляется через JWT (JSON Web Tokens - веб-токены в формате JSON) с разграничением прав доступа. Особое внимание уделено соответствию требованиям Федерального закона №152-ФЗ «О персональных данных» - система изначально проектируется по принципу «конфиденциальность при проектировании», исключая сбор и обработку персональной и биометрической информации. Реализованы механизмы автоматического размытия лиц на исходном видео и криптографического хеширования идентификаторов устройств, что полностью исключает возможность идентификации конкретных сотрудников. Все видеоданные обрабатываются в режиме реального времени без сохранения исходных записей, а для аналитики сохраняются только обезличенные метаданные о присутствии и перемещении объектов.

Система безопасности построена на многоуровневой модели защиты, включающей контроль доступа к видеопотокам, шифрование передаваемых данных и строгое разграничение прав пользователей. Для обеспечения отказоустойчивости реализована кластерная архитектура с автоматическим перераспределением нагрузки между узлами обработки. Система обладает горизонтальной масштабируемостью – добавление новых камер и зон анализа не требует изменения базовой архитектуры, а увеличение нагрузки компенсируется добавлением вычислительных узлов. Для критически важных компонентов предусмотрено горячее резервирование с автоматическим переключением при сбоях. Мониторинг работоспособности осуществляется в реальном времени с

отправкой уведомлений при превышении пороговых значений ключевых метрик. Регулярное автоматическое резервное копирование конфигураций и настроек обеспечивает возможность быстрого восстановления системы после сбоев.

4.5 Современные тенденции развития

Развитие системы анализа пространства осуществляется в соответствии с актуальными тенденциями развития компьютерного зрения и анализа данных. Перспективным направлением является интеграция с системами "умного офиса" для автоматического управления климатом и освещением на основе данных о занятости помещений. Использование методов прогнозной аналитики позволит предсказывать загрузку офисных зон и оптимизировать ресурсы.

Особое внимание уделяется развитию периферийных вычислений с переносом большей части аналитики непосредственно на камеры, что снижает нагрузку на сеть и повышает отказоустойчивость. В долгосрочной перспективе рассматривается интеграция с системами бронирования рабочих мест и анализ социальной динамики в коллективе на основе анонимизированных данных о взаимодействиях сотрудников. Современные подходы к обеспечению конфиденциальности, такие как дифференциальная приватность и федеративное обучение, позволяют повысить уровень защиты данных сохраняя качество аналитики.

5 Анализ предметной области и обоснование автоматизации

5.1 Анализ текущего состояния использования офисного пространства

Основной проблемой в управлении офисными площадями ООО «Юманс-ВЦ» является полное отсутствие объективных данных о реальном использовании рабочего пространства [10, 12]. При принятии управленческих решений относительно планировки, оснащения и оптимизации арендных затрат руководство вынуждено опираться на субъективные наблюдения и интуитивные оценки. Это приводит к следующим проблемам: невозможность точной оценки уровня занятости рабочих мест и переговорных комнат, отсутствие данных для обоснования перепланировки или изменения арендуемой площади, неэффективное распределение ресурсов между отделами с различными моделями использования пространства, а также сложности в планировании закупок мебели и оборудования. В результате компания несет избыточные затраты на аренду и содержание площадей, которые могут использоваться нерационально. Согласно предварительным экспертным оценкам, основанным на выборочных наблюдениях и анализе аналогичных организаций [19], потенциал экономии от оптимизации пространства составляет от 20 до 30 процентов от текущих затрат на аренду.

5.2 Обоснование необходимости автоматизации

Внедрение системы анализа рабочего пространства позволит достичь следующих ключевых результатов: сокращение операционных затрат на аренду и содержание офиса за счет оптимизации используемых площадей, повышение эффективности использования рабочих мест и переговорных комнат, создание более комфортной рабочей среды на основе данных о реальном использовании пространства, а также получение инструмента для обоснованного планирования изменений офисной инфраструктуры. Автоматизация сбора и анализа данных обеспечит переход от управления по наитию к подходам, основанным на анализе данных, в управлении офисными активами, что соответствует современным тенденциям развития бизнеса и цифровой трансформации операционных процессов. Данный подход подтверждается исследованиями в области управления объектами недвижимости, где внедрение систем мониторинга позволяет повысить эффективность использования площадей на 25-40 процентов [20].

5.3 Выбор направлений автоматизации

Приоритетной задачей является внедрение системы обезличенного мониторинга использования офисного пространства, которая будет реализована путем развертывания системы компьютерного зрения для обнаружения присутствия людей в различных зонах офиса, разработки аналитического дашборда для визуализации данных о занятости помещений, а также создания механизмов прогнозирования нагрузки на офисные зоны. Особое внимание будет уделено

обеспечению полной анонимности собираемых данных и интеграции системы в процессы принятия управленческих решений по оптимизации пространства. Данное направление автоматизации было выбрано после анализа трех альтернативных подходов: ручного учета рабочего времени, систем контроля доступа по картам и готовых коммерческих решений «умного офиса».

5.4 Критерии выбора решений

При выборе решения для анализа рабочего пространства руководство ООО «Юманс-ВЦ» руководствовалось четырьмя ключевыми критериями, определенными на основе анализа лучших практик в области внедрения информационных систем [21]. Первым и наиболее важным критерием стала экономическая эффективность - анализ показал, что внедрение системы должно окупиться за счет оптимизации арендных затрат и повышения эффективности использования пространства в течение 12-18 месяцев. Вторым критерием выступила технологическая зрелость решения - система должна использовать проверенные алгоритмы компьютерного зрения с гарантией точности не менее 95 процентов и надежности работы. Особое внимание уделялось соответствию требованиям законодательства о защите персональных данных - решение должно обеспечивать полную анонимность собираемой информации, что является обязательным условием в соответствии с Федеральным законом №152-ФЗ. Наконец, критически важным фактором стала масштабируемость системы - возможность постепенного расширения функционала и охвата новых зон мониторинга без существенного увеличения затрат.

5.5 Риски и пути их минимизации

Реализация проекта внедрения системы анализа пространства сопряжена с несколькими ключевыми рисками. Наибольшую опасность представляет риск неприятия системы сотрудниками - персонал может негативно воспринять внедрение системы мониторинга. Для минимизации этого риска запланирована комплексная программа информирования сотрудников о принципах работы системы и гарантиях анонимности, а также поэтапное внедрение с демонстрацией полезности системы для улучшения условий труда. Технические риски, связанные с точностью обнаружения и надежностью работы системы, будут снижены за счет проведения пилотного тестирования в ограниченной зоне и использования проверенных алгоритмов компьютерного зрения. Риск превышения бюджета будет контролироваться за счет использования решений с открытым исходным кодом и поэтапного финансирования работ. Юридические риски, связанные с обработкой персональных данных, минимизируются за счет архитектурных решений, исключающих сбор биометрической информации и обеспечивающих полную анонимность данных. Все эти меры позволят реализовать проект с минимальными рисками для текущей деятельности компании.

6 Техническое задание на разработку системы анализа рабочего пространства

6.1 Общие сведения

Наименование системы: "Система анализа эффективности использования рабочего пространства на основе компьютерного зрения". Назначение: Автоматизация процессов сбора и анализа данных об использовании офисных площадей для оптимизации пространства и снижения операционных затрат. Область применения: Внедренческий центр 1С (ООО "Юманс-ВЦ"). Основная цель: Сокращение затрат на аренду и содержание офиса за счет внедрения подхода к управлению пространством, основанного на анализе данных. Задачи системы: реализовать автоматический сбор обезличенных данных о присутствии сотрудников в различных зонах офиса, обеспечить визуализацию данных через аналитический дашборд, разработать механизмы прогнозирования нагрузки на офисные зоны, автоматизировать процесс анализа эффективности использования рабочих мест и переговорных комнат. Автоматизации подлежат следующие бизнес-процессы: мониторинг занятости рабочих мест, анализ использования переговорных комнат, отслеживание перемещений между зонами офиса, формирование отчетов для принятия управленческих решений по оптимизации пространства. Проект разработан в соответствии с требованиями Федерального закона №152-ФЗ "О персональных данных" и внутренними стандартами предприятия.

6.2 Требования к системе

Функциональные требования включают: автоматическое обнаружение присутствия людей в зонах мониторинга с точностью не менее 95 процентов, формирование тепловых карт использования пространства с детализацией по часам и дням недели, построение графиков занятости помещений по времени, классификацию типов активности сотрудников (работа за столом, перемещение, собрание), интеграцию с существующей системой бронирования переговорных комнат для автоматического освобождения неиспользуемых помещений. Технические требования: использование алгоритмов компьютерного зрения YOLO и библиотеки OpenCV, поддержка протокола HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure - защищённый протокол передачи гипертекста) с защитой транспортного уровня TLS версии 1.2 и выше, использование формата обмена данными JSON (JavaScript Object Notation) и программного интерфейса приложения REST для интеграции, совместимость с существующей системой видеонаблюдения компании, работа на операционных системах семейства Linux и Windows. Требования к производительности: время обработки видеопотока не более 500 миллисекунд, поддержка

одновременной работы с 8-10 камерами стандартного разрешения, автономная работа при временных сбоях сети с сохранением данных в локальном кеше, точность обнаружения людей не менее 95 процентов. Система должна обеспечивать сбор исключительно обезличенных данных без возможности идентификации личности.

6.3 Этапы и сроки реализации

Полная реализация проекта внедрения системы анализа пространства будет осуществляться поэтапно в течение 10 недель, начиная с 7 недели пилотного проекта в соответствии с календарным планом-графиком. На первом этапе продолжительностью 2 недели будет проведено обследование инфраструктуры, анализ существующего оборудования видеонаблюдения и разработана детальная техническая спецификация. Затем в течение 3 недель будет выполнена настройка оборудования, включая калибровку камер и тестирование совместимости с существующей сетевой инфраструктурой, а также развернуто базовое программное обеспечение. Основная разработка займет 3 недели: 2 недели будет посвящено созданию ядра системы анализа видеопотока на основе алгоритмов YOLO и OpenCV, после чего 1 неделя потребуется на разработку веб-интерфейса и дашборда аналитики с использованием библиотеки Streamlit. Тестирование системы запланировано на 1 неделю, в ходе которого будет проверена точность обнаружения людей на тестовых видеозаписях, корректность работы всех модулей и устойчивость системы при различных сценариях нагрузки. Завершающий этап продолжительностью 1 неделя включает пилотное внедрение системы в промышленную эксплуатацию в ограниченной зоне офиса и обучение ответственных сотрудников работе с аналитическим инструментарием.

6.4 Порядок контроля и приемки

Этапы контроля включают: еженедельные демонстрации функционала заказчику, тестирование точности обнаружения на специально подготовленных тестовых данных, приемочные испытания на реальных видеопотоках из офисных помещений. Критерии приемки системы: полное соответствие требованиям к точности обнаружения людей (не менее 95 процентов), выполнение всех функциональных требований, указанных в техническом задании, устойчивая работа системы в течение 72 часов непрерывной эксплуатации без критических сбоев, соответствие заявленным требованиям производительности по времени обработки видеопотока и количеству поддерживаемых камер. Процедура приемки включает: подписание акта сдачи-приемки работ, передачу исходного кода системы и полного комплекта документации, проведение обучения администраторов системы и ключевых пользователей. Приемка осуществляется комиссией в составе представителей заказчика и разработчика.

6.5 Требования к документации

Техническая документация должна включать: руководство системного администратора с описанием процедур установки, настройки и обслуживания системы, описание архитектуры системы с диаграммами компонентов и взаимодействий, схемы потоков данных между модулями системы, подробную инструкцию по установке и настройке программного обеспечения.

Пользовательская документация должна содержать: руководство аналитика по работе с дашбордом аналитики, включая описание всех показателей и визуализаций, справочник по интерпретации ключевых показателей системы и принятию решений на их основе, инструкции по типовым операциям анализа данных.

Эксплуатационная документация включает: регламент мониторинга работы системы с описанием ключевых метрик и процедур реагирования на сбои, инструкцию по устранению типовых неисправностей и восстановлению работоспособности системы, план резервного копирования данных и конфигураций системы. Вся документация должна быть предоставлена в электронном виде в форматах PDF и DOCX.

Заключение

Проведенный анализ бизнес-процессов ООО “Юманс-ВЦ” показал, что даже для компании с 15-летним опытом успешной работы на рынке автоматизации остаются нереализованные возможности для оптимизации внутренних процессов [2]. Несмотря на солидный стаж и отработанные механизмы взаимодействия с клиентами, в области управления офисными активами были выявлены значительные резервы для повышения эффективности за счет внедрения современных цифровых решений. На основании проведенного исследования выявлены ключевые проблемы текущей системы управления пространством: отсутствие объективных данных об использовании рабочих мест и переговорных комнат [10, 12], невозможность точной оценки эффективности использования арендуемых площадей, нерациональное распределение ресурсов между отделами с различными моделями работы [19]. В результате проведенной работы разработан проект внедрения системы анализа рабочего пространства, который позволит устранить выявленные недостатки. Основными функциональными возможностями разрабатываемой системы станут: автоматический сбор обезличенных данных о присутствии сотрудников, формирование тепловых карт использования пространства, анализ эффективности занятости рабочих мест и переговорных комнат, прогнозирование нагрузки на офисные зоны. Реализация проекта запланирована в три этапа с общей продолжительностью 10 недель, что соответствует оптимальному балансу между скоростью внедрения и качеством реализации [21]. Ожидаемый экономический эффект от внедрения включает сокращение затрат на аренду офисных площадей на 20-30 процентов [20], повышение эффективности использования рабочего пространства, создание более комфортной среды для сотрудников на основе данных об их реальных потребностях, а также получение ценных аналитических данных для стратегического планирования развития офисной инфраструктуры. Разработанное решение полностью соответствует стратегии развития компании и современным тенденциям цифровизации бизнес-процессов [16], а его внедрение позволит ООО “Юманс-ВЦ” существенно повысить эффективность управления внутренними ресурсами и укрепить конкурентные позиции на рынке услуг по автоматизации. Система спроектирована с учетом строгих требований Федерального закона №152-ФЗ "О персональных данных" и обеспечивает полную анонимность собираемой информации, что делает проект не только экономически эффективным, но и юридически безопасным.

Список использованных источников

1. Официальный сайт 1С:Предприятие 8 [Электронный ресурс]. URL: <https://v8.1c.ru> (дата обращения: 10.11.2025).
2. Официальный сайт ООО "Юманс-ВЦ" [Электронный ресурс]. URL: <https://umans.ru/> (дата обращения: 10.11.2025).
3. Официальный сайт компании МИКО [Электронный ресурс]. URL: <https://www.miko.ru> (дата обращения: 10.11.2025).
4. Руководство пользователя AnyDesk [Электронный ресурс]. URL: <https://anydesk.com/ru> (дата обращения: 10.11.2025).
5. Официальная страница сервиса 1С-Коннект на портале 1С:ИТС [Электронный ресурс]. URL: <https://its.1c.ru/db/connect#content:23> (дата обращения: 10.11.2025).
6. Организационная структура предприятия. Внутренний документ ООО «Юманс-ВЦ». 2025. – 5 с.
7. Политика гибридной работы. Внутренний документ ООО «Юманс-ВЦ». 2024. – 8 с.
8. ГОСТ Р ИСО 6385-2016. Эргономические принципы проектирования рабочих систем. – М.: Стандартинформ, 2016. – 20 с.
9. Внутренний регламент “Процесс продаж и внедрения” ООО «Юманс-ВЦ». 2024. - 15 с.
10. Отчет по анализу использования рабочих мест. ООО «Юманс-ВЦ». 2025. - 10 с.
11. Регламент технического сопровождения ПО. ООО «Юманс-ВЦ». 2024. - 12 с.
12. Журнал учета использования переговорных комнат. ООО «Юманс-ВЦ». 2025.-25 с.
13. Стандарты обслуживания клиентов. ООО «Юманс-ВЦ». 2024. - 18 с.
14. Исследование производительности рабочих мест.
15. Отдел HR ООО «Юманс-ВЦ». 2024. - 7 с.
16. Christensen H.I., Corke P., Detry R., Weibel J.-B., Vincze M. (Eds.) Computer Vision Systems: 14th International Conference, ICVS 2023, Vienna, Austria, September 27–29, 2023, Proceedings. – Cham: Springer, 2023. – (LNCS; Vol. 14253). – 450 p. Redmon J., Divvala S., Girshick R., Farhadi A. You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2016. – P. 779-788.
17. Официальная страница «Яндекс.Телеметрия» [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/dev/telemetry/> (дата обращения: 10.11.2025).
18. Услуга «Умный офис» от «Дом.ру Бизнес» [Электронный ресурс]. URL: <https://biz.dom.ru/services/smart-office> (дата обращения: 10.11.2025).
19. Иванов А.С. Оптимизация офисных пространств: методы и практики // Корпоративный менеджмент. - 2022. - № 3. - С. 45-52.

20. Смирнова Е.В. Цифровая трансформация управления недвижимостью. – М.: Экономика, 2023. - 224 с.
21. ГОСТ Р 57580-2017. Руководство по оценке экономической эффективности инвестиционных проектов в области информационных технологий. - М.: Стандартиформ, 2018. - 32 с.
22. Zivkovic Z. Improved adaptive Gaussian mixture model for background subtraction // Proceedings of the 17th International Conference on Pattern Recognition (ICPR). - 2004. - Vol. 2. - P. 28-31.
23. Dalal N., Triggs B. Histograms of Oriented Gradients for Human Detection // IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2005. – Vol. 1. – P. 886-893.