

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий

(наименование института полностью)

Кафедра / департамент / центр Прикладная математика и информатика

(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Бизнес-информатика

(направленность (профиль) / специализация)

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА ( БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА )**

на тему «Разработка информационной системы для контроля эффективности сотрудников»

Обучающийся

А.В. Поштаренко

(Инициалы Фамилия) (личная подпись)

Руководитель

кандидат тех. наук, доцент, Т.А. Раченко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

## Аннотация

Тема бакалаврской работы – «Разработка информационной системы для контроля эффективности сотрудников».

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью контроля эффективности работы сотрудников, рабочие места которых находятся не в офисе, работа проходит в удаленном режиме.

Для ИТ-компании решение задачи по контролю работы сотрудников с одной стороны легче из-за наличия возможности отследить активность за компьютером при помощи специальных программ, с другой стороны тяжелее, потому что многие задачи не являются стандартными и не поддаются нормированию. Из-за этого сложно оценить эффективность работы при решении подобных задач – активная работа за компьютером не всегда приводит к положительному результату, тогда как решение проблемы может созреть «в голове» за считанные минуты после долгого пассивного периода размышлений либо изучения специализированной литературы.

Ключевые слова: персонал, эффективность, контроль, проект, сотрудник, команда проекта, задача, оценка, информационная система, приложение, менеджер.

Объектом исследования является действующая система оценки эффективности труда персонала в ООО «Софт Инжиниринг».

Предметом исследования являются процессы оценки и контроля труда сотрудников в компании «Софт Инжиниринг».

Цель выпускной квалификационной работы – разработать информационную систему для объективной и оперативной оценки результатов труда сотрудников.

Выпускная квалификационная работа состоит из трех глав, введения и заключения. В первой главе описывается компания ООО «Софт Инжиниринг», занимающаяся разработкой программного обеспечения, аналитикой и разработкой технического задания, и аудитом ИТ-инфраструктуры предприятия,

выбирается комплекс задач автоматизации, проводится анализ существующих аналогов и прототипов, формулируются требования к разработке.

Во второй главе проектируется структурная схема системы, приводится характеристика существующих бизнес-процессов, строится функциональная модель «как есть» в нотации IDEF0 и разрабатывается функциональная модель бизнес-процесса «как должно быть». Описываются подсистемы и компоненты и строится ER-модель данных.

В третьей главе реализуется информационная система оценки эффективности труда сотрудников. Для этого выбираются информационные средства разработки, описывается проектирование физической модели базы данных и программного продукта, демонстрируется работа приложения и проводится тестирование системы.

Выпускная квалификационная работа состоит из 84 страниц, 64 рисунка, 8 таблиц.

## Оглавление

Введение.....	5
Глава 1 Анализ предметной области.....	9
1.1 Описание предметной области.....	9
1.2 Анализ существующих аналогов и прототипов .....	15
1.3 Функциональное моделирование бизнес-процесса «Контроль эффективности сотрудников».....	21
1.4 Формулировка требований к разработке.....	27
Глава 2 Проектирование системы .....	33
2.1 Структурная схема системы .....	33
2.2 Описание подсистем и компонентов .....	38
2.3 ER-модель данных .....	45
Глава 3 Реализация системы .....	49
3.1 Выбор инструментальных средств разработки.....	49
3.2 Разработка базы данных.....	50
3.3 Разработка backend-части системы .....	53
3.4 Разработка frontend-части системы.....	61
3.5 Тестирование системы .....	73
Заключение .....	78
Список используемой литературы и используемых источников.....	80

## Введение

Вопрос контроля эффективности сотрудников стал особенно актуален в последние годы, после пандемии и локдауна, с ним связанного. Объявленный всеобщий карантин вынудил множество компаний перейти на удаленный режим работы.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью контроля эффективности работы сотрудников, рабочие места которых находятся не в офисе, работа проходит в удаленном режиме.

Исследуемая в данной работе компания ООО «Софт Инжиниринг», занимающаяся «разработкой программного обеспечения, аналитикой и разработкой технического задания, и аудитом IT-инфраструктуры предприятия» [34] не стала исключением и перевела штат сотрудников на удаленный режим работы. После окончания пандемии в офис вернулись не все – компания предоставила это решение на усмотрение сотрудников. В ООО «Софт Инжиниринг» считают, «что для человека, любящего свою работу, важно создать комфортную среду, ощущение защищенности и свободы» [34].

Для IT-компании решение задачи по контролю работы сотрудников с одной стороны легче из-за наличия возможности отследить активность за компьютером при помощи специальных программ, с другой стороны тяжелее, потому что многие задачи не являются стандартными и не поддаются нормированию. Из-за этого сложно оценить эффективность работы при решении подобных задач – активная работа за компьютером не всегда приводит к положительному результату, тогда как решение проблемы может созреть «в голове» за считанные минуты после долгого пассивного периода размышлений либо изучения специализированной литературы.

Кроме того, значительное число источников «цифрового следа» затрудняет контроль, потому что приходится обрабатывать огромное количество информации и анализировать «полезность» того или иного ресурса и программного обеспечения, используемого сотрудником.

Проблема контроля эффективности сотрудников рассматривались в работах отечественных специалистов: Карякина А.М. «Управление научным коллективом» [6], Вишнякова О. «Преимущество повторяемости: Практическое руководство по бизнес-процессам. Процессы и их описание» [7], Чеглова В. П. «Инновационный ритейл. Организационное лидерство и эффективные технологии» [8], Пласковой Н. С. «Методология учетно-аналитического обеспечения контроллинга в системе управления организацией» [9], Гавриловой Ю. В. «Информационно-психологическая безопасность» [10], Валеевой Н.Ш. «Информационные технологии в управлении персоналом» [11], Кибанова А.Я. «Управление персоналом в России: парадигмы и практика» [12], «Управление персоналом в России» [14] и «Концепция компетентностного подхода в управлении персоналом [16], Вишняковой М. В. «KPI. Внедрение и применение» [13], Чулановой О.Л. «Методология исследования компетенций персонала организаций» [15], И.Б. Дураковой «Управление персоналом в России: новые функции и новое в функциях» [17].

Разрабатываемая с помощью современных технологий информационная система контроля эффективности деятельности сотрудников должна полностью автоматизировать процесс оценки эффективности работы персонала компании. Руководители компании смогут получить сравнительную оценку деятельности сотрудников в количественном (затраченное рабочее время) и качественном (количество и процент завершенных этапов проектов) с учетом их трудоемкости, соответствие планового выполнения работ фактическому. Система не будет учитывать командную работу над проектами в разрезе вклада каждого сотрудника – будет дана единая оценка эффективности работы всей команды.

Цель выпускной квалификационной работы – разработать информационную систему для объективной и оперативной оценки результатов труда сотрудников.

Объектом исследования является действующая система оценки эффективности труда персонала в ООО «Софт Инжиниринг».

Предметом исследования являются процессы оценки и контроля труда сотрудников в компании «Софт Инжиниринг».

Чтобы достичь цель исследования, в ходе работы необходимо решить следующие задачи:

- описать предметную область – изучить деятельность компании «Софт Инжиниринг» в части оценки эффективности труда сотрудников;
- проанализировать существующие аналоги и прототипы систем оценки труда;
- сформулировать требования к разработке;
- составить структурную схему системы;
- спроектировать функциональную модель системы;
- описать подсистемы и компоненты;
- разработать ER-модель данных;
- выбрать инструментальные средства разработки;
- разработать базу данных;
- разработать backend- и frontend-части системы;
- провести тестирование системы.

Методы исследования, примененные в работе:

1. Анализ документов. Изучение стандартов, спецификаций, отчетов по предметной области для понимания процессов и задач.
2. Наблюдение. Изучение повседневной работы пользователей системы для выявления «трений».
3. Анкетирование. Сбор статистических данных о потребностях и предпочтениях целевой аудитории с помощью опросов.
4. Прототипирование. Создание визуальных макетов и функциональных демо версий программного обеспечения.
5. Тестирование. Проверка работоспособности и качества разрабатываемого решения.
6. Математическое моделирование. Формализация процессов с применением математических методов.

Основные этапы исследования:

- анализ состояния проблемы контроля эффективности сотрудников;
- анализ компании ООО «Софт Инжиниринг» и установившейся в нем системы контроля эффективности;
- исследование технологий создания требуемой информационной системы;
- проектирование и реализация системы для контроля эффективности сотрудников с помощью выбранной технологии.

Апробация разработанного решения и факт достижения гипотезы производится при помощи тестирования информационной системы и оценки ее применимости для целей контроля эффективности сотрудников.

Выпускная квалификационная работа состоит из трех глав, введения и заключения. В первой главе описывается компания ООО «Софт Инжиниринг», занимающаяся «разработкой программного обеспечения, аналитикой и разработкой технического задания, и аудитом IT-инфраструктуры предприятия» [34], выбирается комплекс задач автоматизации, проводится анализ существующих аналогов и прототипов, формулируются требования к разработке.

Во второй главе проектируется структурная схема системы, приводится характеристика существующих бизнес-процессов, строится функциональная модель «как есть» в нотации IDEF0 и разрабатывается функциональная модель бизнес-процесса «как должно быть». Описываются подсистемы и компоненты и строится ER-модель данных.

В третьей главе реализуется информационная система оценки эффективности труда сотрудников. Для этого выбираются информационные средства разработки, описывается проектирование физической модели базы данных и программного продукта, демонстрируется работа приложения и проводится тестирование системы.

Выпускная квалификационная работа состоит из 84 страниц, 64 рисунков, 8 таблиц.



## **Глава 1 Анализ предметной области**

### **1.1 Описание предметной области**

Проблема контроля эффективности сотрудников рассматривались в работах отечественных и зарубежных специалистов. В учебнике Карякина А.М. «Управление научным коллективом» анализируются основные направления и методы управления научным коллективом. Применительно к управлению научным коллективом рассмотрены основные теории и подходы организационного поведения: власть, лидерство, конфликтология, групповая динамика и др.» [6].

В работе Вишнякова О. «Преимущество повторяемости: Практическое руководство по бизнес-процессам. Процессы и их описание» представлены базовая теория процессов и технология их описания. «Автор приводит примеры реальных проектов и компаний, а также упражнения для применения материала на практике. Читатель может по прочтении собрать пошаговую инструкцию для реализации процессного подхода в своей организации» [7].

В монографии Чеглова В. П. «Инновационный ритейл. Организационное лидерство и эффективные технологии» автор «анализирует, обобщает и структурирует опыт формирования и развития крупнейших международных сетевых корпораций в сфере розничной торговли, таких как Wal-Mart, Aldi, Carrefour, IKEA, Metro, Auchan, Marks@Spencer, и многих других» [8].

В монографии Пласковой Н. С. «Методология учетно-аналитического обеспечения контроллинга в системе управления организацией» представлен «комплекс организационных и методических задач и вариантов их решений относительно формирования качественной информационной базы для обеспечения системы контроллинга и принятия внутренних управленческих решений руководством и менеджерами компаний, а также для удовлетворения информационных запросов внешних стейкхолдеров» [9].

В пособии Гавриловой Ю. В. «Информационно-психологическая безопасность» раскрываются «основы информационно-психологической безопасности, анализируются способы и механизмы её обеспечения в современном обществе; рассматриваются теоретические и практические вопросы выявления угроз информационно-психологической безопасности, минимизации их влияния на личность и общество» [10].

В пособии «Информационные технологии в управлении персоналом» под редакцией Валеевой Н.Ш. рассматриваются «как общие, так и конкретные психодиагностические методы оценки персонала» [11], пособие также «раскрывает роль информационных технологий в управлении в целом и управлении персоналом в частности» [11].

В монографии «Управление персоналом в России: парадигмы и практика» под редакцией А. Я. Кибанова «освещены результаты исследования новой парадигмы управления человеческими ресурсами, обучения и развития персонала, секторальной рамки квалификаций в управлении персоналом, лидерства, менеджмента талантов, использования рабочего времени, инновационного поведения, результативности управления персоналом и другие проблемы» [12].

Вишнякова, М. В. в своей книге «KPI. Внедрение и применение» описывает как сам метод KPI, «так и пошаговое создание непротиворечивой и эффективной системы показателей» [13].

В монографии Кибанова А. Я. «Управление персоналом в России» «освещен ряд современных проблем управления персоналом: создание политической и управленческой элиты, изменения в условиях трудовой деятельности, появления новых профессий, дистанционной занятости, менеджмента талантов, менеджмента здоровья в организации и др.» [14].

О.Л. Чуланова в монографии «Методология исследования компетенций персонала организаций» приводит «авторскую классификация компетенций и концепцию компетентностного подхода в управлении персоналом» [15]. В

монографии представлен «методологический подход к исследованию компетенций персонала и операционализация понятия "компетенция"» [15].

В монографии «Концепция компетентностного подхода в управлении персоналом: монография» А.Я. Кибанов и др. описывают «содержание, способы и процедуры оценки ключевых образовательных компетенций при подготовке специалистов в области управления персоналом» [16].

И.Б. Дуракова в монографии «Управление персоналом в России: новые функции и новое в функциях» исследует «процессы эволюции задач и функций менеджмента персонала, а также знакомит с новыми функциями и опытом их реализации в российских организациях» [17].

Подводя итог литературному обзору, можно сделать вывод, что наиболее важным показателем эффективности является результативность труда сотрудников. Все остальные показатели – опыт работы, квалификация, личные качества – являются второстепенными критериями. Иными словами, важен результат, а не процесс.

Оценка эффективности трудовой деятельности сотрудников проводится по нескольким критериям:

- «объем выполненной работы;
- сложность поставленных задач;
- особенности возложенных функциональных обязанностей;
- результаты труда» [20].

«Работа может быть выполнена, но с задержкой, с привлечением коллег, которым приходится отрываться от своей работы. Поэтому эффективность, которая включает в себя как время выполнения работы» [16], так и затраченные ресурсы, является ключевым показателем.

«Уровень компетентности персонала оценивается при помощи следующих показателей» [16]:

- «объема теоретических знаний сотрудников организации;
- умения персонала применить знания на практике» [20].

При оценивании отдельных сотрудников руководитель делает вывод о возможности создания им необходимого для компании продукта с наименьшими затраченными ресурсами компании.

Существует несколько методов оценки сотрудников, среди которых наиболее популярными являются тесты и аттестация.

«Еще одна объективная методика оценивания труда сотрудников компании, предполагающая постановку задач и контроль эффективного их исполнения персоналом компании. Управление эффективностью – усовершенствованная методика МВО, позволяющая дать оценку профессионализму и компетентности персонала. В свою очередь, работник заинтересован в быстром достижении поставленных целей.

Преимущества методики в возможности оценивания труда служащих:

- а) стимулирование персонала повышать свой профессиональный уровень,
- б) увеличение продуктивности труда,
- в) объективная оценка соответствия человека занимаемой должности,
- г) этапы проведения РМ:
  - 1) подготовка показателей результативности труда (KPI),
  - 2) постановка задач персоналу на основе показателей KPI,
  - 3) оценивание труда сотрудников по итогу выполнения KPI,
  - 4) моделирование компетенций персонала на основе результатов оценивания» [20].

ООО «Софт Инжиниринг» – ИТ компания, занимающаяся следующими видами деятельности:

- а) разработка программного обеспечения:
  - 1) корпоративные приложения,
  - 2) 1С разработка,
  - 3) веб-разработка (бэкенд и фронтенд),
  - 4) мобильная разработка на iOS и Android;
- б) аналитика и разработка технического задания:

- 1) выявление требований к программному продукту,
  - 2) составление спецификаций на разработку программного продукта,
  - 3) макетирование и прототипирование интерфейсов;
- в) аудит IT-инфраструктуры предприятия:
- 1) исследование и анализ,
  - 2) составление экспертной оценки состояния,
  - 3) формирование рекомендаций по оптимизации.

Как и в любой IT-компании, можно выделить основные функциональные направления деятельности ООО «Софт Инжиниринг»:

- «планирование и организация. Направление включает разработку стратегии развития информационных технологий ООО «Софт Инжиниринг», планирование распределения трудовых, финансовых и информационных ресурсов компании для реализации IT-проектов. Расчет рисков и контроль качества разрабатываемых программных продуктов;
- разработка, приобретение и внедрение информационных систем. Обоснование необходимости и целесообразности собственной разработки либо приобретение готового решения;
- предоставление и сопровождение IT-сервиса. Составление и согласование с подразделениями-заказчиками технического задания и сопроводительной документации;
- мониторинг процессов службы информационной системы» [20].

В соответствии с функциональными направлениями деятельности, организационная структура филиала ООО «Софт Инжиниринг» представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Организационная структура ООО «Софт Инжиниринг»

Объявленный всеобщий карантин вынудил множество компаний перейти на удаленный режим работы. Эти меры привели к возникновению необходимости контроля эффективности работы сотрудников, рабочие места которых находятся не в офисе, а дома.

Исследуемая в данной работе компания ООО «Софт Инжиниринг», занимающаяся «разработкой программного обеспечения, аналитикой и разработкой технического задания, и аудитом IT-инфраструктуры

предприятия» [34] не стала исключением и перевела штат сотрудников на удаленный режим работы. После окончания пандемии в офис вернулись не все – компания предоставила это решение на усмотрение сотрудников. В ООО «Софт Инжиниринг» считают, «что для человека, любящего свою работу, важно создать комфортную среду, ощущение защищенности и свободы» [34].

Для ИТ-компании решение задачи по контролю работы сотрудников с одной стороны легче из-за наличия возможности отследить активность за компьютером при помощи специальных программ, с другой стороны тяжелее, потому что многие задачи не являются стандартными и не поддаются нормированию. Из-за этого сложно оценить эффективность работы при решении подобных задач – активная работа за компьютером не всегда приводит к положительному результату, тогда как решение проблемы может созреть «в голове» за считанные минуты после долгого пассивного периода размышлений либо изучения специализированной литературы.

Кроме того, значительное число источников «цифрового следа» затрудняет контроль, потому что приходится обрабатывать огромное количество информации и анализировать «полезность» того или иного ресурса и программного обеспечения, используемого сотрудником.

## **1.2 Анализ существующих аналогов и прототипов**

Существующие программы мониторинга фиксируют и анализируют активность и продуктивность сотрудников в рабочее время. Рассмотрим некоторые из популярных продуктов.

Инсайдер служит для отслеживания действий сотрудник как на ПК, так и на мобильных устройствах. Подходит для компаний любого размера. Служит для повышения скорости и эффективности работы.

Возможности Инсайдера: «снимки экрана, контроль приложений и веб-сайтов, отслеживание нажатия клавиш, регистрация нарушений.

Фиксация прихода и ухода сотрудников, отвлечений, общего рабочего времени каждого. Эти данные система оформит в отчеты» [5].

Кроме того, «Инсайдер» делит всю активность работников по категориям, что позволяет потом анализировать рабочий день каждого. Рассчитанные показатели эффективности попадают в цифровое досье сотрудника.

Внешний вид системы приведен на рисунке 2.

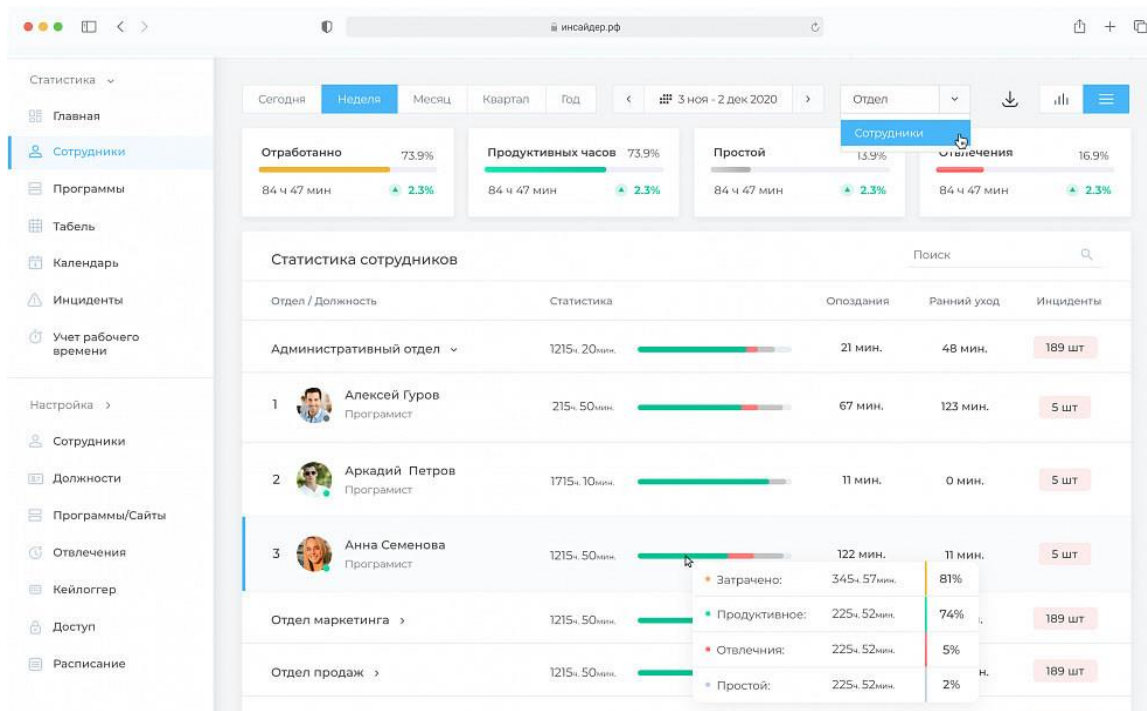


Рисунок 2 – Внешний вид программного обеспечения Инсайдер

Crocotime – программа для учета рабочего времени с подключением к «IP-телефонии, календарям, терминалам, турникетам, отслеживанием звонков и встречами в графике работника» [15].

Программное обеспечение обеспечивает контроль времени активности работника за компьютером.

Система представляет данные «в виде отчетов, где показаны часы работы, перерывы, общая производительность и эффективность каждого сотрудника» [15].

Внешний вид системы приведен на рисунке 3.



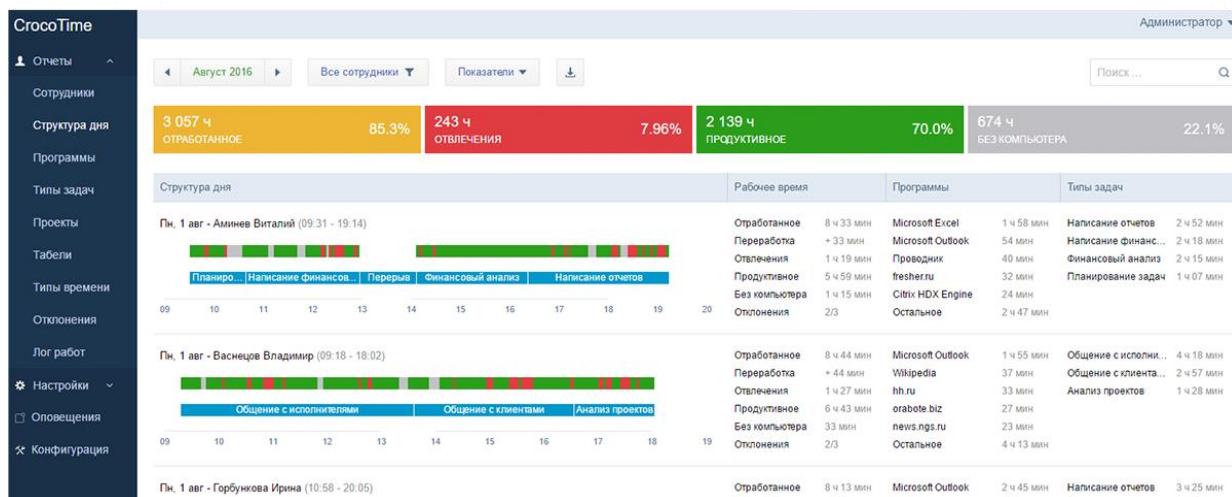


Рисунок 3 – Внешний вид программного обеспечения Crocotime

StaffCop – «программа для небольших бизнесов, которая позволяет защитить данные от угроз с помощью контроля персонала, отчетов и происшествий» [16]. Обеспечивает надежное хранение и контроль данных.

Внешний вид системы приведен на рисунке 4.

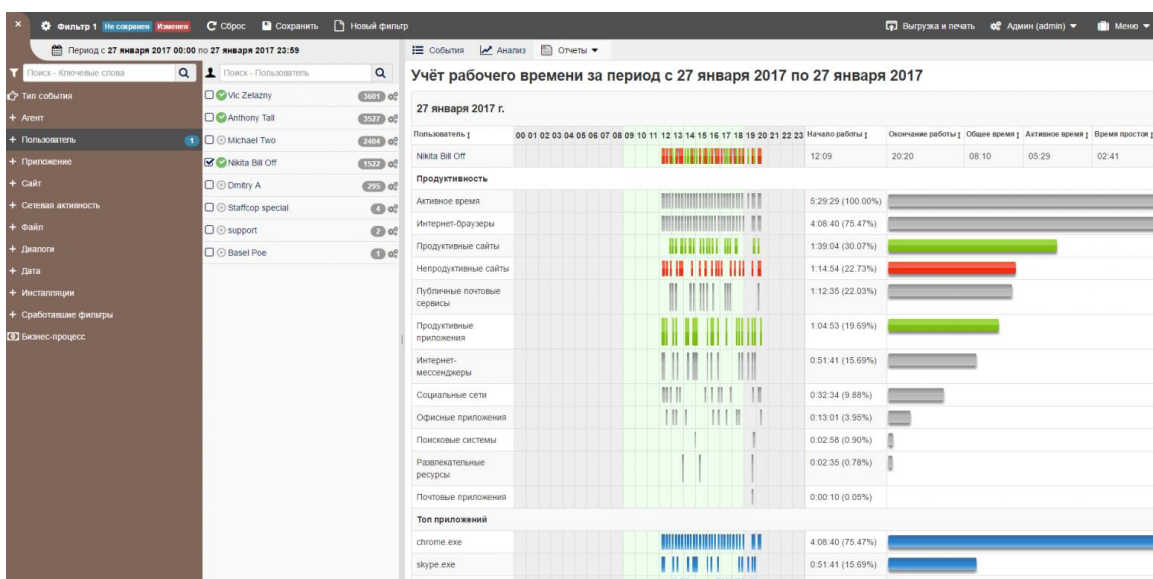


Рисунок 4 – Внешний вид программного обеспечения StaffCop

Staffcop «оберегает данные путем быстрого выявления утечек информации, отслеживает активность за компьютером, управляет доступом к сети» [16].

Kickidler – программа для контроля эффективности сотрудников. «Собирает информацию с компьютеров и составляет отчеты» [16].

«Программа не делает снимки, а записывает видео экрана в режиме реального времени, чем отличается от других подобных программ. Это позволяет начальнику увидеть, чем занимается работник за компьютером в течение дня.

Программа фиксирует начало и конец работы, а также опоздания и простои. Можно просматривать все мониторы сотрудников и индивидуально настраивать их отображение в сетке. Программа отправляет уведомление о посещении опасного сайта или приложения» [16].

Внешний вид системы приведен на рисунке 5.

The screenshot shows the Kickidler software interface. At the top, there are language selection options (Rus, Eng, Por, Spa, Bul, Tur) and a user profile for 'admin'. Below this is a navigation bar with 'Период' (Period) set to 'Неделя' (Week) and 'Сотрудник' (Employee) set to 'Kickidler'. A date range of '27.07.2020 - 31.07.2020' and a 'Группировка' (Grouping) of 'День' (Day) are also visible. The main dashboard features several green summary cards:

- Опоздания: 42:07:00
- Количество опозданий: 16
- Ранние уходы: 06:53:00
- Количество ранних уходов: 2
- Время на работе: 121:35:00
- Прогоулы: -
- Командировки: -
- Отпуска: -
- Больничные: -

Below the summary cards is a table with the following columns: Период, Отдел, Сотрудник, Первый активность, Последний активность, Опоздания, Количество опозданий, Ранние уходы, Количество ранних уходов, Время на работе, Прогоулы, Командировки, Отпуска, Больничные. The table contains 12 rows of data for the period of 27.07.2020.

Период	Отдел	Сотрудник	Первый активность	Последний активность	Опоздания	Количество опозданий	Ранние уходы	Количество ранних уходов	Время на работе	Прогоулы	Командировки	Отпуска	Больничные
27.07.2020	Sales	Кирилл Мартынов	10:50:00	19:04:00	01:50:00	1			08:14:00				
27.07.2020	Support	Богдан Ващенко	08:49:00	18:04:00					09:15:00				
27.07.2020	Sales	Владимир Старовойтов	10:11:00	19:09:00	01:11:00	1			08:58:00				
27.07.2020	Sales	Наталья Павлушина	12:25:00	22:01:00	03:25:00	1			09:36:00				
27.07.2020	Sales	Александр Минева	15:05:00	15:07:00	06:05:00	1	02:53:00	1	00:02:00				
28.07.2020	Sales	Кирилл Мартынов	10:46:00	19:05:00	01:46:00	1			08:19:00				
28.07.2020	Support	Богдан Ващенко	08:57:00	18:05:00					09:08:00				
28.07.2020	Sales	Владимир Старовойтов	10:28:00	18:32:00	01:28:00	1			08:04:00				
28.07.2020	Sales	Наталья Павлушина	12:58:00	18:31:00	03:58:00	1			05:33:00				
28.07.2020	Sales	Александр Минева	12:03:00	18:32:00	03:03:00	1			06:29:00				

Рисунок 5 – Внешний вид программного обеспечения Kickidler

Bitcor – программа, которая анализирует рабочее время сотрудников и сообщает о нарушениях руководству. Предоставляет наглядные отчеты о рабочем дне персонала. Имеет бесплатную неограниченную версию для одного сотрудника.

Внешний вид системы приведен на рисунке 6.

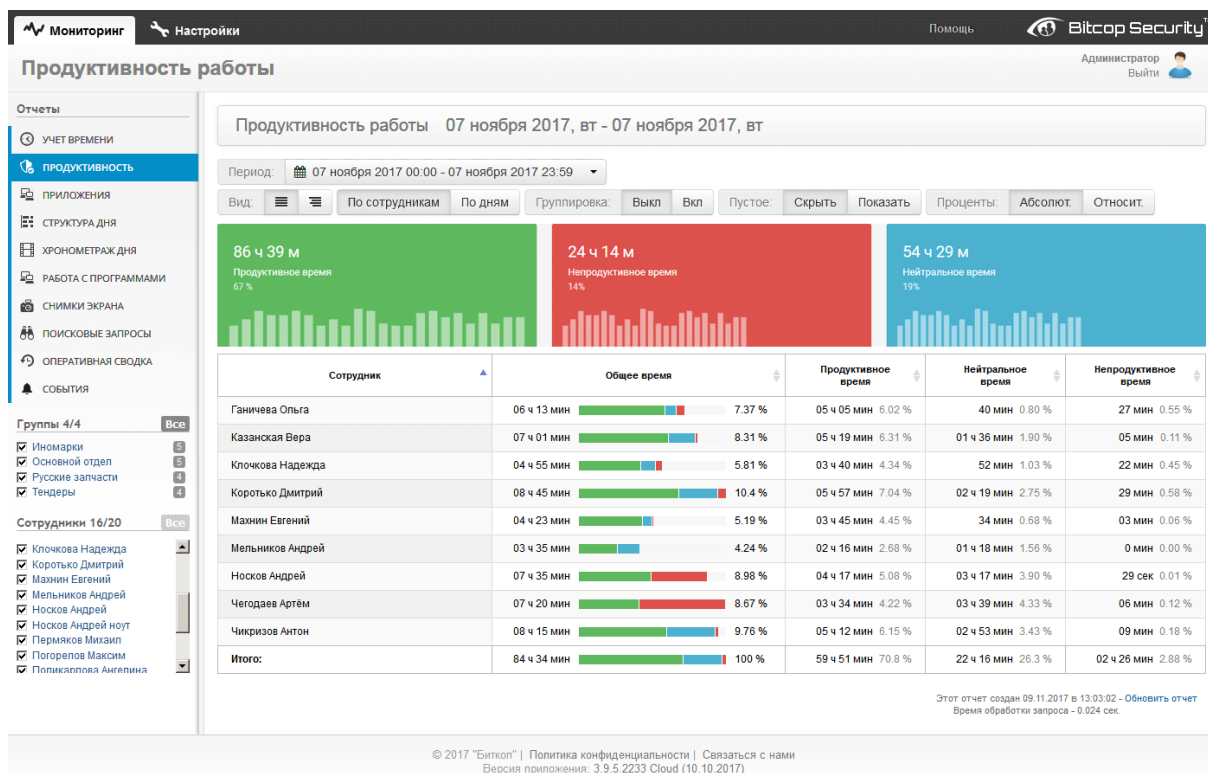


Рисунок 6 – Внешний вид программного обеспечения Bitcop

Эта программа «подойдет для фирм, которым не нужно защищать документы от утечки, но есть необходимость отслеживать работу сотрудников» [16].

Сравнительный анализ рассмотренных программных продуктов представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение программных продуктов

Наименование программы	Достоинства	Недостатки
Инсайдер	«конфиденциальность; понятный интерфейс; отслеживание мобильных устройств через GPS; модернизация функций в соответствии с требованиями; уведомления о нарушениях; бесплатная версия на 14 дней; техническая поддержка; облачная и коробочная версии; установка разрешений для сотрудников; высокая скорость работы; есть в реестре российского ПО; низкая стоимость – от 21 руб.» [6]	«наличие кейлоггера только в тарифе Business; не переведен на английский язык» [6].
Crocotime	«полный набор функций; интеграция с другими системами; две версии; возможность адаптации программы под компанию; наглядный отчет с понятной навигацией» [25].	«нет кейлоггера; нет снимков экрана; один тариф; нет скрытого режима» [25].
Staffcop	«совместима со всеми операционными системами; возможность отслеживания копий документов; запрет на подключение опасных устройств; частые обновления; скрытый режим работы; возможность отслеживать диалоги по Skype» [27].	«сложная настройка; нет облачной версии» [27].
Kickidler	«контроль компьютеров; есть пробная версия; мониторинг нескольких ПК; два тарифа; оценка результатов; кейлоггер; совместимость с другими программами; сохранение истории активности ПК» [26].	«нет возможности следить за мобильными устройствами; нет аналитики поисковых систем и запросов; визуальное наблюдение только во втором тарифе; необходимость дополнительного ПО для использования всех функций» [26].
Bitcop	есть в реестре российского ПО; подключается к другим программам; бесплатный тариф для одного сотрудника; 2 версии.	«нет защиты данных; нет кейлоггера в облачной версии; интерфейс» [24].

По таблице 1 можно сделать вывод, что «существующие системы для контроля эффективности сотрудников обеспечивают не все» [15] потребности организации. В большинстве случаев речь идет о записи действий сотрудника за компьютером. В силу специфики работы ООО «Софт Инжиниринг», нет необходимости в постоянном контроле ресурсов, посещаемых работником и времени работы компьютера. Большой интерес для контроля эффективности представляет результативность – количество выполненных задач. В этом случае целесообразно разработать собственную информационную систему с применением современных алгоритмов и систем для реализации основной задачи автоматизации системы контроля эффективности сотрудников.

### **1.3 Функциональное моделирование бизнес-процесса «Контроль эффективности сотрудников»**

На данный момент процесс контроля эффективности сотрудников «частично автоматизирован, т.е. имеются автоматизированные процессы и процессы, ведение которых происходит на бумажных носителях» [12].

«Рассмотрим моделирование «как есть» процесса контроля эффективности сотрудников ООО «СОФТ Инжиниринг» с помощью CASE-средства Ramus Educational» [13].

«Для проанализированной предметной области разработаем следующую контекстную диаграмму, представленную на рисунке 7» [21].

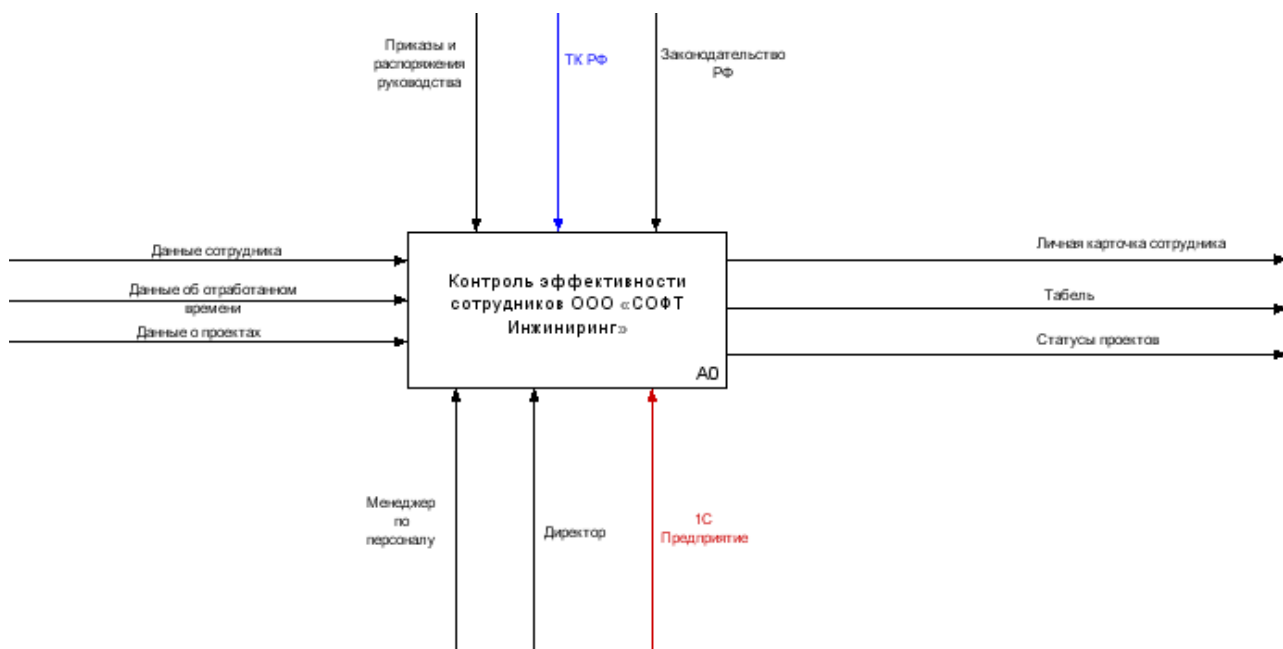


Рисунок 7 – Контекстная диаграмма AS-IS процесса оценки эффективности сотрудников в нотации IDEF0

«Функционирование службы по работе с персоналом базируется на следующей входной информации: данные сотрудника, данные об отработанном времени» [7], данные о проектах.

В результате осуществления процесса оценки эффективности получим следующие отчеты: статусы проектов, личная карточка сотрудника, табель.

Контроль эффективности сотрудников «выполняется на основании приказов и распоряжений руководства, Трудового кодекса Российской Федерации (ТК РФ) и законодательства РФ, а механизмами являются» [6] менеджер по персоналу, директор и 1С Предприятие, где ведется учет рабочего времени.

«На рисунке 8 представлена декомпозиция контекстной диаграммы «as is» на четыре составные части: работа с персоналом, прием и обработка заявлений, работа с внутренними документами, формирование статистической отчетности.

Существующий метод» [11] контроля эффективности сотрудников фактически сводится к обычному табельному учету рабочего времени, что не соответствует потребностям компании.

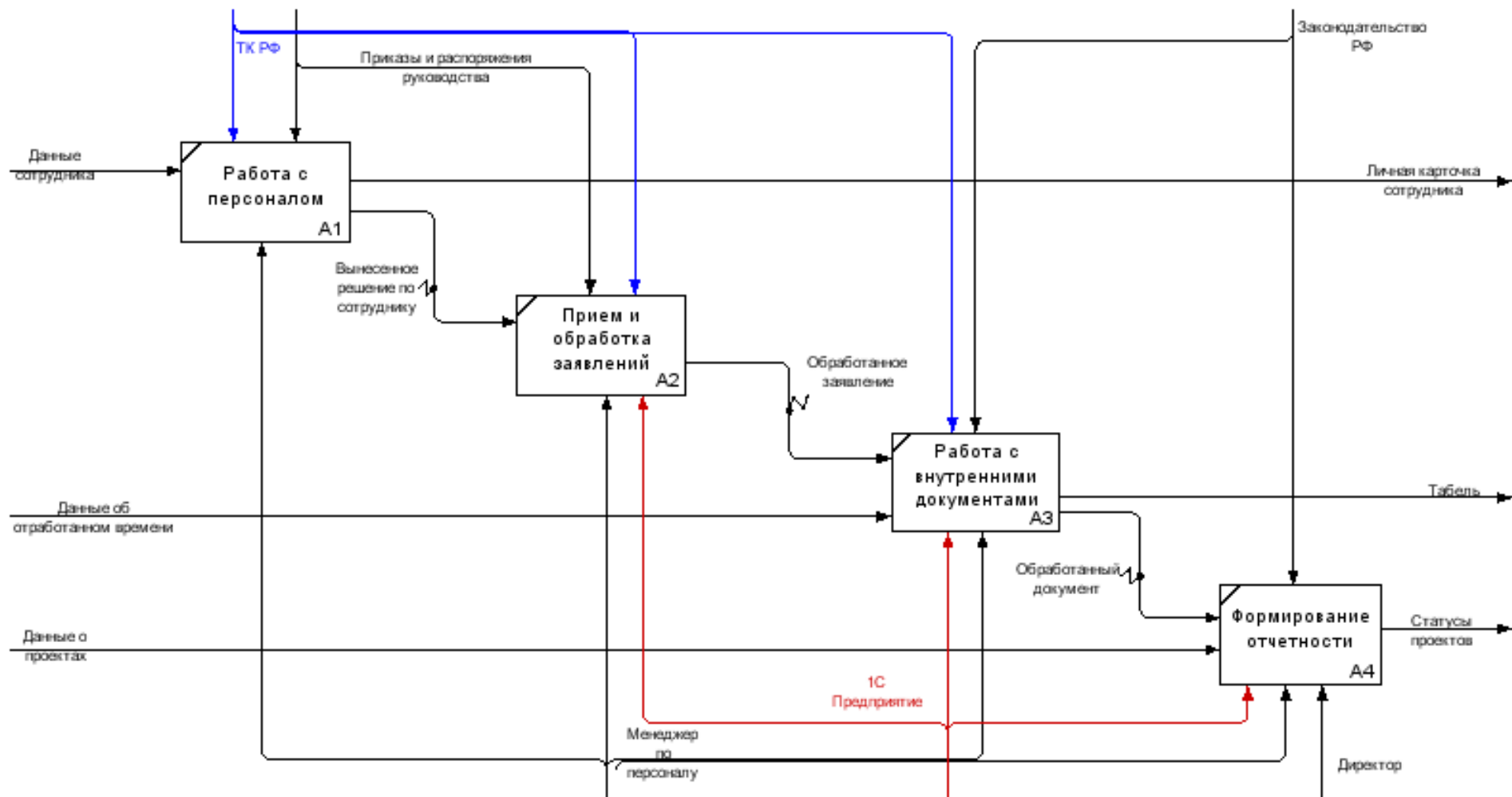


Рисунок 8 – Декомпозиция контекстной диаграммы в нотации IDEF0

«Рассмотрим модель бизнес-процесса «как должно быть» процесса контроля эффективности сотрудников ООО «Софт Инжиниринг». С учетом проведенного анализа, контекстная диаграмма представлена на рисунке 9» [7].

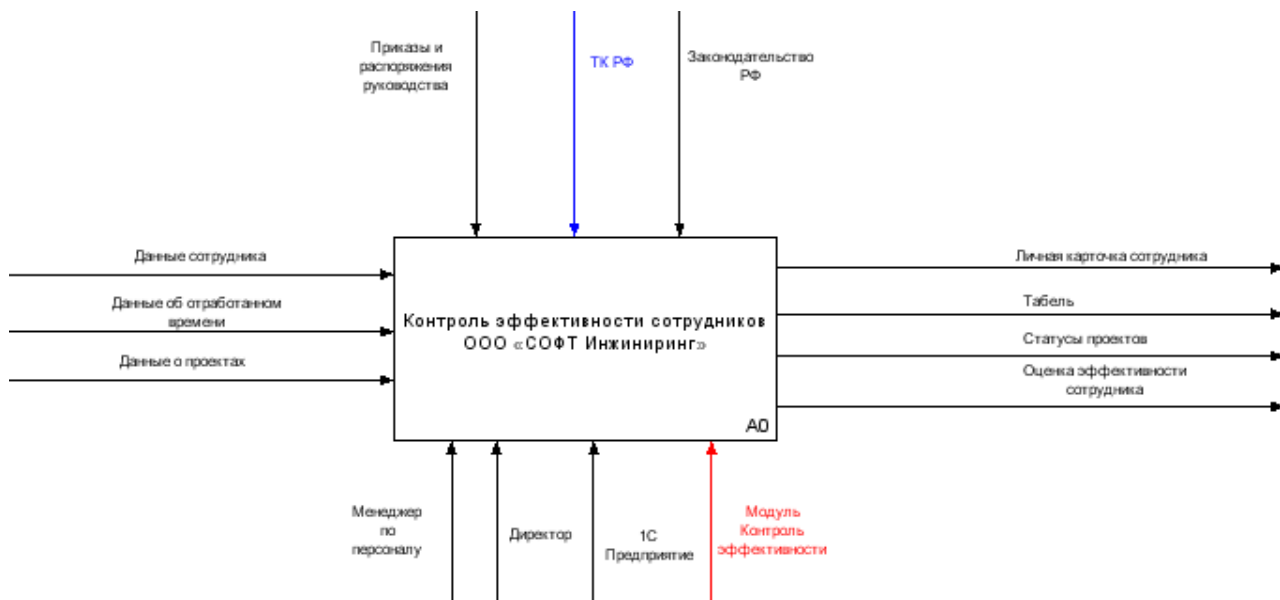


Рисунок 9 – Контекстная диаграмма TO-VE процесса оценки эффективности сотрудников в нотации IDEF0

«Функционирование службы по работе с персоналом базируется на следующей входной информации:

- данные сотрудника,
- данные об отработанном времени» [7],
- данные о проектах.

В результате осуществления процесса оценки эффективности получим следующие отчеты:

- статусы проектов;
- личная карточка сотрудника;
- табель;
- оценка эффективности сотрудников.

Контроль эффективности сотрудников «выполняется на основании приказов и распоряжений руководства, Трудового кодекса Российской



федерации (ТК РФ) и законодательства РФ, а механизмами являются» [6] менеджер по персоналу, директор, 1С Предприятие, где ведется учет рабочего времени и разработанный модуль Контроль эффективности.

«На рисунке 10 представлена декомпозиция контекстной диаграммы «to be» на четыре составные части:

- работа с персоналом,
- прием и обработка заявлений,
- работа с внутренними документами,
- формирование отчетности» [18].

Как видно на рисунке 10, в процессе формирования отчетности участвует разработанный модуль контроля эффективности работников.

На рисунке 11 представлена декомпозиция процесса формирования отчетности. Процесс состоит из трех подпроцессов:

- распределение задач,
- работа над проектом,
- анализ проведенной работы.

Распределение задач происходит на основе данных сотрудников и данных о проекте, а также обработанных документов (заявлений, приказов и т.п.). Механизмами подпроцесса является 1С Предприятие и разработанный Модуль контроля эффективности. На выходе из процесса получается назначенная задача.

Работа над проектом происходит на основе данных о проекте и назначенной задачи. Механизмом подпроцесса является разработанный Модуль контроля эффективности. На выходе из процесса – статусы проектов и завершенный проект.

Анализ проведенной работы происходит на основе данных сотрудников и данных о проекте, а также завершенного проекта. Механизмами подпроцесса является 1С Предприятие, разработанный Модуль контроля эффективности, Менеджер по персоналу и Директор. На выходе из процесса получается оценка эффективности сотрудника.

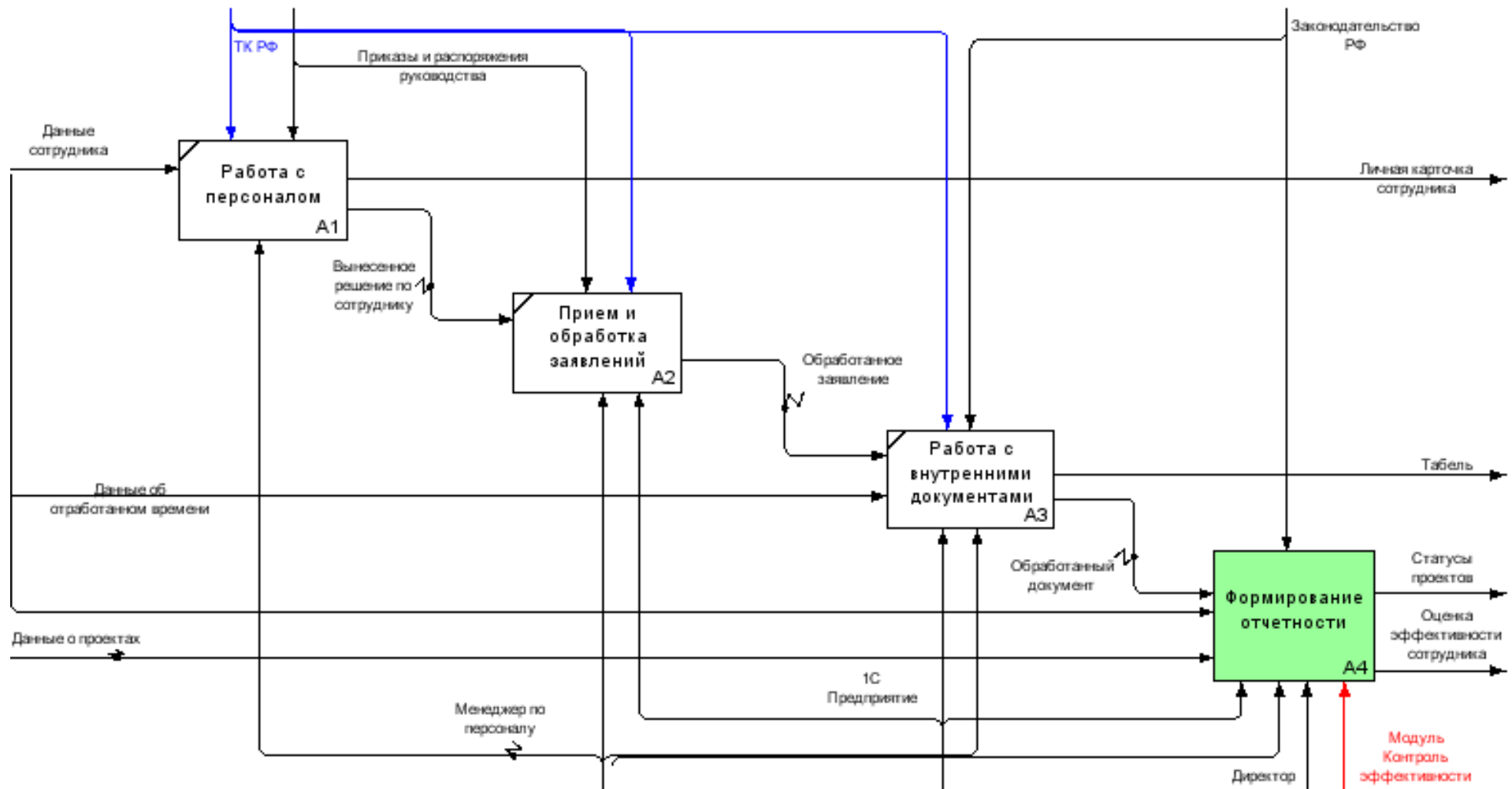


Рисунок 10 – Декомпозиция контекстной диаграммы «to be» в нотации IDEF0

Управлением всеми подпроцессами является законодательство РФ.

Автоматизация процесса контроля эффективности сотрудников позволит ООО «СОФТ Инжиниринг» существенно повысить эффективность, минимизировать количество ошибок и значительно упростить деятельность менеджеров по персоналу и руководства.

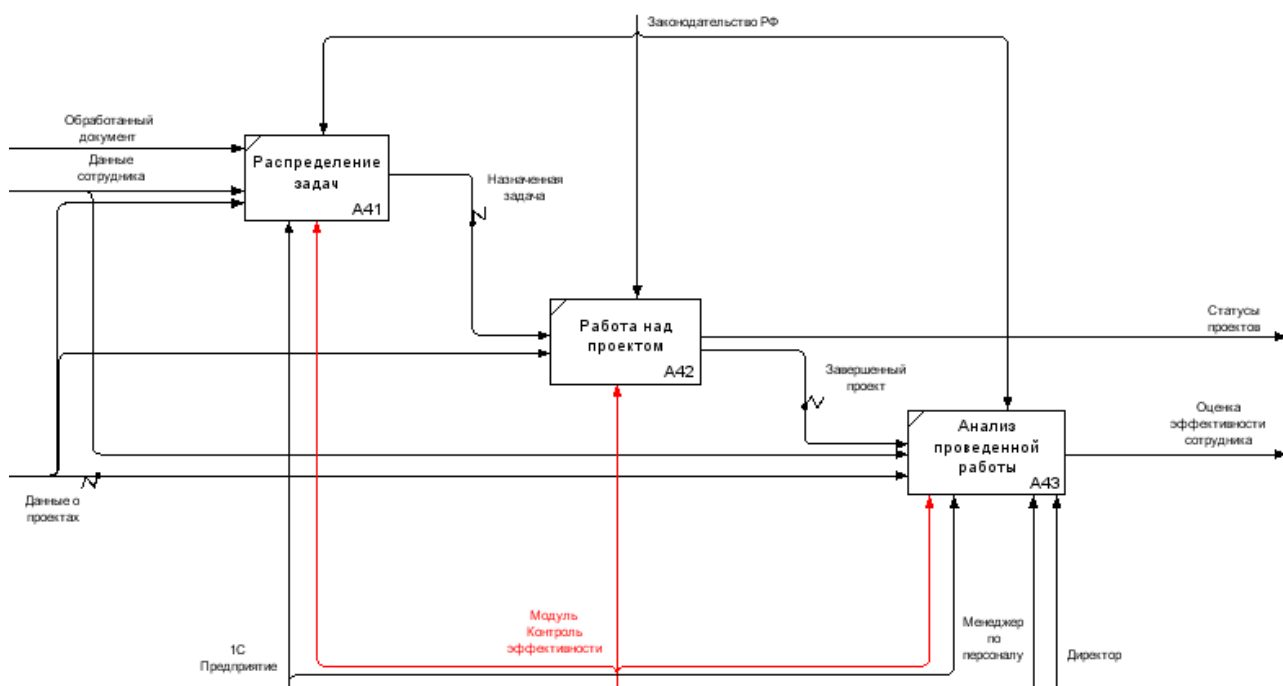


Рисунок 11 – Декомпозиция процесса формирования отчетности в нотации IDEF0

После моделирования процесса контроля эффективности сотрудников ООО «Софт Инжиниринг» делаем вывод о необходимости разработки информационной системы, отвечающей заявленным требованиям [21].

#### 1.4 Формулировка требований к разработке

Разработка информационной системы для контроля эффективности сотрудников в ООО «Софт Инжиниринг» «представляется длительным процессом, осуществляемым при помощи специалистов самого разного профиля и направленным на создание эффективного использования собственного внутреннего потенциала организации и приспособленность к новым рыночным условиям» [9].

«Разработка проекта в соответствии с жизненным циклом программного обеспечения состоит из нескольких основных фаз:

а) начало работ:

1) исследование предметной области;

б) планирование информационной системы:

1) анализ предметной области,

2) постановка целей и требований к информационной системе,

3) составление сметы проекта,

4) постановка задач проекта;

в) проектирование информационной системы:

1) выбор средства разработки информационной системы,

2) разработка технического задания,

3) утверждение проектной методологии;

г) создание информационной системы:

1) создание таблиц,

2) создание схемы БД,

3) создание запросов,

4) создание форм,

5) создание отчетов,

6) согласование полученных результатов;

д) эксплуатация информационной системы:

1) тестирование информационной системы,

2) запуск в эксплуатацию,

3) обучение персонала,

4) завершение проекта.

Таким образом, процесс разработки программного обеспечения строится по каскадной модели – последовательно проходящие фазы анализа требований, проектирования, реализации, тестирования, интеграции и поддержки» [9].

«Внедрение автоматизированных систем оценивания позволяет несколько задач:

1. Сделать процесс оценки персонала понятным для руководителя и подчиненных.
2. Мотивировать персонал на повышение эффективности выполнения обязанностей.
3. Сократить время на оценку эффективности труда сотрудников.
4. Избавиться от лишних бумаг.
5. Поставить оценку работникам за выполнение задач, а руководителям – за грамотное управление персоналом» [14].

«Внедрение автоматических систем оценки персонала позволяет сотруднику отследить выполнение плана работы и соответствие индивидуальной деятельности стратегическим целям компании» [8].

«Цели внедрения автоматизированных систем:

- Оперативный контроль работы.
- Сокращение бумажного документооборота.
- Быстрое исправление недоработок.
- Доведение стратегических целей компании, планов работы и критериев оценки выполнения до каждого работника.
- Мотивация топ-менеджера на эффективное управление сотрудниками подразделения. Оценка работы менеджера основана на оценке результативности труда сотрудников, за которых он отвечает.
- Установление единых критериев оценивания деятельности (KPI).
- Упрощение системы перераспределения заданий, если один из работников заболел, уволился или был переведен в другой отдел» [16].

«Выбор автоматизированной программы оценки персонала зависит от программного обеспечения, которое уже используется в офисе. Это облегчит установку системы, позволит использовать имеющиеся базы данных, оптимизирует обмен ресурсами и результатами.

Возможность корректировать методы оценок, инструменты и критерии оценивания, создание собственных тестов с учетом специфики функционирования компании – необходимые свойства системы оценки

персонала. Простота использования, понятное меню, многопрофильность служат дополнительными характеристиками, которые облегчат внедрение решения для оценки персонала» [15].

«На подготовительном этапе администрация выделяет несколько сотрудников, как правило, это менеджер по кадрам и технический работник, которые проходят обучение навыкам пользователя новым IT-решением для оценки персонала в компании.

Если такой возможности нет, сотрудники отдела технической поддержки производителя системы проводят краткий инструктаж по автоматизированной оценке персонала, обучают вносить информацию, а также корректировать данные» [7].

«Система адаптируется под цели компании-заказчика. Основные требования, предъявляемые к автоматизированной системе оценки:

- масштабируемость;
- многофункциональность;
- установка дополнительных настроек;
- хранение большого количества сведений;
- оперативная обработка информации;
- встроенные решения для управления персоналом» [23].

«Завершающий этап, после знакомства с различными решениями и выбора программы, – тестирование программы в сети компании. Плюсом для разработчика будет бесплатная возможность протестировать продукт. Это свидетельство надежности поставщика, его уверенности в качестве предлагаемой продукции.

Цель внедрения автоматизированной программы оценки персонала – создание простой и открытой системы оценивания без бумажного документооборота. Результатам оценок такой программы доверяют и руководители, и работники» [7].

«Для реализации поставленных целей система должна соответствующим требованиям:

- просмотр задач и проектов каждого сотрудника;
- редактирование данных задач и проектов;
- оценка эффективности работы» [4].

«Рядовой сотрудник видит в системе собственные задачи, планы и результаты работы, итоговую оценку. Хорошей мотивацией послужит информация о бизнес-целях компании, соответствующих заданиям, которые поставлены перед сотрудником. Начальники отделов с помощью системы видят общую картину, которая отражает цели и оценки персонала подразделения, а также данные об оценках каждого работника. Топ-менеджеры компании получают доступ ко всей информации системы.

Важно, чтобы в выбранной, установленной системе оценки персонала присутствовала функция корректирования ошибок. На начальных этапах легко воспользоваться встроенной системой подсказок. Это снизит риск введения некорректных данных, опечаток и грамматических ошибок. Возможность вносить изменения в систему понадобится для незапланированных ситуаций: болезнь, перевод или увольнение сотрудника» [18].

«Для исключения внесения некорректных сведений следует создать многоуровневый доступ и ограниченный круг администраторов, управляющих системой. Внесение изменений чаще всего требуется в случае технического сбоя в работе программы или в случае изменения стратегии компании.

Преимущество компьютерных автоматизированных систем заключается в том, что система позволяет получить объективную оценку работы персонала компании, сократить время на подсчет результатов, усовершенствовать методы поиска, обработки и хранения данных» [23].

#### Вывод по главе

Проблема контроля эффективности сотрудников рассматривались в работах отечественных специалистов. Подводя итог литературному обзору, можно сделать вывод, что наиболее важным показателем эффективности является результативность труда сотрудников. Все остальные показатели –

опыт работы, квалификация, личные качества – являются второстепенными критериями. Иными словами, важен результат, а не процесс.

Для ИТ-компании, которой является ООО «Софт Инжиниринг» решение задачи по контролю работы сотрудников с одной стороны легче из-за наличия возможности отследить активность за компьютером при помощи специальных программ, с другой стороны тяжелее, потому что многие задачи не являются стандартными и не поддаются нормированию. Из-за этого сложно оценить эффективность работы при решении подобных задач – активная работа за компьютером не всегда приводит к положительному результату, тогда как решение проблемы может созреть «в голове» за считанные минуты после долгого пассивного периода размышлений либо изучения специализированной литературы.

Существующие системы для контроля эффективности сотрудников обеспечивают не все потребности организации. В большинстве случаев речь идет о записи действий сотрудника за компьютером. В силу специфики работы ООО «Софт Инжиниринг», нет необходимости в постоянном контроле ресурсов, посещаемых работником и времени работы компьютера. Большой интерес для контроля эффективности представляет результативность – количество выполненных задач. В этом случае целесообразно разработать собственную информационную систему с применением современных алгоритмов и систем для реализации основной задачи автоматизации системы контроля эффективности сотрудников.

Основные требования, предъявляемые к «разработке автоматизированной системе оценки – создание простой и открытой системы оценивания без бумажного документооборота. Результатам оценок такой программы доверяют и руководители, и работники» [3].



## Глава 2 Проектирование системы

### 2.1 Структурная схема системы

«Основными действующими лицами в проектируемой системе являются:

- администратор;
- директор ООО «Софт Инжиниринг» менеджер по персоналу;
- сотрудник.

Общая функциональная схема информационной системы для контроля эффективности сотрудников представлена на рисунке 12.

По рисунку 12 можно отметить, что в системе предусмотрено два вида функций: основные и служебные.

К основным функциям относятся» [16]:

- учет сотрудников;
- учет выполненных задач;
- учет компетенций;
- учет рабочего времени;
- формирование отчета по задачам;
- формирование отчета по использованию рабочего времени.

К «служебным функциям относятся:

- учет пользователей системы;
- предоставление доступа пользователям;
- учет аккаунтов пользователей системы;
- ведение информации о компании» [2].

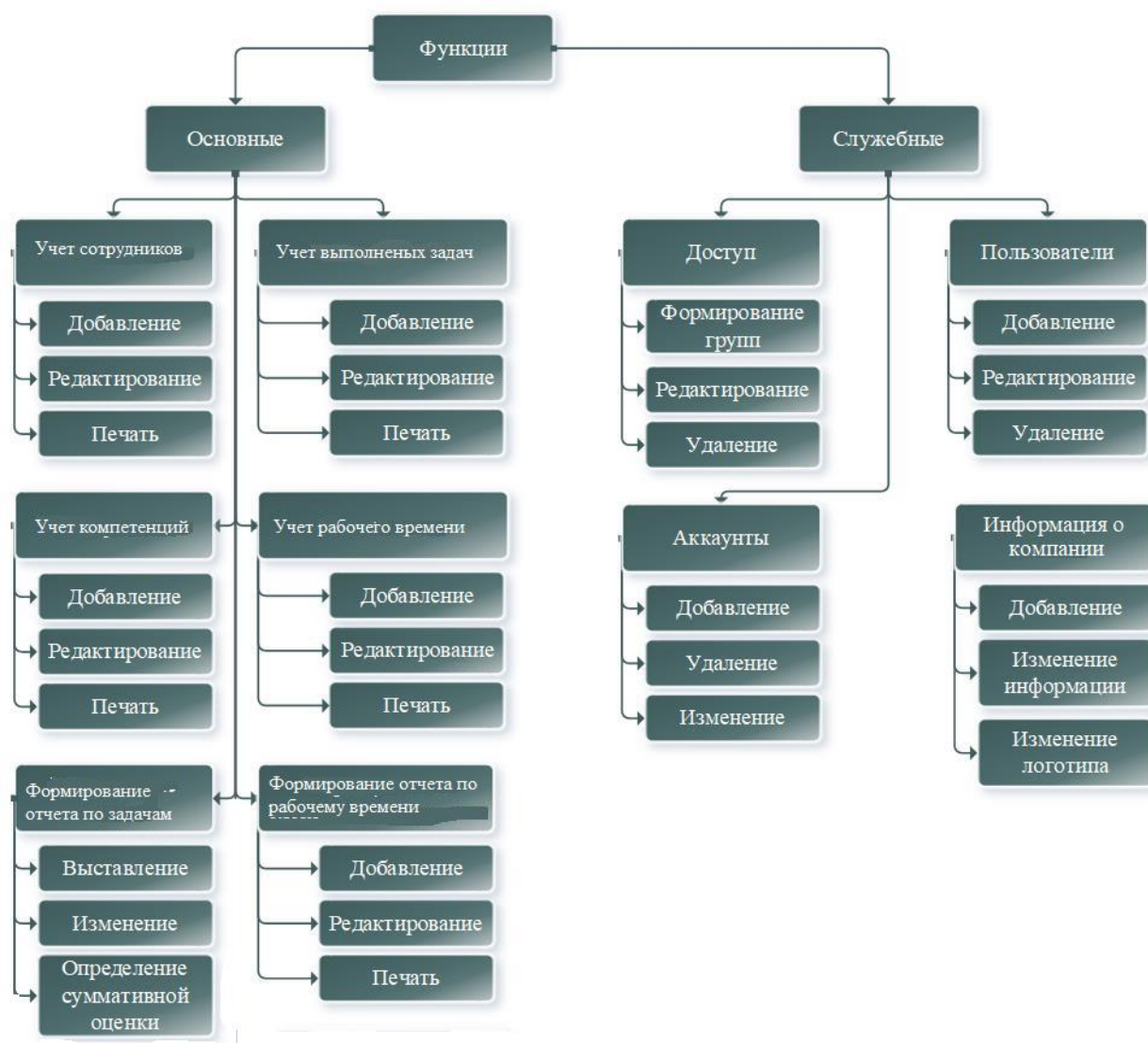


Рисунок 12 – Общая функциональная схема информационной системы для контроля эффективности сотрудников

«Для каждого типа пользователей будет свой интерфейс.

Для типа Администратор схема интерфейса информационной системы для контроля эффективности сотрудников представлена на рисунке 13» [4].



Рисунок 13 – Схема интерфейса информационной системы для контроля эффективности сотрудников для Администратора

«Как видно из рисунка 13 в системе автоматизации оценки эффективности сотрудников для администратора присутствуют следующие формы.

О компании:

- информация;
- изменение информации;
- печать.

Управление пользователями:

- просмотр/изменение;
- распределение прав.

Управление аккаунтами:

- просмотр/изменение;
- распределение прав.

Справочники:

- сотрудники;
- задачи;
- компетенции.

Для типа Директор схема интерфейса информационной системы для контроля эффективности сотрудников представлена на рисунке 14» [22].



Рисунок 14 – Схема интерфейса информационной системы для контроля эффективности сотрудников для Директора

«Как видно из рисунка 14 в системе автоматизации контроля эффективности сотрудников присутствуют следующие формы:

- О компании;
- Результаты сотрудников;
- Формирование отчетов.

Для типа Сотрудник схема интерфейса системы автоматизации контроля эффективности сотрудников представлена на рисунке 15» [24].



Рисунок 15 – Схема интерфейса информационной системы для контроля эффективности сотрудников для сотрудника

«Как видно из рисунка 15 в системе автоматизации ведения контроля эффективности сотрудников для сотрудника присутствуют следующие формы:

- О компании;
- Результаты.

Таким образом в системе автоматизации будет три основных модуля для администратора, директора/менеджера» [24] и сотрудника, которые в свою очередь позволят автоматизировать контроль эффективности сотрудников.

## 2.2 Описание подсистем и компонентов

«Компонентная модель бизнеса позволяет представить деятельность на одном листе в виде комплекса слабосвязанных компонент, представляющих способности компании. Такое описание можно использовать для анализа и наглядного представления соответствия стратегии, потенциала и инвестиций, а также выявить избыточность и дублирование функций, проанализировать целесообразность передачи деятельности на аутсорсинг.

Представление в виде набора компонент позволяет ясно понять существующее состояние бизнеса, наглядно описать ключевые процессы и возможности для создания модели целевого состояния, определить и сфокусироваться на наиболее важных элементах бизнеса, а также оценить возможности по оптимизации этих элементов. Компонентные модели являются эффективным средством для наглядной демонстрации «пробелов» и «областей перекрытия» с точки зрения поддержки процессов бизнеса ИТ-системами и другими ресурсами» [25].

Компонентную модель формируют после анализа сфер деятельности компании, функционирования ее подразделений, данные о которых формируются на этапе обследования предприятия. Модель представляет собой двухмерную матрицу, по вертикали расположены направления функционирования организации (обычно в пределах 5-8 столбцов), а по горизонтали расположены уровни управления. Компонентная модель ООО «Софт Инжиниринг» представлена на рисунке 16.



Рисунок 16 – Компонентная бизнес-модель ООО «Софт Инжиниринг»

Радарная диаграмма (рис. 17) применяется для отражения уровня зрелости компонентов. Уровни зрелости – числовые значения от 0 до 5 (таблица 2).

Таблица 2 – Числовые значения радарной диаграммы

Компонент	Числовое значение
Рекламная деятельность	1,2
Календарное планирование работ	2,1
Проведение сделок	4,1
Обобщение опыта предыдущих работ	3,2
Контроль и анализ проведенных работ	3,8
Прием оплаты у покупателей	3,7
Учет выполнения работ	2,7

Наиболее высокие значения имеют проведение сделок, контроль и анализ сервисных работ и прием оплаты у покупателей. Наименьшие значения имеют календарное планирование работ и рекламная деятельность.



Рисунок 17 – Радарная диаграмма ООО «Софт Инжиниринг»

После внедрения информационной системы контроля эффективности сотрудников, компонентная модель изменится – появится новый компонент «Контроль эффективности сотрудников», повысится уровень зрелости таких компонентов, как: обобщение опыта предыдущих работ, календарное планирование работ, учет выполненных работ, контроль и анализ проведенных работ.

Построим метамодели слоев архитектуры ООО «Софт Инжиниринг» в нотации ArchiMate – бизнес-слой, слой информационной системы и технологический слой. [19]

Метамодель бизнес-слоя включает в себя продукт, соответствующий контракт, смысл бизнес-объекта, значимость продуктов бизнес-сервисов. Метамодель бизнес-слоя представлена на рисунке 18.



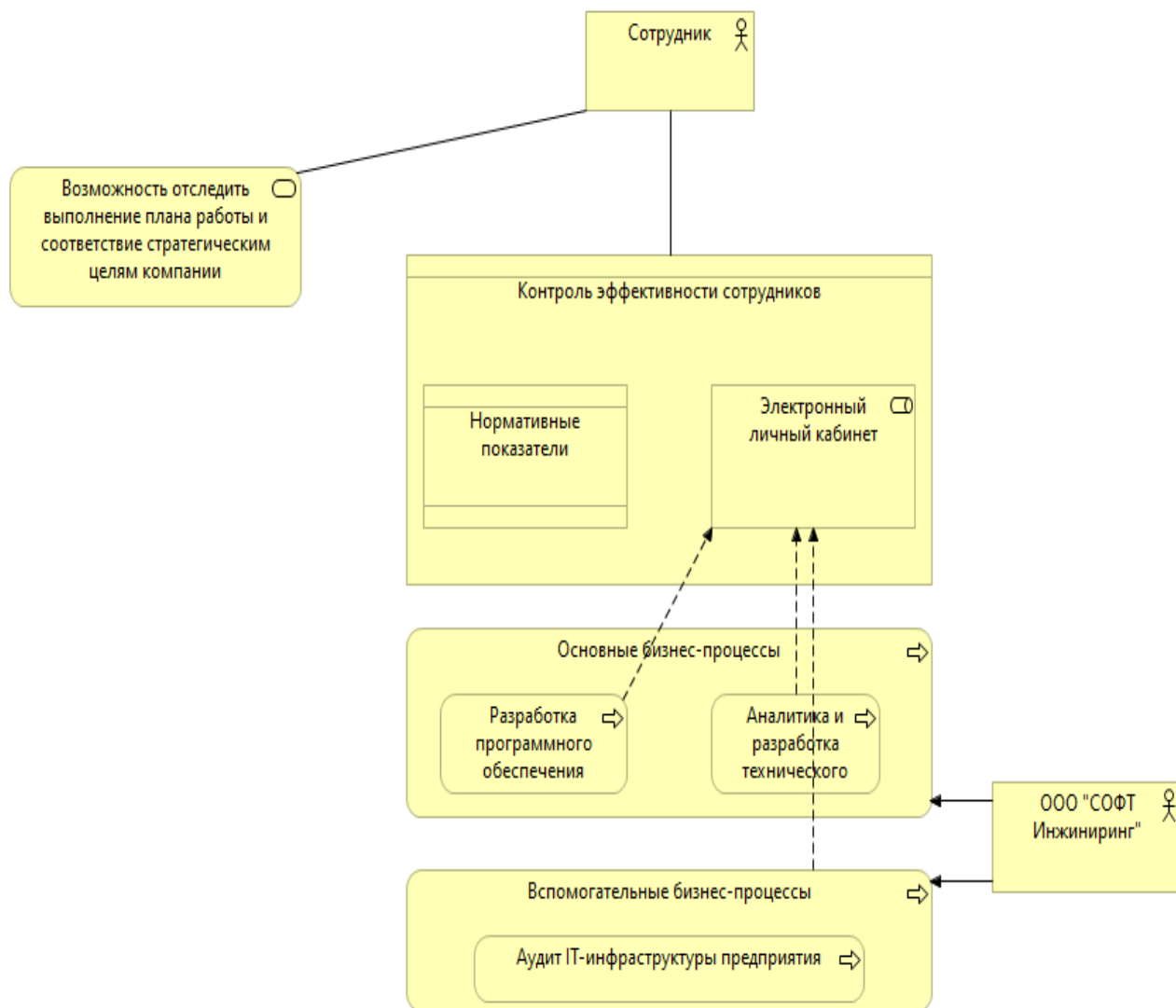


Рисунок 18 – Мета модель бизнес-слоя

Мета модель слоя информационной системы (рис. 19) моделируется с помощью «компонента приложений, сотрудничества приложений и интерфейсов приложений. Концепция компонента приложения используется для моделирования используется любой структурной единицей в слое ИС. Она может описать компоненты приложений, которые могут быть частью одного или нескольких приложений, а также полные программы, суб-приложения и информационные системы. Концепция сотрудничества приложения используется для совокупности компонентов приложений, которые выполняют взаимодействие приложений. Интерфейс приложений – это канал, через который можно получить доступ к сервисам компонента» [27].

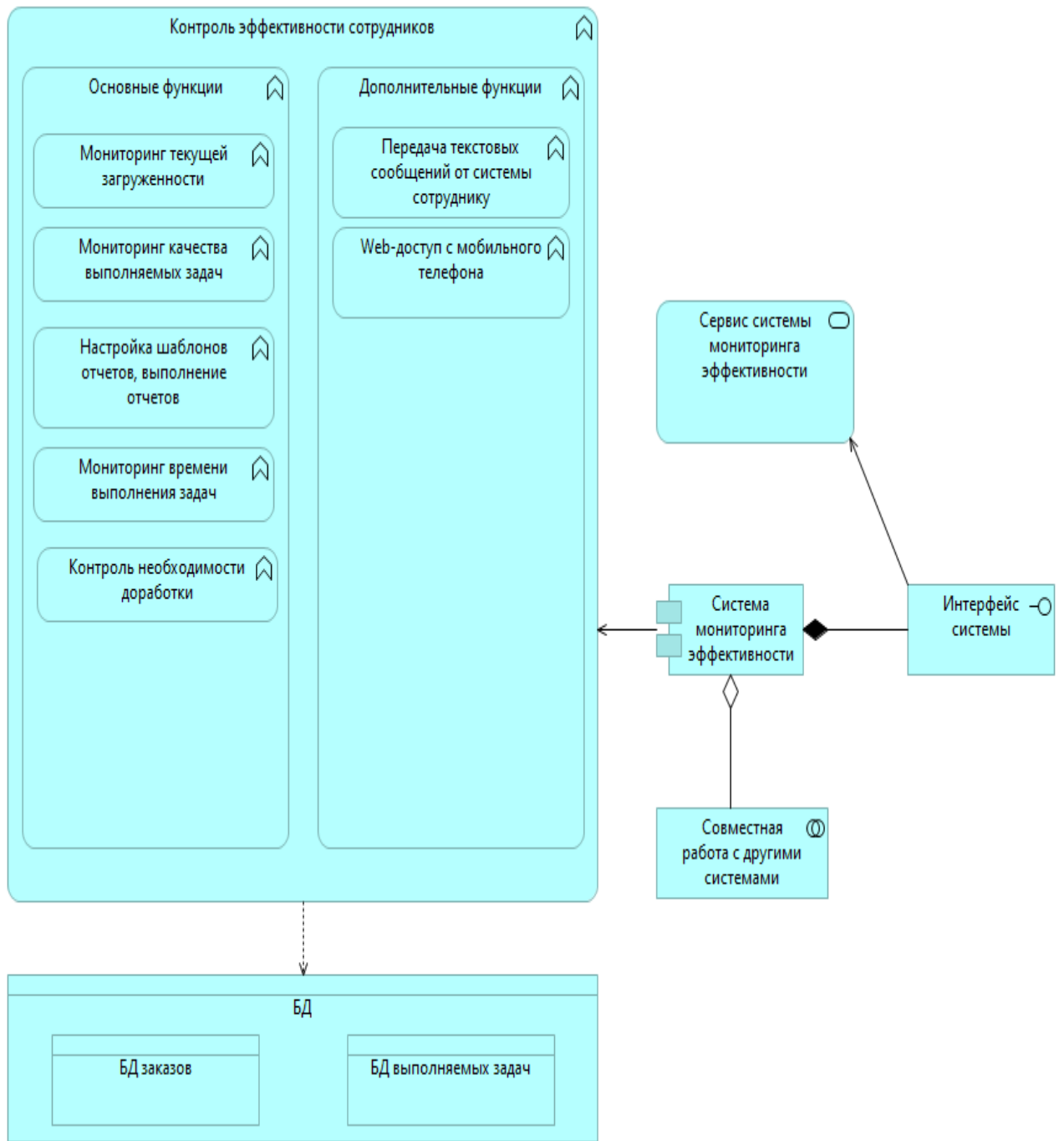


Рисунок 19 – Метамоделю слоя информационной системы

На рисунке 20 изображена технологическая архитектура информационной системы.

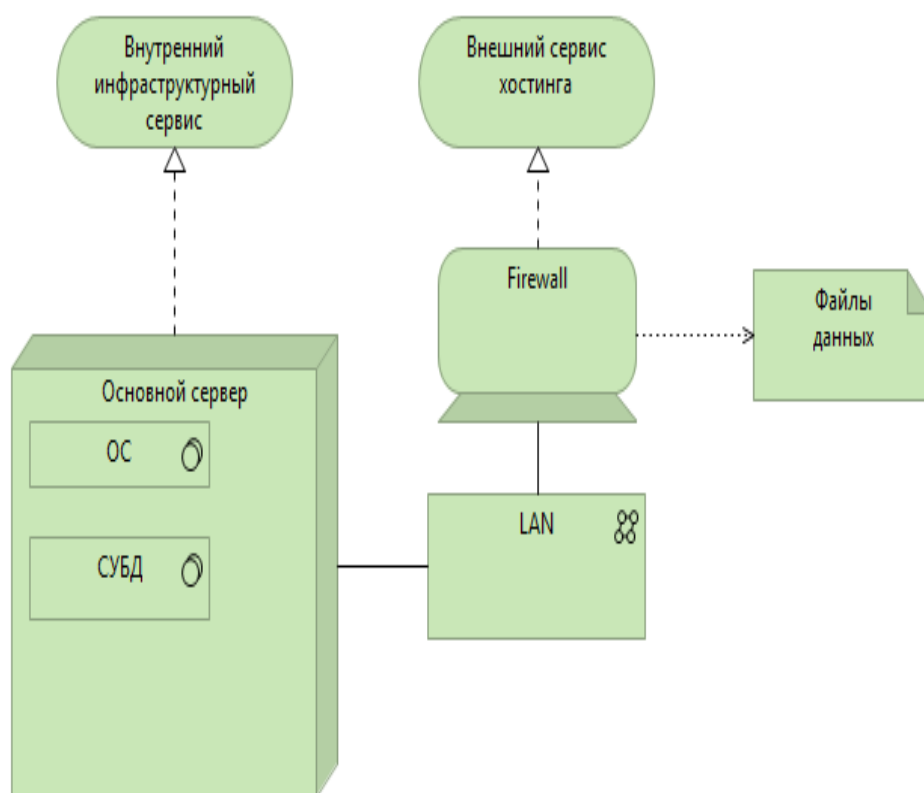


Рисунок 20 – Мета модель технологического слоя

Технологическая архитектура «определяет доступное компьютерное оборудование, программное обеспечение, а также их физическую дислокацию с позиции поддержания приложений, данных и функций» [10].

«Диаграмма компонентов позволяет определить архитектуру разрабатываемой системы, установив зависимости между программными компонентами, в роли которых может выступать исходный и исполняемый код (как правило, компонент соответствует файлу операционной системы). Основными графическими элементами этой диаграммы являются компоненты, интерфейсы и зависимости между ними.

Компонент(component) представляет некоторую физическую сущность и может реализовывать некоторый набор интерфейсов. Графически изображается прямоугольником с именем и со вставленными слева двумя прямоугольниками поменьше» [28].

На рисунке 21 представлена диаграмма компонентов в нотации UML информационной системы контроля эффективности сотрудников.

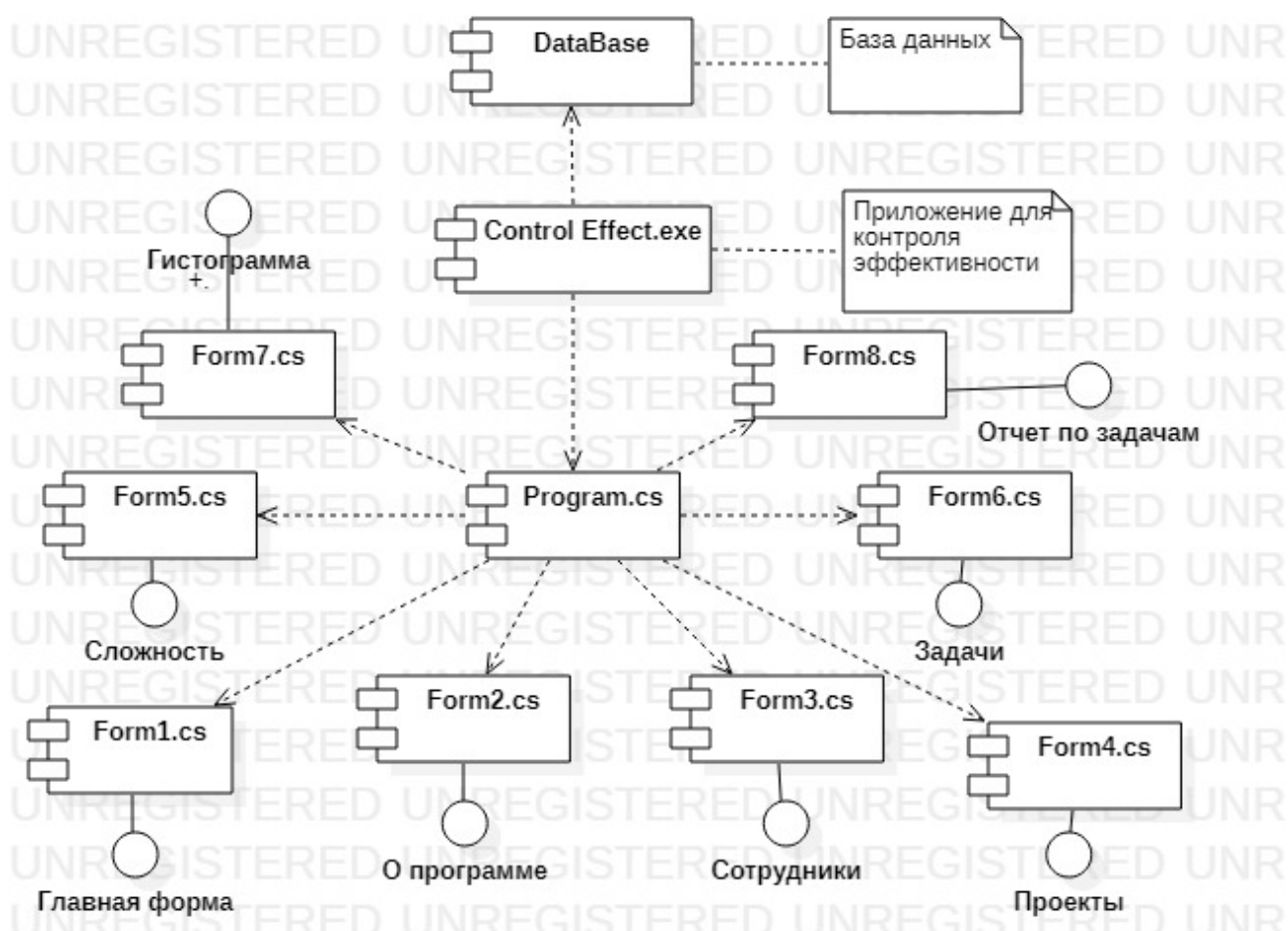


Рисунок 21 – Диаграмма компонентов информационной системы контроля эффективности сотрудников в нотации UML

Как видно из рисунка, приложение для контроля эффективности сотрудников состоит из базы данных и программного модуля. Программный модуль состоит из восьми форм, для каждой из которых разработан интерфейс пользователя.

«Если разрабатываемая программа предполагает «локальную» работу на одном компьютере, то построением диаграммы компонентов проектирование системы и заканчивается. Однако сложные программные системы часто реализуются в сетевом варианте, предполагающем использование разных вычислительных платформ и технологий доступа к данным. Для представления общей конфигурации и топологии распределенной программной системы, а

также маршрутов передачи информации между аппаратными устройствами применяется диаграмма развертывания» [14].

На рисунке 22 представлена диаграмма развертывания в нотации UML информационной системы контроля эффективности сотрудников.

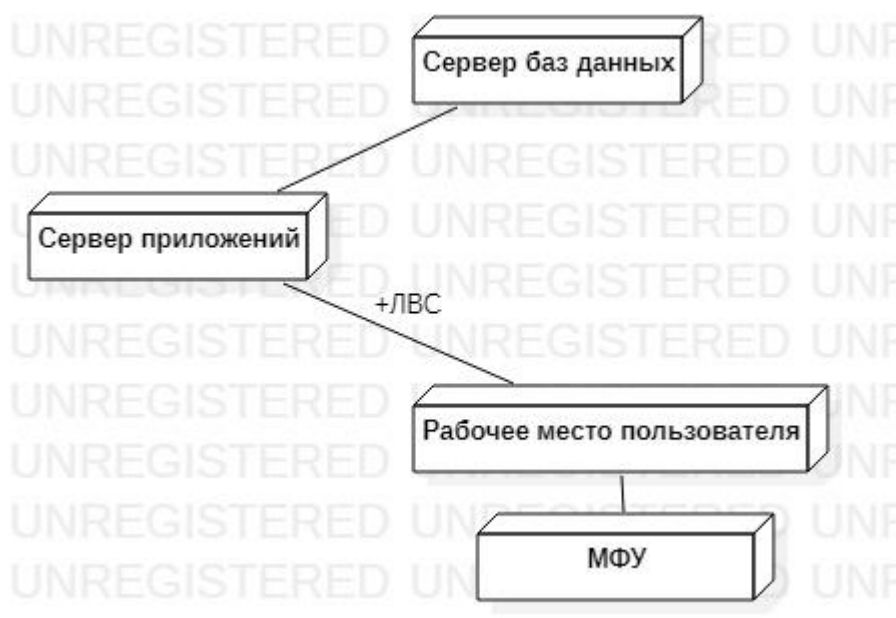


Рисунок 22 – Диаграмма развертывания информационной системы контроля эффективности сотрудников в нотации UML

Как видно из рисунка, информационная система контроля эффективности сотрудников «построена на системе Клиент-Сервер, поэтому, как показано на рисунке 22, возможно одновременное обращение к базе данных с нескольких рабочих мест» [9].

### 2.3 ER-модель данных

«Логический уровень – это абстрактный взгляд на данные, когда данные представляются так, как выглядят в реальном мире, и могут называться так, как они называются в реальном мире, например, «Клиент», «Товар».

Объекты модели, представляемые на логическом уровне, называются сущностями и атрибутами. Логическая модель данных может быть построена на основе другой логической модели, например, на основе модели

процессов. Логическая модель данных является универсальной и никак не связана с конкретной реализацией СУБД.

Основными понятиями логической модели являются: сущность (entity), атрибут (attribute) и связь (relationship). На диаграмме сущности изображаются прямоугольниками, возможно соединенными между собой линиями (связями).

Наиболее часто в реляционной модели используется связь типа один-ко-многим. В таком случае один и только один экземпляр первой сущности связан со многими экземплярами второй сущности. Первая сущность называется родительской. Вторая сущность – дочерней. Например, связь между книгами и издательствами: каждая книга имеет единственного издателя, в то время как издательство может выпустить много книг» [14].

ER-модель данных для информационной системы контроля эффективности сотрудников состоит из четырех сущностей. Приведенные сущности являются основой реляционной базы данных.

Определим ключевые поля каждой сущности [24]:

- Сотрудник – Код\_сотрудника,
- Задача – Код\_задачи,
- Проект – Код\_Проекта,
- Сложность – Код\_Сложности.

Структурные связи, отражающие схему информационного взаимодействия между сущностями:

- «Сотрудник» - «Задача» - 1:М. Один сотрудник может выполнять несколько задач.
- «Сложность» - «Задача» - 1:М. Одинаковую сложность может иметь несколько задач.
- «Проект» - «Задача» - 1:М. Один проект содержит несколько задач.

Взаимосвязь между сущностями приведена на рисунке 23.

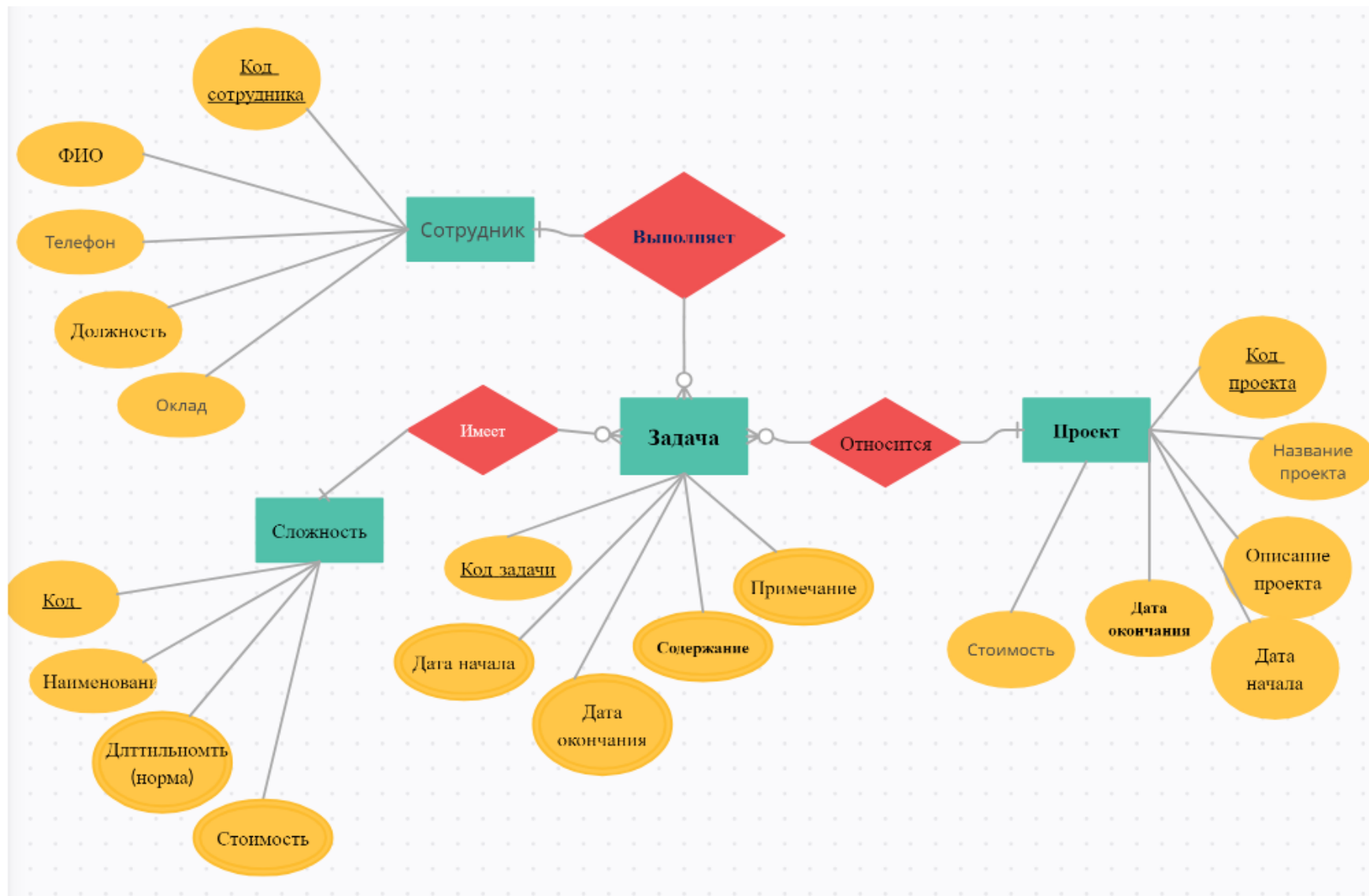


Рисунок 23 – ER-модель данных

## Вывод по главе

Основными действующими лицами в проектируемой системе являются администратор, директор ООО «Софт Инжиниринг», менеджер по персоналу, сотрудник, чье рабочее время анализируется.

По функциональной схеме информационной системы для контроля эффективности сотрудников можно отметить, что в системе предусмотрено два вида функций: основные и служебные.

В «системе автоматизации будет три основных модуля для администратора, директора/менеджера и сотрудника, которые в свою очередь позволят автоматизировать» [11] контроль эффективности сотрудников.

Существующий метод контроля эффективности сотрудников фактически сводится к обычному табельному учету рабочего времени, что не соответствует потребностям компании.

После моделирования процесса контроля эффективности сотрудников ООО «Софт Инжиниринг» делаем вывод о необходимости разработки информационной системы, отвечающей заявленным требованиям.

Построена компонентная модель бизнес-системы и метамоделей слоев архитектуры ООО «Софт Инжиниринг» в нотации ArchiMate – бизнес-слой, слой информационной системы и технологический слой.

ER-модель данных для информационной системы контроля эффективности сотрудников состоит из четырех сущностей. Приведенные сущности являются основой реляционной базы данных.



## Глава 3 Реализация системы

### 3.1 Выбор инструментальных средств разработки

Для разработки приложения была выбрана Visual Studio 2022. «Microsoft Visual Studio — это интегрированная среда разработки (IDE) от Microsoft. Он используется для разработки компьютерных программ для Microsoft Windows, а также веб-сайтов, веб-приложений и веб-сервисов. Visual Studio использует платформы разработки программного обеспечения Microsoft, такие как Windows API, Windows Forms, Windows Presentation Foundation, Windows Store и Microsoft Silverlight. Он может создавать как собственный код, так и управляемый код. Visual Studio включает в себя редактор кода, поддерживающий IntelliSense, а также рефакторинг кода. Интегрированный отладчик работает как отладчик уровня источника и отладчик уровня машины» [41].

«Другие встроенные инструменты включают конструктор форм для создания приложений с графическим интерфейсом, веб-дизайнер, дизайнер классов и конструктор схем базы данных. Он принимает плагины, которые расширяют функциональные возможности практически на каждом уровне, включая добавление поддержки для систем контроля версий (таких как Subversion) и добавление новых наборов инструментов, таких как редакторы и визуальные дизайнеры для языков, специфичных для предметной области, или наборов инструментов для других аспектов жизненного цикла разработки программного обеспечения. (например, клиент Team Foundation Server: Team Explorer)» [39].

«Visual Studio поддерживает различные языки программирования и позволяет редактору кода и отладчику поддерживать (в разной степени) практически любой язык программирования при условии, что существует специальная языковая служба, Встроенные языки включают C, C ++ и C ++ / CLI (через Visual C ++), VB.NET (через Visual Basic .NET), C # (через Visual

C #) и F # (начиная с Visual Studio 2010). Поддержка других языков, таких как M, Python и Ruby и др., Доступна через языковые службы, устанавливаемые отдельно. Он также поддерживает XML / XSLT, HTML / XHTML, JavaScript и CSS» [41].

Системные требования Visual Studio «минимальные:

- процессор с частотой 1,6 ГГц или более мощный;
- ОЗУ объемом 1 ГБ (1,5 ГБ для работы на виртуальной машине);
- 10 ГБ доступного пространства на жестком диске;
- жесткий диск с частотой вращения 5 400 об/мин;
- видеокарта с поддержкой DirectX 9 и разрешения экрана 1024×768 или выше» [15].

Разработка приложения будет произведена на ASP.NET Web Forms. «Эта платформа предназначена для разработки сайтов путем перетаскивания объектов и управления событиями. Фактически это визуальный конструктор веб-страниц. Благодаря наличию области конструирования и широкому набору компонентов и элементов управления можно быстро разрабатывать комплексные сайты с полноценным интерфейсом пользователя и доступом к данным. Подходит программистам, владеющим средним и расширенным уровнем быстрой разработки приложений» [19].

### **3.2 Разработка базы данных**

Перечислим основные сущности, необходимые для создания БД [19]:

- сотрудник,
- задача,
- проект,
- сложность.

Сущность «Сотрудник» (таблица 3) характеризуется пятью атрибутами и связана с таблицей «Задача».

Таблица 3 – Сотрудник

Поле	Тип	Размер	Индекс
Код_сотрудника	Счетчик	Длинное целое	Ключ
ФИО	Текстовый	250	
Телефон	Текстовый	10	
Должность	Текстовый	50	
Оклад	Денежный		

Сущность «Задача» характеризуется пятью атрибутами и связана с таблицами «Сотрудник», «Проект», «Сложность».

Таблица 4 – Задача

Поле	Тип	Размер	Индекс
Код_задачи	Счетчик	Длинное целое	Ключ
Содержание	Текстовый	255	
Дата_начала	Дата и время	Краткий формат даты	
Дата_окончания	Дата и время	Краткий формат даты	
Сотрудник	Числовой		Внешний ключ
Проект	Числовой		Внешний ключ
Сложность	Числовой		Внешний ключ

Сущность «Проект» характеризуется шестью атрибутами и связана с таблицей «Задача».

Таблица 5 – Проект

Поле	Тип	Размер	Индекс
Код_проекта	Счетчик	Длинное целое	Ключ
Название проекта	Текстовый	255	
Описание_проекта	Текстовый	255	
Дата_начала	Дата и время	Краткий формат даты	
Дата_окончания	Дата и время	Краткий формат даты	
Стоимость_проекта	Денежный		

Сущность «Сложность» характеризуется четырьмя атрибутами и связана с таблицей «Задача».

Таблица 6 – Сложность

Поле	Тип	Размер	Индекс
Код	Счетчик	Длинное целое	Ключ
Наименование	Текстовый	255	
Стоимость	Денежный		
Длительность_норма	Числовой	Длинное целое	

Схема базы данных представлена в СУБД MySQL на рисунке 24 [26].

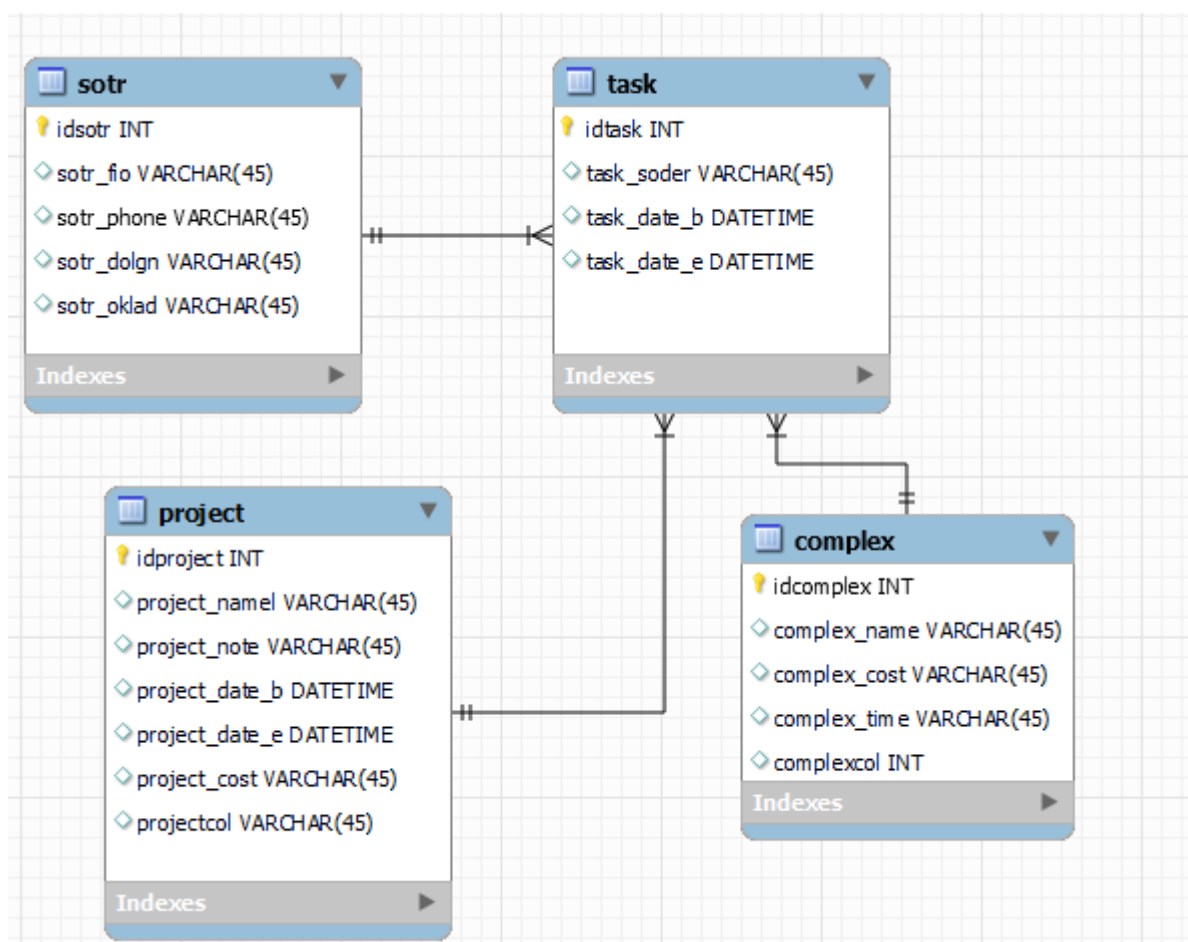


Рисунок 24 – Схема данных БД «Контроль эффективности»

«Создание физической модели и базы данных производилось при помощи программного обеспечения MySQL Workbench 8.0» [20].

### 3.3 Разработка backend-части системы

Для разработки приложения контроля эффективности сотрудников потребуется создать базу данных, в которой будет храниться информация о списке сотрудников, проектов и содержащихся в нем задач и их сложности.

Используем Visual Studio 2022 для создания локального файла базы данных в SQL Server Express LocalDB. Создадим проект приложения Windows Forms (платформа .NET Framework) (рис. 25).

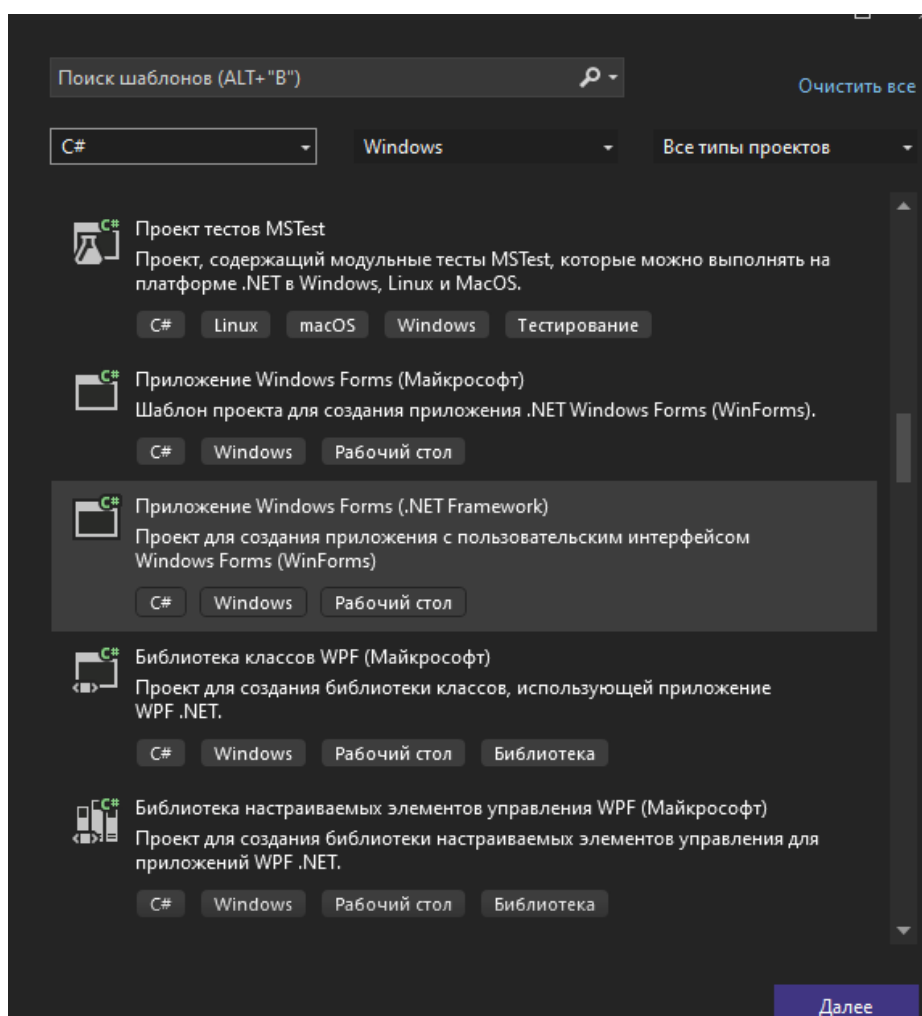


Рисунок 25 – Создание проекта «Контроль эффективности»

Добавление базы данных (рис. 26) происходит при помощи пункта меню Проект-Добавить новый элемент проекта. В списке шаблонов элементов нужно выбрать базу данных, основанную на службах.

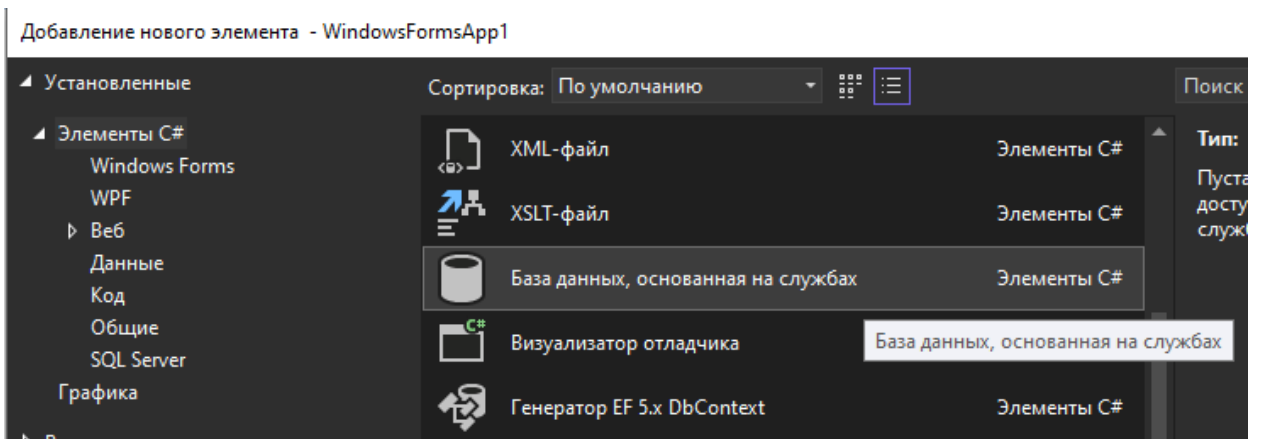


Рисунок 26 – Добавление базы данных к проекту «Контроль эффективности»

Добавить новый источник данных можно при помощи меню Вид-Другие источники данных. Выбрать тип База данных (рис. 27).

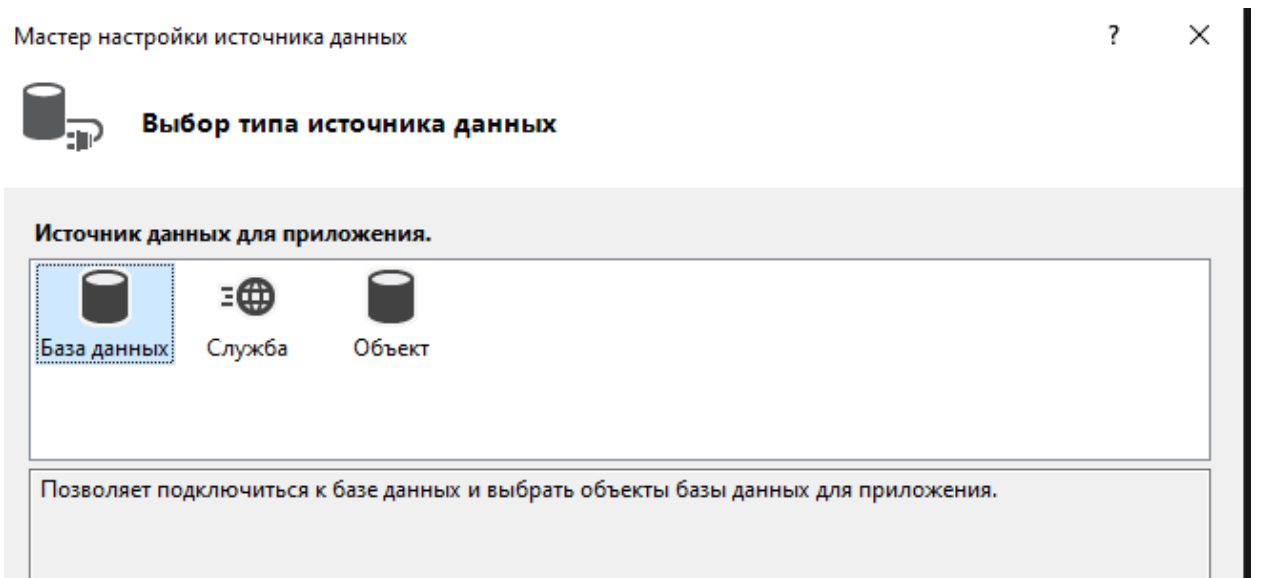


Рисунок 27 – Добавление источника данных к проекту «Контроль эффективности»

Далее следовать указаниям мастера. На странице выбора данных выбрать созданную базу Database1.mdf в раскрывающемся списке. На странице «Выбор объектов базы данных» появится сообщение о том, что база данных пуста и отобразится имя набора данных (рис. 28).

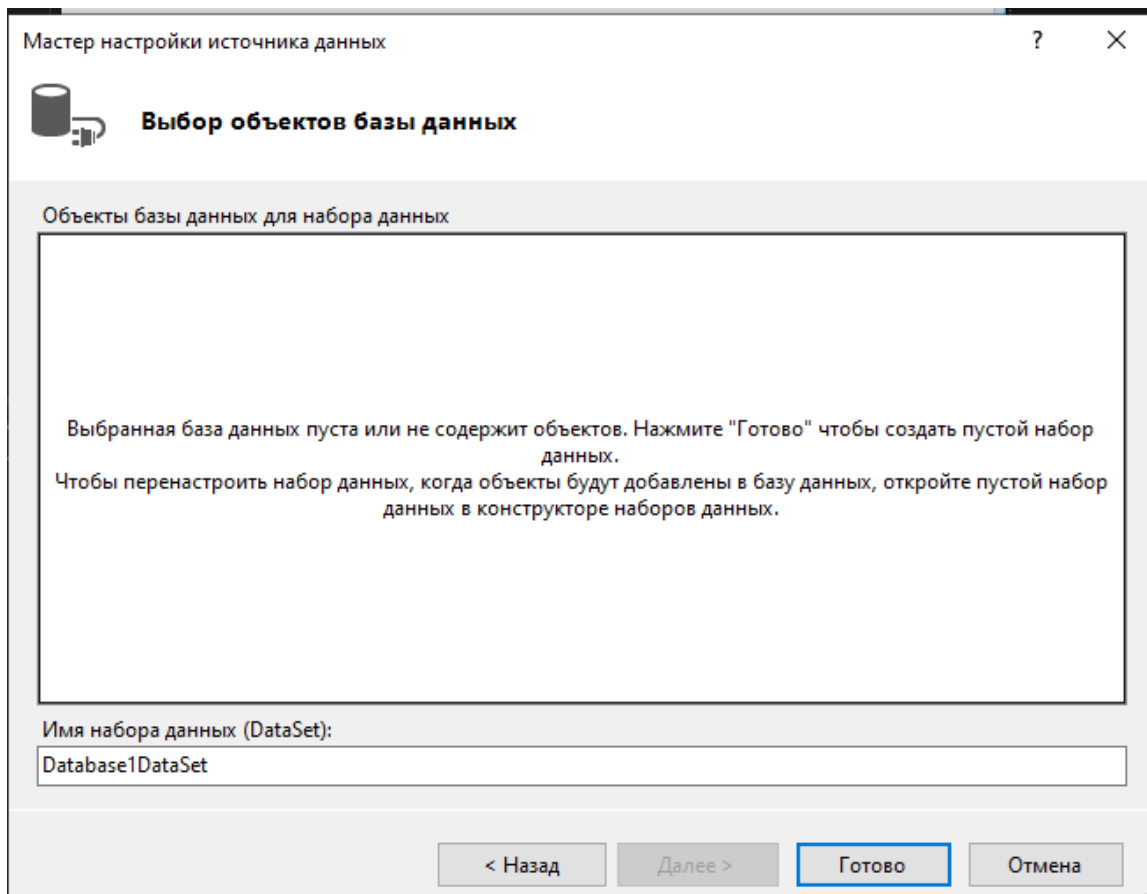


Рисунок 28 – Выбор объектов базы данных к проекту «Контроль эффективности»

Для создания таблиц базы данных в обозревателе объектов SQL Server нужно развернуть созданную базу данных и выбрать элемент таблицы, добавить новую таблицу (рис. 29).

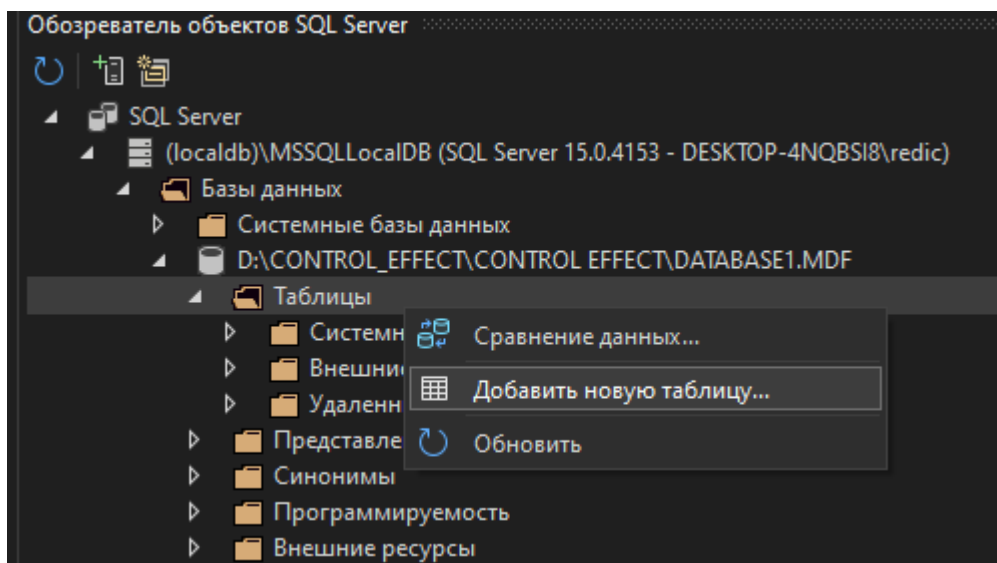


Рисунок 29 – Добавление таблиц к базе данных

Для создания таблицы используется окно T-SQL, в которое вводится соответствующая команда. Далее нужно обновить таблицу нажатием соответствующей кнопки в конструкторе.

Нажатие кнопки обновления базы данных запускает выполнение указанной команды CREATE TABLE и создает соответствующую таблицу. В обозревателе Server Explorer после обновления данных появится новая таблица. В Visual Studio можно сохранить сценарий SQL-команды.

Создание таблицы «Сотрудники» в режиме конструктор изображено на рисунке 30.

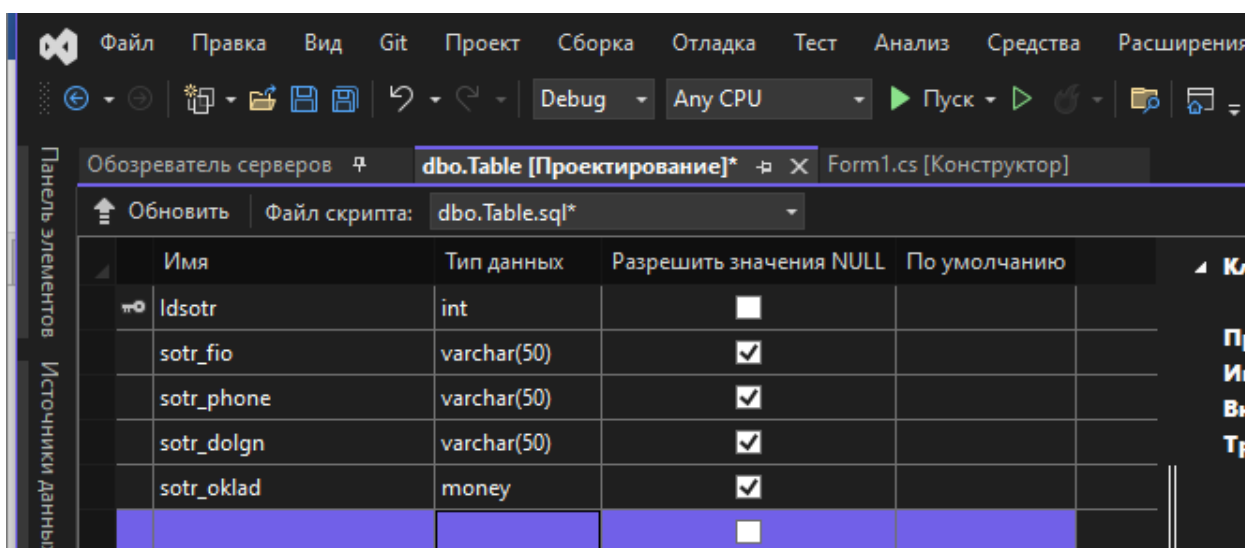


Рисунок 30 – Создание таблицы «Сотрудник»

Скрипт создания таблицы «Сотрудник»:

```
CREATE TABLE [dbo].[sotr] (  
  [Idsotr] INT NOT NULL,  
  [sotr_fio] VARCHAR (50) NULL,  
  [sotr_phone] VARCHAR (50) NULL,  
  [sotr_dolgn] VARCHAR (50) NULL,  
  [sotr_oklad] MONEY NULL,  
  PRIMARY KEY CLUSTERED ([Idsotr] ASC)  
);
```

Создание таблицы «Проект» в режиме конструктор изображено на рисунке 31.



Имя	Тип данных	Разрешить значения NULL	По умолчанию
Idproject	int	<input type="checkbox"/>	
project_name	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>	
project_note	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>	
project_date_b	datetime	<input checked="" type="checkbox"/>	
project_date_e	datetime	<input checked="" type="checkbox"/>	
project_cost	money	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	

Рисунок 31 – Создание таблицы «Проект»

Скрипт создания таблицы «Проект»:

```
CREATE TABLE [dbo].[project] (
  [Idproject] INT NOT NULL,
  [project_name] VARCHAR (50) NULL,
  [project_note] VARCHAR (50) NULL,
  [project_date_b] DATETIME NULL,
  [project_date_e] DATETIME NULL,
  [project_cost] MONEY NULL,
  PRIMARY KEY CLUSTERED ([Idproject] ASC));
```

Создание таблицы «Задача» в режиме конструктор изображено на рисунке 32.

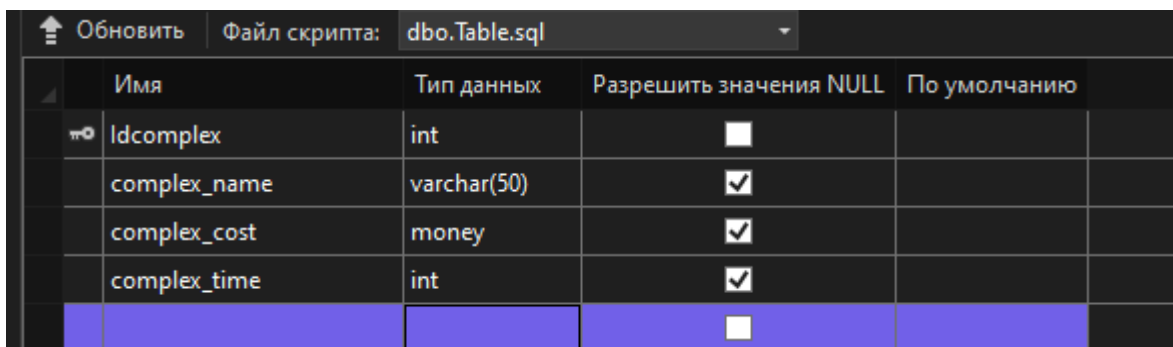
Имя	Тип данных	Разрешить значения NULL	По умолчанию
Idtask	int	<input type="checkbox"/>	
task_soder	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>	
task_date_b	datetime	<input checked="" type="checkbox"/>	
task_date_e	datetime	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	

Рисунок 32 – Создание таблицы «Задача»

Скрипт создания таблицы «Задача»:

```
CREATE TABLE [dbo].[task] (
  [Idtask] INT NOT NULL,
  [task_soder] VARCHAR (50) NULL,
  [task_date_b] DATETIME NULL,
  [task_date_e] DATETIME NULL,
  PRIMARY KEY CLUSTERED ([Idtask] ASC)
);
```

Создание таблицы «Сложность» в режиме конструктор изображено на рисунке 33.



Имя	Тип данных	Разрешить значения NULL	По умолчанию
Idcomplex	int	<input type="checkbox"/>	
complex_name	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>	
complex_cost	money	<input checked="" type="checkbox"/>	
complex_time	int	<input checked="" type="checkbox"/>	

Рисунок 33 – Создание таблицы «Сложность»

Скрипт создания таблицы «Сложность»:

```
CREATE TABLE [dbo].[complex] (  
  [Idcomplex] INT NOT NULL,  
  [complex_name] VARCHAR (50) NULL,  
  [complex_cost] MONEY NULL,  
  [complex_time] INT NULL,  
  PRIMARY KEY CLUSTERED ([Idcomplex] ASC)  
);
```

Указание свойства IDENTITY для столбцов \*ID, являющихся ключами, означает, что SQL Server будет генерировать уникальное значение первичного ключа при добавлении данных в эту таблицу. Это необходимо для обработки множества одновременных запросов пользователей во избежании дублирования значений ключевого поля.

Для создания внешних ключей в области контекста справа от сетки конструктора таблиц нужно выбрать меню «Добавить новый внешний ключ» (рис. 34).

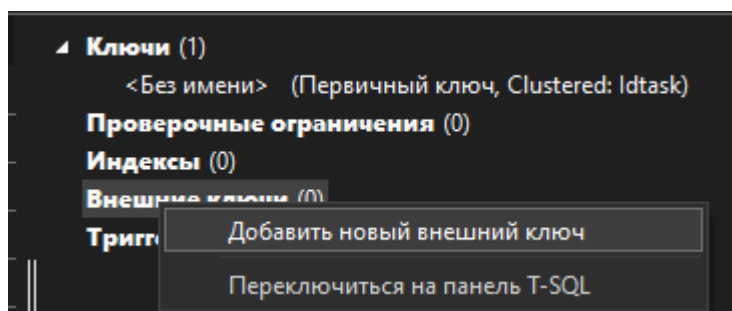


Рисунок 34 – Добавление внешнего ключа к таблицам

```
CONSTRAINT [FK_task_sotr] FOREIGN KEY ([task_sotr]) REFERENCES [sotr]([idsotr]),  
CONSTRAINT [FK_task_complex] FOREIGN KEY ([task_complex]) REFERENCES [complex]([idcomplex])  
);  
CONSTRAINT [FK_task_project] FOREIGN KEY ([task_project]) REFERENCES [project]([idproject])
```

Для создания внешних ключей к таблице task были добавлены поля для внешних ключей task\_sotr, task\_complex и task\_project. После обновления базы данных создадутся три внешних ключа к таблице «Задача».

Для заполнения таблиц данными нужно открыть контекстное меню таблицы «Сотрудники» и выбрать пункт «Показать таблицу данных» (рис. 35).

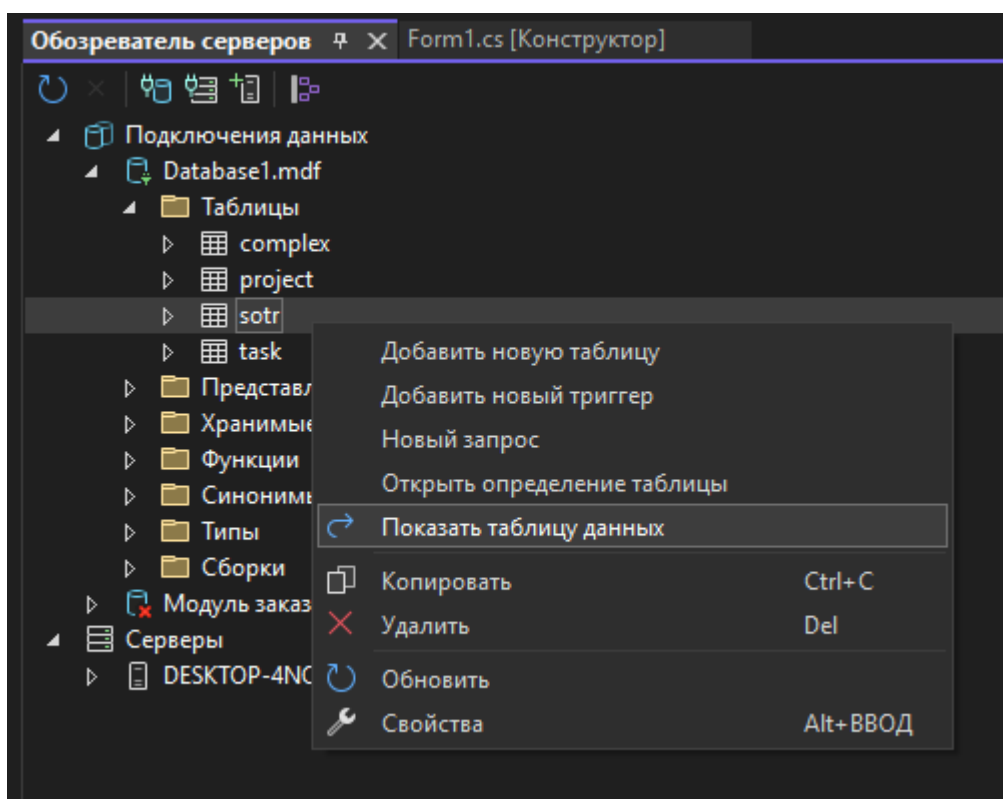


Рисунок 35 – Заполнение таблиц данными

Заполнить таблицу данными можно в режиме конструктора (рис. 36) либо в режиме T-SQL (рис. 37).

Заполнение таблицы «Сотрудник» данными в режиме конструктора представлено на рисунке 36.

	Idsotr	sotr_fio	sotr_phone	sotr_dolgn	sotr_oklad
▶	1	Иванов И.П.	786534	менеджер про...	100000,0000
	2	Петров П.С.	456789	инженер-прог...	150000,0000
	3	Смирнова С.И.	546521	тестировщик	80000,0000
	4	Ковалева К.А.	635624	инженер-прог...	150000,0000
	5	Пономарев М....	343133	аналитик	200000,0000
⊕	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 36 – Заполнение таблицы «Сотрудник» данными в режиме конструктора

Заполнение таблицы «Сотрудник» данными в режиме T-SQL представлено на рисунке 37.

```

1 INSERT INTO [dbo].[sotr] ([Idsotr], [sotr_fio], [sotr_phone], [sotr_dolgn], [sotr_oklad]) VALUES (1, N'Иванов
2 INSERT INTO [dbo].[sotr] ([Idsotr], [sotr_fio], [sotr_phone], [sotr_dolgn], [sotr_oklad]) VALUES (2, N'Петров
3 INSERT INTO [dbo].[sotr] ([Idsotr], [sotr_fio], [sotr_phone], [sotr_dolgn], [sotr_oklad]) VALUES (3, N'Смирнов

```

Рисунок 37 – Заполнение таблицы «Сотрудник» данными в режиме T-SQL

Аналогичным образом заполняем остальные таблицы (рис. 38-40).  
 Заполнение таблицы «Проекты» данными в режиме конструктора представлено на рисунке 38.

	Idproject	project_name	project_note	project_date_b	project_date_e	project_cost
	1	ИП Волга ТЗ	Разработка тех...	01.09.2023 0:00:...	15.09.2023 0:00:...	25000,0000
	2	Детки-конфетк...	Разработка са...	01.10.2023 0:00:...	NULL	50000,0000
	3	Технострой ЭДО	Разработка си...	01.09.2023 0:00:...	15.10.2023 0:00:...	NULL
⊕	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 38 – Заполнение таблицы «Проекты» данными в режиме конструктора

Заполнение таблицы «Сложность» данными в режиме конструктора представлено на рисунке 39.

	Idcomplex	complex_name	complex_cost	complex_time
▶	1	легкая	2000,0000	1
	2	стандартная	5000,0000	2
	3	сложная	20000,0000	5
	4	комплексная	50000,0000	10
	5	нестандартная	NULL	NULL
⚙	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 39 – Заполнение таблицы «Сложность» данными в режиме конструктора

Заполнение таблицы «Задачи» данными в режиме конструктора представлено на рисунке 40.

	Idtask	task_soder	task_date_b	task_date_e	task_sotr	task_complex	task_project
	1	Разработка и у...	01.09.2023 0:00:...	05.09.2023 0:00:...	1	3	1
	2	Технические п...	07.09.2023 0:00:...	15.09.2023 0:00:...	1	2	3
	3	Эскизный про...	16.09.2023 0:00:...	04.10.2023 0:00:...	1	2	3
	4	Технический п...	01.10.2023 0:00:...	15.10.2023 0:00:...	1	4	3
⚙	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 40 – Заполнение таблицы «Задачи» данными в режиме конструктора

В тестовом режиме были введены от трех до пяти записей в каждую таблицу для определения корректности заполнения данных и связи между таблицами.

### 3.4 Разработка frontend-части системы

Веб-приложение для оценки эффективности сотрудников позволяет просматривать и редактировать данные о сотрудниках и выполняемых ими задачах. В процессе работы над проектом (который тоже фиксируется в системе), тот разбивается на подзадачи согласно разработанного и утвержденного календарного плана (рис. 41).

Название	Дата начала	Дата окончания
1. Разработка и утверждение технического задания	01.09.2022	06.09.2022
2. Технические предложения	07.09.2022	15.09.2022
▼ 3. Эскизный проект	16.09.2022	04.10.2022
3.1 Анализ исходных данных и требований	16.09.2022	22.09.2022
3.2 Постановка задачи	23.09.2022	23.09.2022
3.3 Разработка общего описания алгоритма функцио...	26.09.2022	04.10.2022
▼ 4. Технический проект	05.10.2022	19.10.2022
4.1 Определение формы представления входных и в...	05.10.2022	10.10.2022
4.2 Разработка структуры программы и логической ст...	11.10.2022	19.10.2022
▼ 5. Рабочий проект	20.10.2022	28.11.2022
5.1 Программирование и отладка программы	20.10.2022	08.11.2022
5.2 Испытание программы	09.11.2022	11.11.2022
5.3 Корректировка программы по результатам испыта...	14.11.2022	16.11.2022

Рисунок 41 – Календарный план проекта

Как видно на рисунке 41, в ООО «Софт Инжиниринг» для выполнения каждого проекта формируется команда. Проект разбивается на задачи, которые распределяются между членами команды (рис. 42).

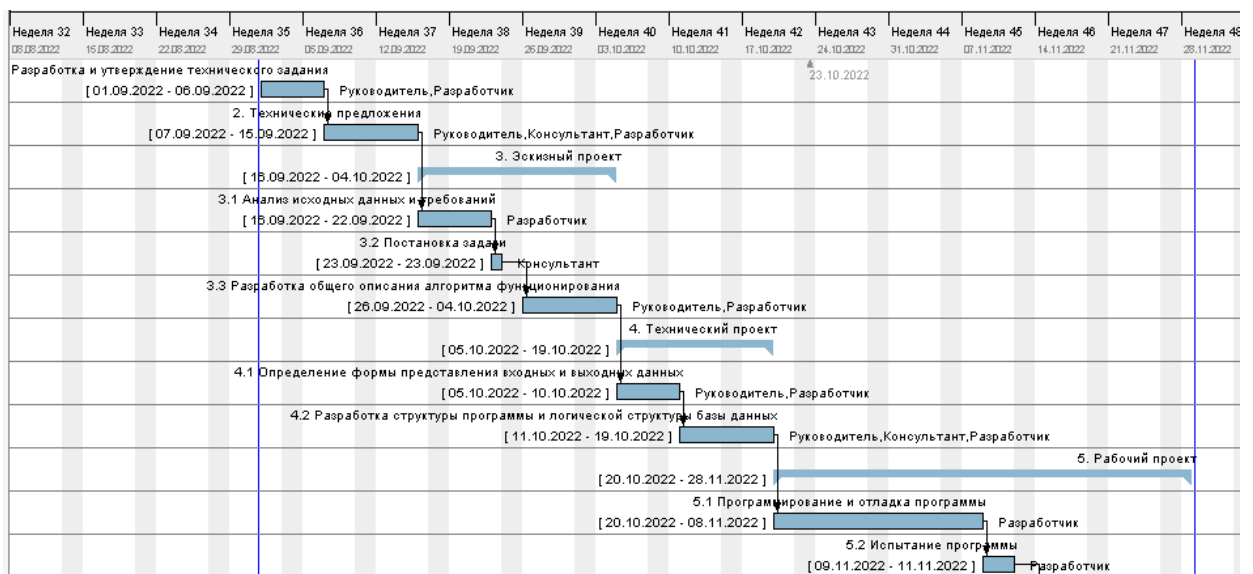


Рисунок 42 – Ресурсы проекта

Таким образом, в разрабатываемой системе фиксируется каждая задача с плановым временем выполнения и стоимостью, которая определяется сметой. Назначенному исполнителю ставится задача. Причем ставка исполнителя (оклад) не должен превышать сумму, выделенную на выполнение задачи (при условии одновременного выполнения одним сотрудником одной задачи).

Совокупность задач формирует проект, стоимость которого является арифметической суммой стоимости подзадач. Для каждой задачи фиксируется время начала и окончания работы. Фактическое время сравнивается с плановым.

Каждый месяц формируется отчет по сотрудникам, в котором видно все задачи и проекты, завершённые в отчетном периоде, а также задачи «в работе». Случаи отклонения от плана также отражаются в отчете по сотруднику и могут стать основанием для его премирования либо депремирования.

Также данные о ходе выполнения задач служат для формирования статистики по сотруднику. Таким образом оценивается его эффективность. В случае систематического отклонения от плана применяется понижающий коэффициент при расчете эффективности.

По умолчанию, каждому сотруднику присваивается коэффициент, равный единице. При выполнении работы в срок коэффициент не изменяется, но стоимость задач суммируется. При отклонении от срока высчитывается доля «просроченных» задач в суммовом выражении. В этом случае коэффициент понижается.

К примеру, сотрудник за месяц выполнил задачи определенной сложности на сумму 100 у.е. (номинальная сложность задач зафиксирована и может не совпадать с реальной стоимостью проекта). При этом, стоимость задач, которые он задержал, составила 30 у.е. Понижающий коэффициент при этом будет рассчитан как  $30/100 = 0,3$ .

В то же время, часть задач на сумму 10 у.е. была выполнена раньше срока.  $10/100 = 0,1$ .

Тогда эффективность этого сотрудника:

$$1-0.3+0.1 = 0.8$$

Чтобы избежать ситуаций, когда сотрудник может «перекрыть» все невыполненные задачи теми, что сданы раньше срока, можно применить к «просрочкам» коэффициент 1,5.

Тогда эффективность этого сотрудника:

$$1-0.3*1,5+0.1 = 0.65$$

Предложенный метод может быть использован при анализе работы сотрудников с целью стимулирования либо для выявления причин неуспеха.

«Создадим главную кнопочную форму. В верхнюю часть главной кнопочной формы поместим надпись с названием БД. В центре главной формы разместим вкладки «Формы» и «Запросы» - рисунок 43» [25].

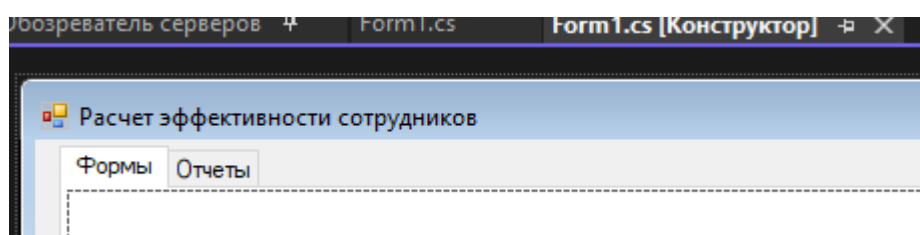


Рисунок 43 – Создание главной кнопочной формы

На соответствующие вкладки поместим кнопки для открытия всех форм и отчетов – рисунок 44-45. Главная кнопочная форма (вкладка «Формы») изображена на рисунке 44.



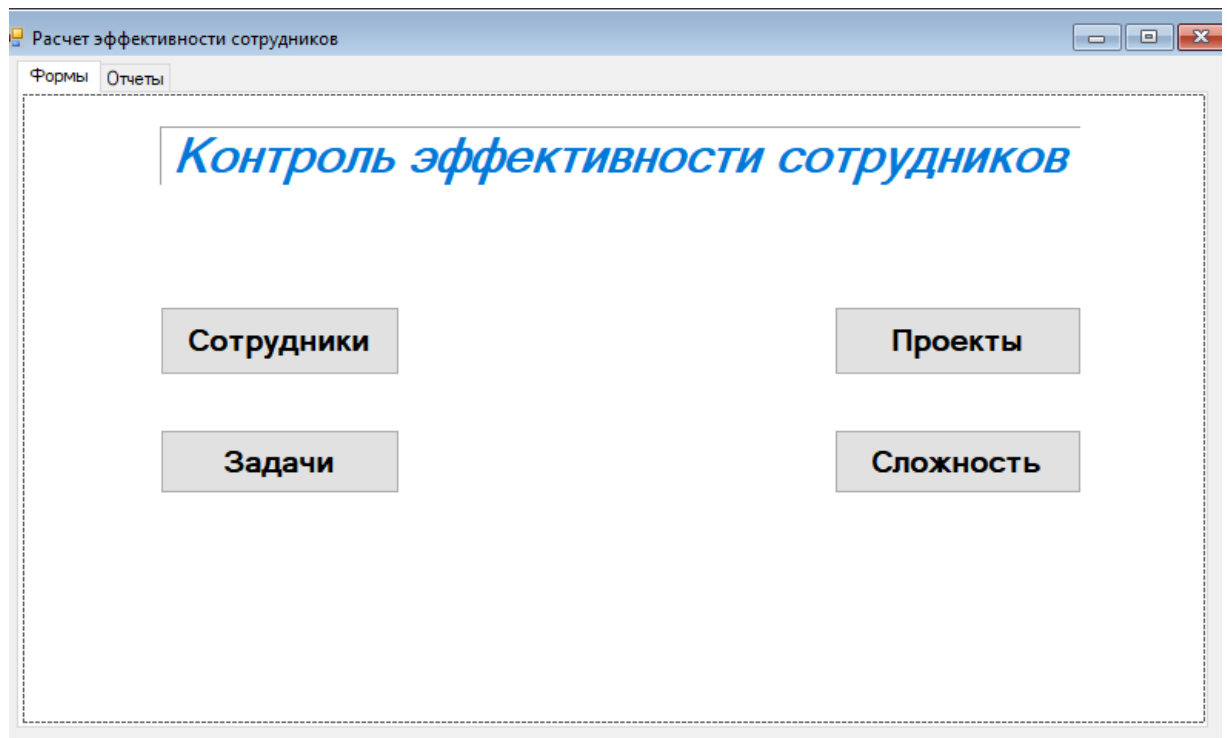


Рисунок 44 – Создание главной кнопочной формы

На рисунке 45 показана вкладка «Отчеты» главной кнопочной формы. На ней расположен один отчет – «Оценка эффективности».

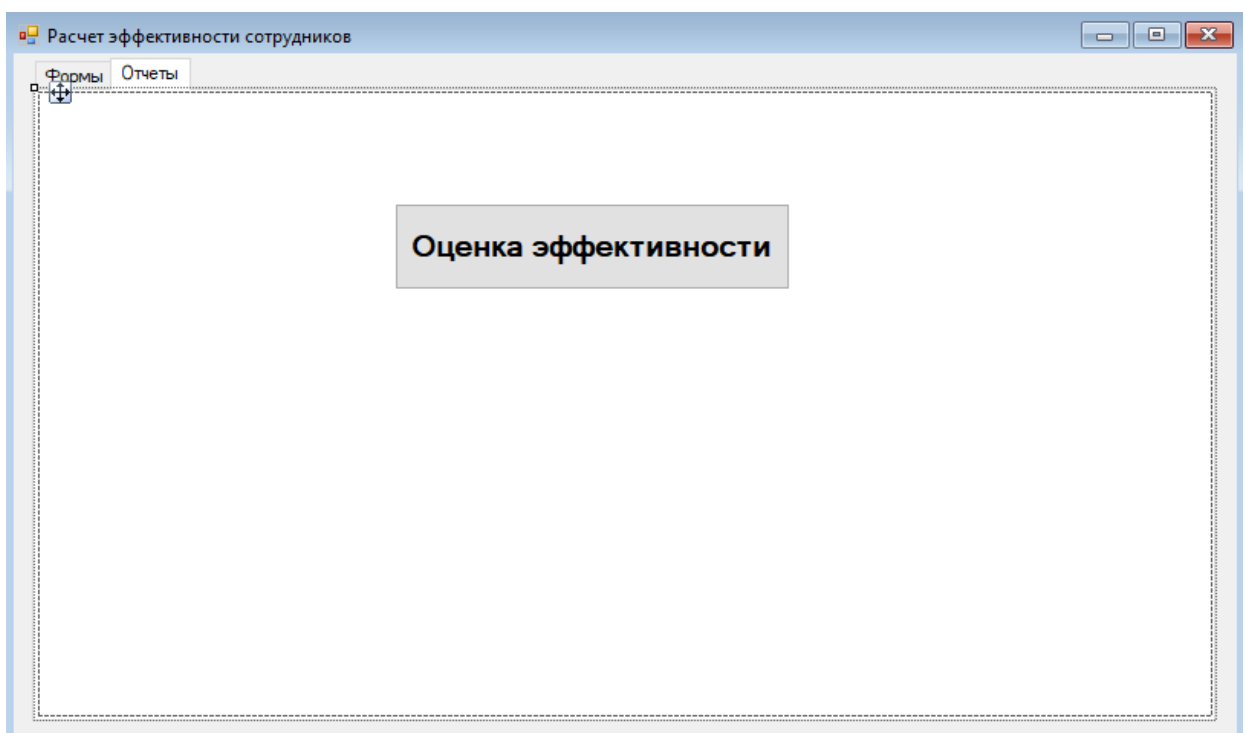


Рисунок 45 – Создание главной кнопочной формы

Создадим форму «О программе» – рисунок 46. На ней указана версия приложения – «Версия приложения 1.0 от 25.10.2023» и цели создания – «Приложение создано в рамках написания выпускной квалификационной работы».

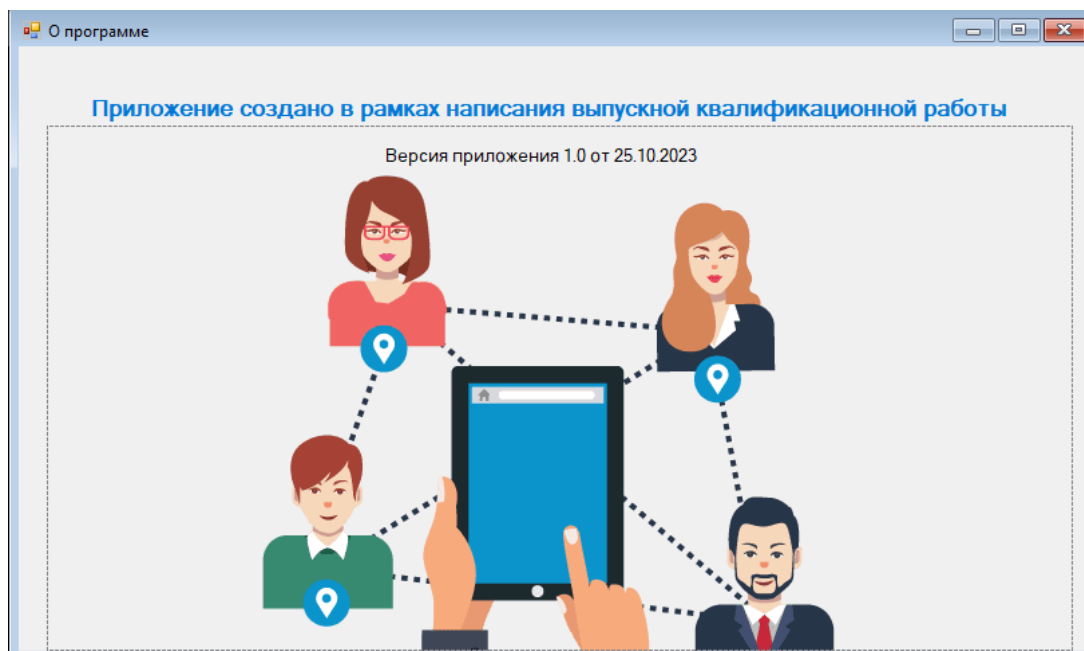


Рисунок 46 – Форма «О программе»

Создадим форму «Заставка» – рисунок 47. Форма «Заставка» загружается при запуске приложения.

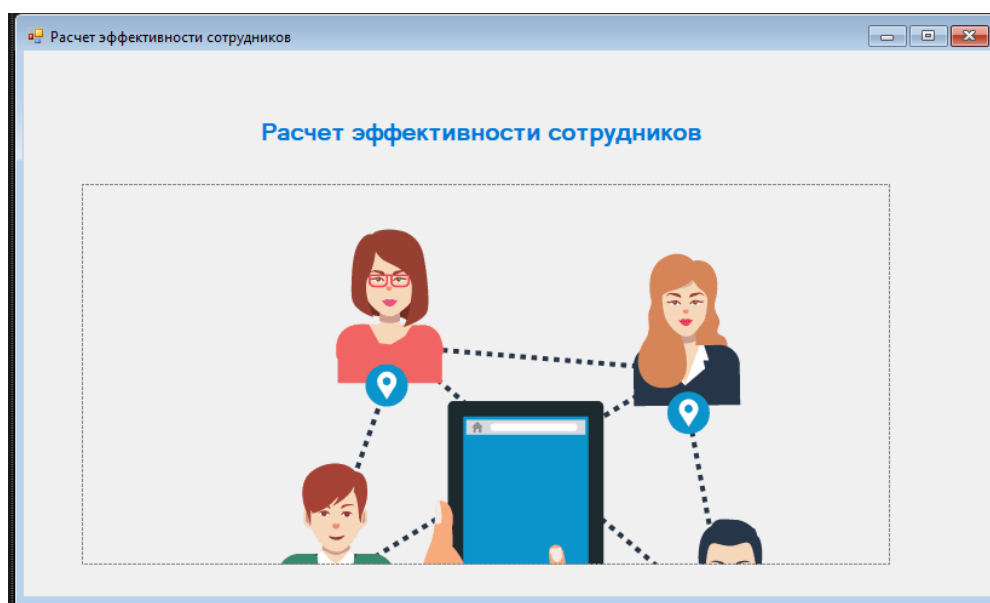


Рисунок 47 – Заставка

«В нижней части главной кнопочной формы разместим кнопки для выхода из программы, открытия формы о программе и формы с гистограммой – рисунок 48» [32].

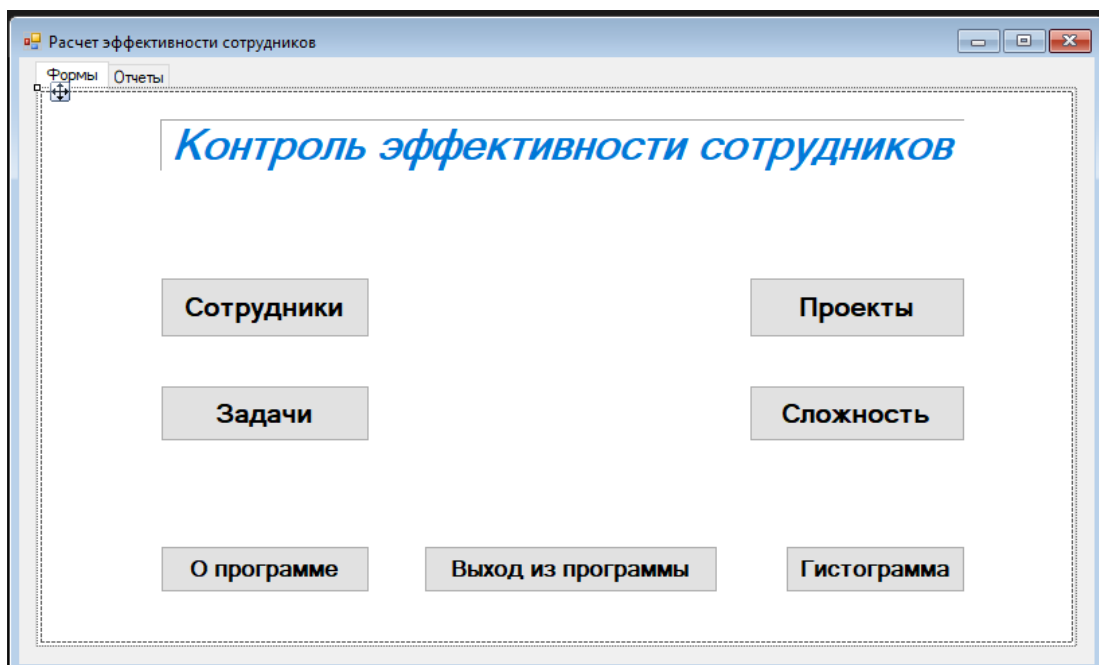


Рисунок 48 – Главная форма приложения

Сделаем форму «Заставка» стартовой. Для этого пропишем в файле Program.cs следующий код.

```
Application.Run(new zastavka());
```

Создадим формы для каждой из таблиц – рисунок 49 – 52. Для этого в панели Обзоратель проектов щелкнем проект правой кнопкой мыши и выберем Добавить>Форма (Windows Forms) . В поле Имя введем имя формы. Visual Studio сформирует имя по умолчанию, которое является уникальным.

Для того, чтобы отобразить в форме данные таблицы разработанной БД, используем компонент DataGridView, указав в качестве источника данных соответствующую таблицу (рис. 49).

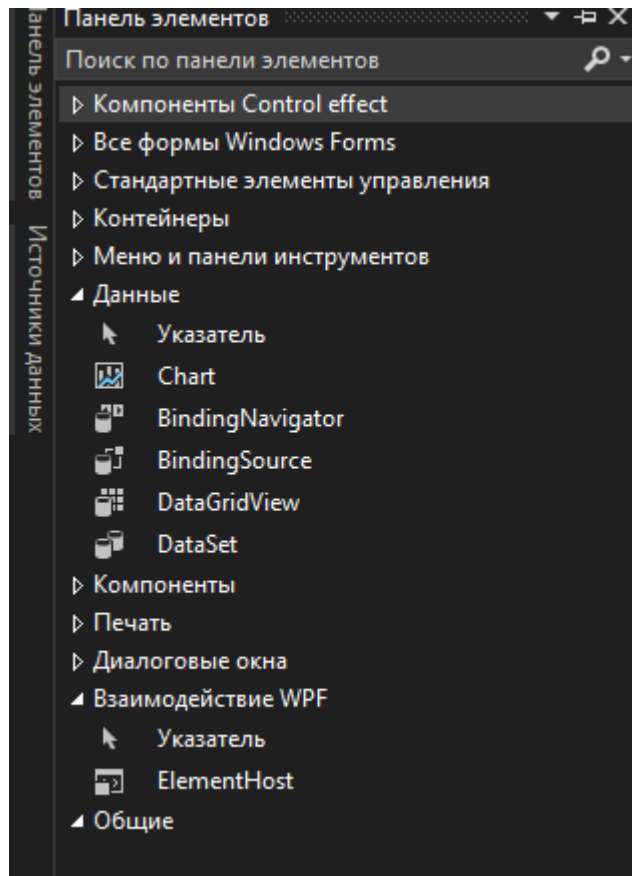


Рисунок 49 – Элементы данных для отображения в форме

Для навигации используем элемент BindingNavigator, задав для него в качестве источника данных таблицу (рис. 50).



Рисунок 50 – Источники данных для таблицы «Сотрудники»

Кроме того, в каждой форме разместим кнопку «Закреть», в которой пропишем следующий код:

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    this.Close();
}
```

Форма «Сотрудники», изображенная на рисунке 51, отображает данные таблицы «Сотрудники».

Код	ФИО сотрудника	Телефон	Должность	Оклад
1	Иванов И.П.	786534	менеджер проектов	100000,0000
2	Петров П.С.	456789	инженер-программист	150000,0000
3	Смирнова С.И.	546521	тестировщик	80000,0000
4	Ковалева К.А.	635624	инженер-программист	150000,0000
5	Пономарев М.И.	343133	аналитик	200000,0000
*				

Рисунок 51 – Форма «Сотрудники»

Форма «Проекты», изображенная на рисунке 52, отображает данные таблицы «Проекты».

Код проекта	Наименование проекта	Примечание	Дата начала	Дата окончания	Стоимость
1	ИП Волга ТЗ	Разработка тех...	01.09.2023	05.09.2023	25000,0000
2	Детки-конфетк...	Разработка сай...	01.10.2023		50000,0000
3	Технострой ЭДО	Разработка сис...	06.09.2023	15.10.2023	200000,0000
4	Перспектива ТП				

Рисунок 52 – Форма «Проекты»

Форма «Сложность», изображенная на рисунке 53, отображает данные таблицы «Сложность».

Код сложности	Сложность	Стоимость	Плановое время
1	легкая	2000,0000	1
2	стандартная	5000,0000	2
3	сложная	20000,0000	5
4	комплексная	50000,0000	10
5	нестандартная		
*			

Рисунок 53 – Форма «Сложность»

Форма «Задачи», изображенная на рисунке 54, отображает данные таблицы «Задачи».

Код задачи	Содержание	Дата начала	Дата окончания	Проект	Начало проекта	Окончание проекта	Стоимость проекта
1	Разработка и утверждение т...	01.09.2023	05.09.2023	ИП Волга ТЗ	01.09.2023	05.09.2023	25000,0000
2	Технические предложения	07.09.2023	15.09.2023	Технострой ЭДО	06.09.2023	15.10.2023	200000,0000
3	Эскизный проект	16.09.2023	04.10.2023	Технострой ЭДО	06.09.2023	15.10.2023	200000,0000
4	Технический проект	01.10.2023	15.10.2023	Технострой ЭДО	06.09.2023	15.10.2023	200000,0000

Сложность	Сложность время	Сложность стоимость	Сотрудник	Должность	Оклад
сложная	5	20000,0000	Иванов И.П.	менеджер прое...	100000,0000
стандартная	2	5000,0000	Иванов И.П.	менеджер прое...	100000,0000
стандартная	2	5000,0000	Иванов И.П.	менеджер прое...	100000,0000
комплексная	10	50000,0000	Иванов И.П.	менеджер прое...	100000,0000

Рисунок 54 – Форма «Задачи»

Гистограмма (рис. 55-56) строится при помощи элемента chart панели инструментов. В качестве источника данных указывается таблица «Сотрудники».

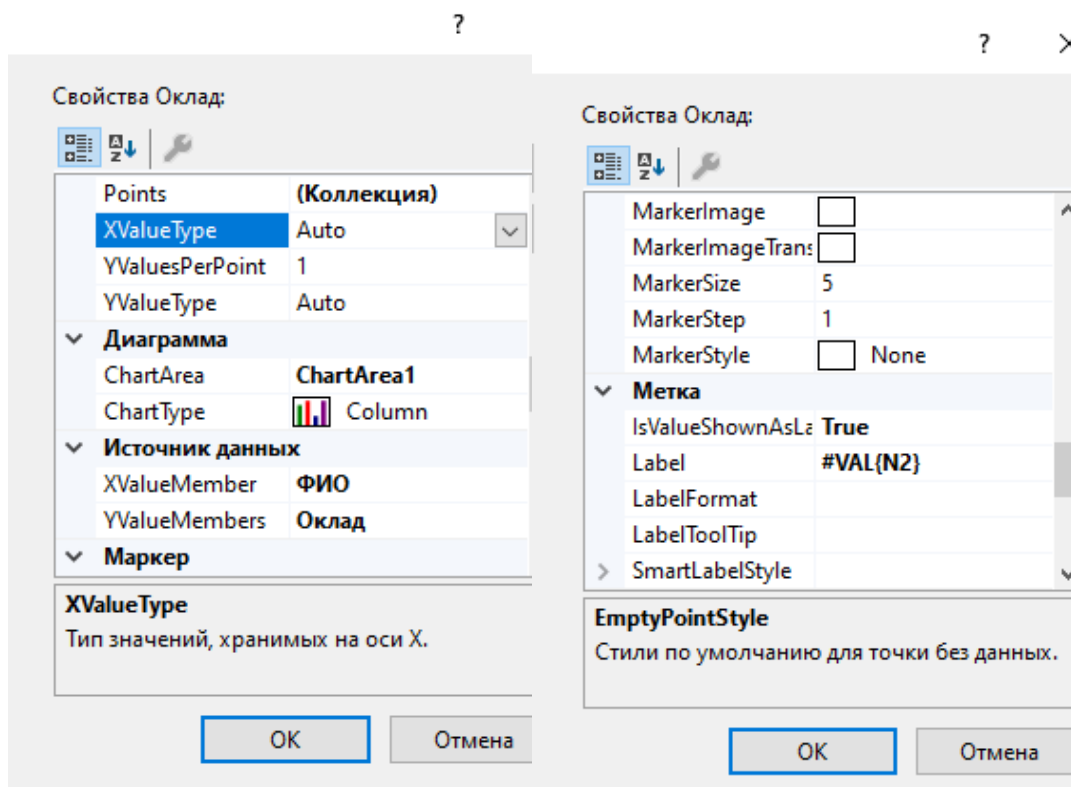


Рисунок 55 – Настройка отображения гистограммы

Гистограмма заработной платы сотрудников изображена на рисунке 56.

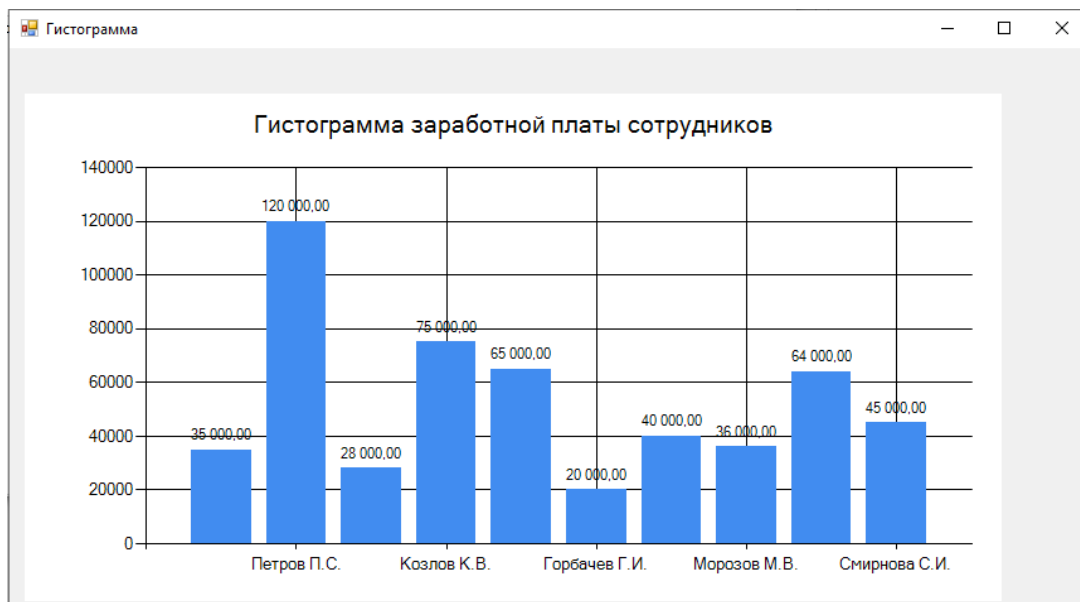


Рисунок 56 – Гистограмма заработной платы сотрудников

Отчет по задачам представлен на рисунке 57. В нем указывается название и сложность задачи, сотрудник, ее выполняющий, нормативное и

фактическое время выполнения, а также нормативная и фактическая стоимость выполнения.

Отчет по задачам

	Код	Задача	Сложность	Сотрудник	Время норма	Время факт	Стоимость норма	Стоимость факт	Отклонение время	Отклонение стоимость
▶	1	Разработка и утверждение технич...	сложная	Иванов И.П.	5	4	20000,0000	18181,8200	1	1818,1800
	2	Технические предложения	стандартная	Иванов И.П.	2	8	5000,0000	36363,6400	-6	-31363,6400
	3	Эскизный проект	стандартная	Иванов И.П.	2	18	5000,0000	81818,1800	-16	-76818,1800
	4	Технический проект	комплексная	Иванов И.П.	10	14	50000,0000	63636,3600	-4	-13636,3600
*										

Рисунок 57 – Оценка эффективности работы сотрудников

Нормативные значения берутся из таблицы «Сложность», фактические - из таблицы «Задачи». Для расчета фактического времени выполнения из даты окончания вычитается дата начала работы над задачей. Фактическая стоимость рассчитывается как дневная ставка (оклад делится на примерное количество рабочих дней 22), умноженная на фактическое время выполнения.

Отклонение по времени и стоимости рассчитывается как разница между нормой и фактическим значением соответствующих показателей. Ниже приведен скрипт соответствующего представления с вышеописанными формулами.

```
CREATE VIEW [dbo].[Vwork]
AS SELECT Idtask, task_soder, datediff(day,task_date_b,task_date_e) as fakt_time,
complex_name, complex_time as norma_time, complex_cost as norma_cost,
sotr_fio, sotr_dolgn, round((sotr_oklad/22)*datediff(day,task_date_b,task_date_e),2)
as fakt_cost,
otkl_time = complex_time - datediff(day,task_date_b,task_date_e),
otkl_cost = complex_cost -
round((sotr_oklad/22)*datediff(day,task_date_b,task_date_e),2)
FROM task left outer join
sotr on task_sotr = Idsotr left outer join
project on task_project = Idproject left outer join
complex on task_complex = Idcomplex
```



### 3.5 Тестирование системы

«Реализуем тестирование системы оценки эффективности сотрудников при помощи тестовых случаев» [5].

«Тестовый случай (Test Case) представляет собой артефакт, который описывает число шагов, условий, параметров, которые необходимы для проверки реализации тестируемой функции или её части» [16].

После открытия программы появляется окно авторизации. Доступ к системе автоматизации оценки эффективности сотрудников может получить только авторизированный пользователь.

Тестирование функции запуска программы, выхода и перехода между формами показано в таблице 7

Таблица 7 — Результаты тестирования функции запуска системы, выхода и перехода между формами

Описание тест-кейса	Ожидаемый результат	Результат
Запуск системы: 1 Нажать на ярлык программы; 2 Нажать на заставку.	1 Появляется заставка; 2 Появляется главная форма программы.	Успех
Переход между формами: 1 Запуск системы; 2 Выбор необходимой формы; 3 Нажать на кнопку формы.	1 Открытие главной формы программы; 2 Переход на выбранную форму.	Успех
Закрытие формы: 1 На форме нажать кнопку «Заккрыть».	1 Форма закрывается, появляется главная форма.	Успех
Выход из программы: 1 На главной форме нажать кнопку «Выход» или иконку «Заккрыть».	1 Программа закрывается.	Успех

На рисунках 58-61 тест-кейсы из таблицы 7 раскрыты графическими представлениями. Показаны экранные формы проверки.

Тест-кейс «Запуск системы» изображен на рисунке 58. После заставки появляется главная форма программы.

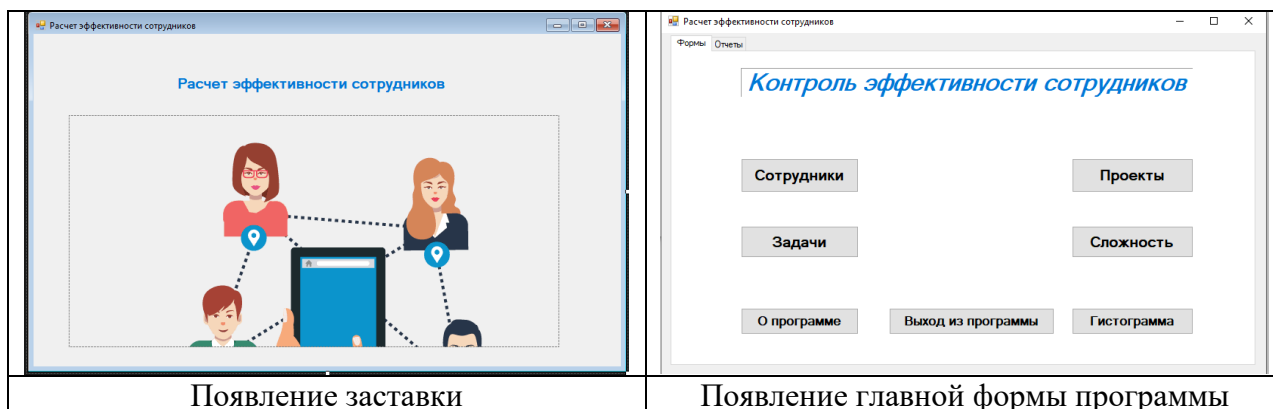


Рисунок 58 – Тест-кейс «Запуск системы»

Тест-кейс «Переход между формами» изображен на рисунке 59. После выбора необходимой формы происходит переход на выбранную форму.

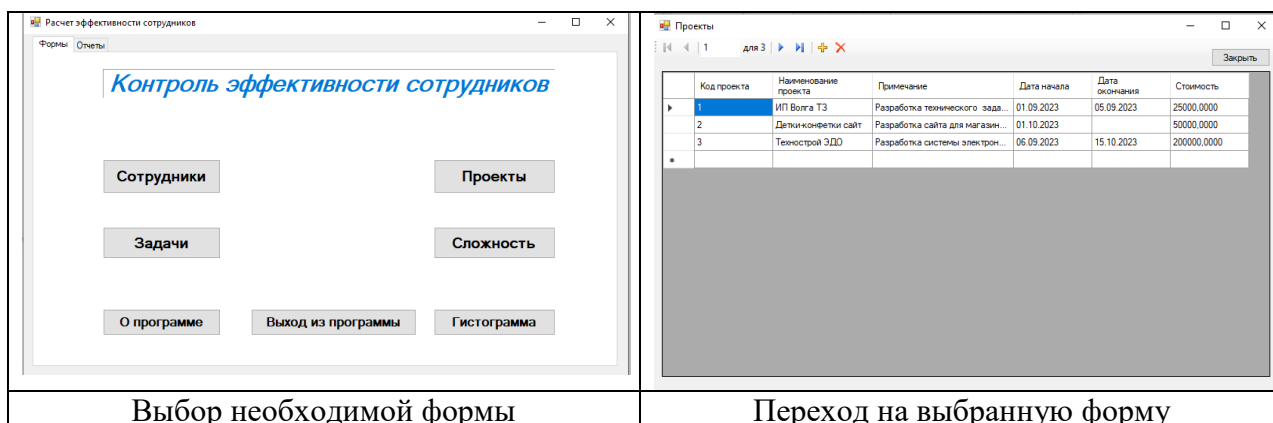


Рисунок 59 – Тест-кейс «Переход между формами»

Тест-кейс «Закрытие формы» изображен на рисунке 60. После нажатия кнопки «Заккрыть», форма закрывается.

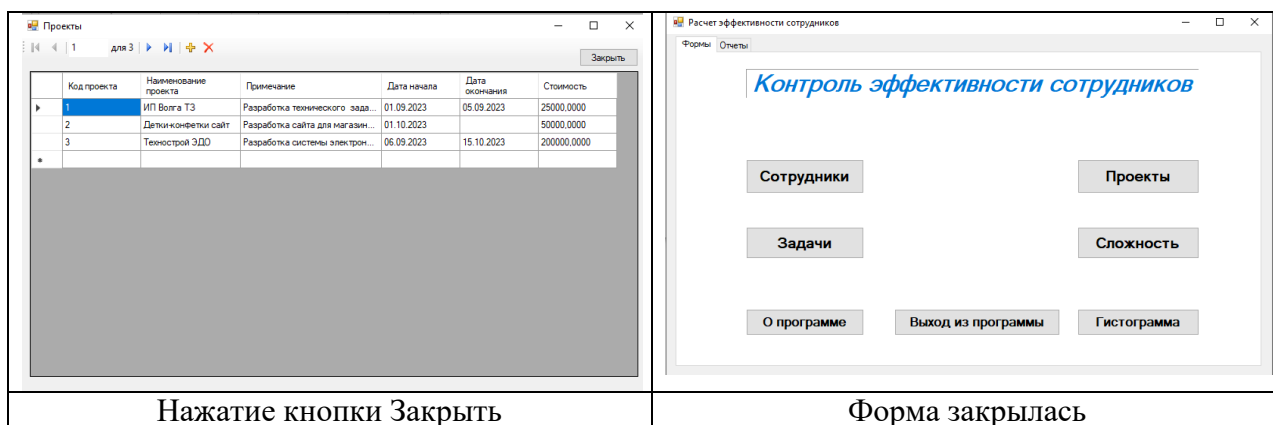


Рисунок 60 – Тест-кейс «Закрытие формы»

Тест-кейс «Выход из программы» изображен на рисунке 61. После нажатия кнопки «Выход из программы», программа закрывается.

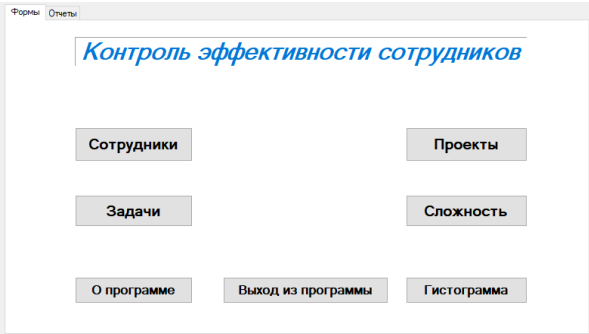
	
Нажатие кнопки Выход из программы	Программа закрылась

Рисунок 61 – Тест-кейс «Выход из программы»

«Основные операции, которые можно осуществлять в разработанной системе:

- добавление данных о проектах, задачах, их сложности и сотрудниках;
- редактирование и удаление данных о проектах, задачах, их сложности и сотрудниках;
- просмотр данных.

Тестирование основных операций с данными показано в таблице 8» [4].

Таблица 8 – Тестирование основных операций с данными

Описание тест-кейса	Ожидаемый результат	Результат
Добавление данных: 1 Ввести данные; 2 Нажать кнопку «Добавить»; 3 Нажать на кнопку «Ок».	Отображение строки ввода данных: 1 Если данные введены верно, они добавлены в БД системы; 2 Если данные введены неверно, появится сообщение об ошибке	Успех
Редактирование данных: 1 Выбрать запись, необходимую редактировать; 2 Ввести редактируемые данные; 3 Перейти на следующую строку.	1 Выделение записи. Запись становится доступна для редактирования; 2 Редактирование записи; 3 Запись отредактирована.	Успех
Удаление данных: 1 Выбрать запись, необходимую удалить; 2 Нажать на кнопку «Удалить».	1 Запись удалена.	Успех

На рисунках 62-64 тест-кейсы из таблицы 8 раскрыты графическими представлениями. Показаны экранные формы проверки.

Тест-кейс «Добавление данных» изображен на рисунке 62. После нажатия добавления некорректной записи появляется сообщение об ошибке.

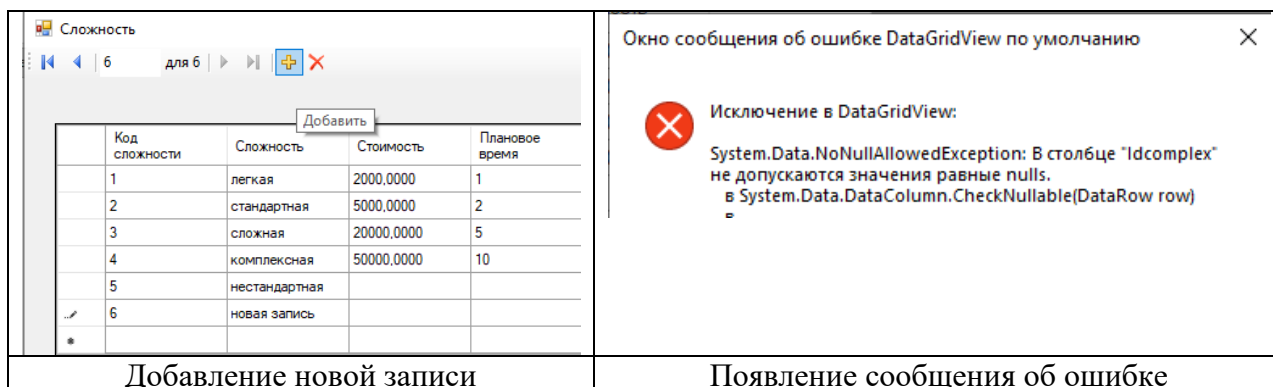


Рисунок 62 – Тест-кейс «Добавление данных»

Тест-кейс «Редактирование данных» изображен на рисунке 63. После выбора записи для редактирования и внесения изменений, появляется отредактированная запись.

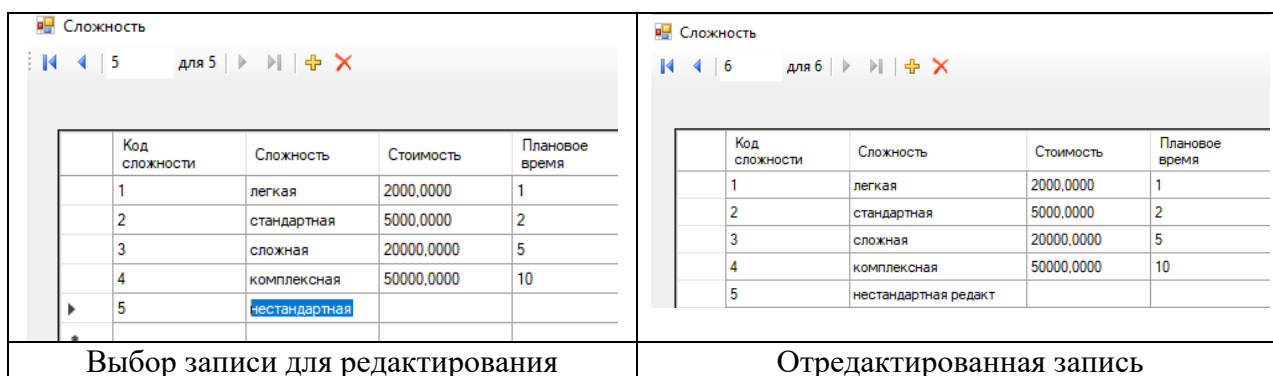


Рисунок 63 – Тест-кейс «Редактирование данных»

Тест-кейс «Удаление данных» изображен на рисунке 64. После выбора записи и ее удаления, запись пропадает из таблицы.

Выбор записи для удаления				
Запись удалена				

Рисунок 64 – Тест-кейс «Удаление данных»

Было осуществлено «тестирование системы оценки эффективности сотрудников, при котором были обнаружены небольшие ошибки и недоработки в работе программного кода системы, которые были быстро устранены.

После завершения успешного тестирования всех основных функций системы оценки эффективности сотрудников, можно подвести итог о ее [23] исправном функционировании и выполнении основных требований, предъявляемых к ней.

#### Вывод по главе

В третьей главе реализуется информационная система оценки эффективности труда сотрудников. Для этого выбираются информационные средства разработки, «описывается проектирование физической модели базы данных и программного продукта, демонстрируется работа приложения» [14] и проводится тестирование системы.

## Заключение

В ходе работы над выпускной квалификационной работой была описана предметная область – изучена деятельность компании «Софт Инжиниринг» в части оценки эффективности труда сотрудников и были выявлены следующие недостатки: сложно оценить эффективность работы при решении задач ИТ-компании – активная работа за компьютером не всегда приводит к положительному результату, тогда как решение проблемы может созреть «в голове» за считанные минуты после долгого пассивного периода размышлений либо изучения специализированной литературы.

Проанализированы существующие аналоги и прототипы систем оценки труда, которые обеспечивают не все потребности организации. В большинстве случаев речь идет о записи действий сотрудника за компьютером. В силу специфики работы ООО «Софт Инжиниринг», нет необходимости в постоянном контроле ресурсов, посещаемых работником и времени работы компьютера. Большой интерес для контроля эффективности представляет результативность – количество выполненных задач. В этом случае целесообразно разработать собственную информационную систему с применением современных алгоритмов и систем для реализации основной задачи автоматизации системы контроля эффективности сотрудников.

Было проведено функциональное моделирование бизнес-процесса «Контроль эффективности сотрудников» – существующий метод контроля эффективности сотрудников фактически сводится к обычному табельному учету рабочего времени, что не соответствует потребностям компании. Автоматизация процесса контроля эффективности сотрудников позволит ООО «СОФТ Инжиниринг» существенно повысить эффективность, минимизировать количество ошибок и значительно упростить деятельность менеджеров по персоналу и руководства.

Были сформулированы требования к разработке, составлена структурная схема системы. Построена компонентная модель бизнес-

системы и метамодели слоев архитектуры ООО «Софт Инжиниринг» в нотации ArchiMate.

ER-модель данных для информационной системы контроля эффективности сотрудников состоит из четырех сущностей, которые являются основой реляционной базы данных.

Выбраны инструментальные средства разработки – для разработки приложения была выбрана Visual Studio 2022. Была разработана база данных. «Создание физической модели и базы данных производилось при помощи программного обеспечения MySQL Workbench 8.0» [12].

Разработаны backend- и frontend-части системы. В разработанной системе фиксируется каждая задача с плановым временем выполнения и стоимостью, которая определяется сметой. Назначенному исполнителю ставится задача. Причем ставка исполнителя (оклад) не должен превышать сумму, выделенную на выполнение задачи (при условии одновременного выполнения одним сотрудником одной задачи). Совокупность задач формирует проект, стоимость которого является арифметической суммой стоимости подзадач. Для каждой задачи фиксируется время начала и окончания работы. Фактическое время сравнивается с плановым.

Каждый месяц формируется отчет по сотрудникам, в котором видно все задачи и проекты, завершенные в отчетном периоде, а также задачи «в работе». Случаи отклонения от плана также отражаются в отчете по сотруднику и могут стать основанием для его премирования либо депремирования.

Предложенный метод может быть «использован при анализе работы сотрудников с целью стимулирования либо для выявления причин неуспеха. После завершения успешного тестирования всех основных функций системы оценки эффективности сотрудников, можно подвести итог о ее исправном функционировании и выполнении основных требований, предъявляемых к ней» [34].

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Виды тестирования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.it-courses.by/all-software-testing-types/>.
2. Вишняков, О. Преимущество повторяемости: Практическое руководство по бизнес-процессам. Процессы и их описание / Вишняков. – Санкт-Петербург; Москва; Минск: Питер, 2022. – 301, [1] с.: табл., схем. – (Бизнес-психология). – На обл.: Первая Форма. Введение в процессное управление, основы и организация описания, нотации моделирования и инструментальные средства, Process Mining, управление и контроллинг. – Библиогр.: с. 296-297. – ISBN 978-5-4461-1991-2.
3. Вишнякова, М. В. КРІ. Внедрение и применение / М. В. Вишнякова. – М.; СПб. и др.: Питер, 2020. – 384 с.: ил. – (Серия "Практика лучших бизнес-тренеров России"). – ISBN 978-5-4461-1037-7.
4. Гаврилова, Ю. В. Информационно-психологическая безопасность: учебное пособие / Ю. В. Гаврилова, И. А. Корецкая, Б. С. Васякин, Рос. экон. ун-т им. Г. В. Плеханова. – М.: Изд-во РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2021. – 130 с.: ил. – ISBN 978-5-7307-1746-6.
5. Документация по интегрированной среде разработки Visual Studio // Microsoft: официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/get-started/visualstudio-ide?view=vs-2022> (Дата обращения: 13.09.2023)
6. Инсайдер – система мониторинга и оценки эффективности работы сотрудников за ПК и смартфона [Электронный ресурс]. URL: [инсайдер.рф](http://инсайдер.рф).
7. Информационные технологии в управлении персоналом: учеб. пособие: [гриф УМО] / Под ред. Н. Ш. Валевой. – М.: КноРус, 2021. – 178 с.: ил. – (Бакалавриат). – ISBN 978-5-406-08417-5.
8. Информационные системы предприятий: учеб. пособие: [гриф УМО] / А. О. Варфоломеева, А. В. Коряковский, В. П. Романов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 329 с.: ил. – (Высшее образование.



Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-105156-6.

9. Карякин А. М. Управление научным коллективом: учебник для студентов и аспирантов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим направлениям: [гриф УМО] / А. М. Карякин, В. В. Великороссов, М. И. Максимов [и др.]; Рос. экон. ун-т им. Г. В. Плеханова. – М.: Русайнс, 2022. – 283 с.: табл. – На обл.: Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова. – Библиогр.: с. 277-283. – ISBN 978-5-4365-9884-0.

10. Концепция компетентностного подхода в управлении персоналом: монография / А.Я. Кибанов, Е.А. Митрофанова, В.Г. Коновалова, О.Л. Чуланова. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 156 с. – (Научная мысль. Менеджмент). – Книга доступна в ЭБС "Znaniium.com". – ISBN 978-5-16-009530-1.

11. Мартишин, С.А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench: Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Инструментальные средства информационных систем: Учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 160 с.

12. Марчуков, А.В. Работа в Microsoft Visual Studio: Курс лекций / А.В. Марчуков, А.О. Савельев — Москва: Интуит НОУ, 2019. — 384 с. — URL: <https://book.ru/book/918161> (дата обращения: 04.11.2023). — Текст: электронный.

13. Методология исследования компетенций персонала организаций: монография / О.Л. Чуланова. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 120 с. – (Научная мысль. Экономика труда). – Книга доступна в ЭБС "Znaniium.com". – ISBN 978-5-16-010660-1.

14. Нотация BPMN 2.0. Стандарт ISO/IEC 19510:2013 для создания исполняемых моделей бизнес-процессов: учебник / И. Г. Федоров, Рос. экон. ун-т им. Г. В. Плеханова. – М.: Изд-во РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2018. – 269 с. – (Серия «К 110-летию РЭУ им. Г. В. Плеханова»). – ISBN 978-5-7307-1183-9: 215.24.

15. Оценка эффективности персонала [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://searchinform.ru/kontrol-sotrudnikov/otsenka-personala-v-organizatsii/otsenka-effektivnosti-personala/>

16. Петров В.Н. Информационные системы. СПб.: Питер, 2003. 688 с.

17. Пласкова, Н. С. Методология учетно-аналитического обеспечения контроллинга в системе управления организацией: монография / Н. С. Пласкова. – М.: ИНФРА-М, 2022. – 197 с. – (Научная мысль. Менеджмент). – Библиогр.: с. 183-195. – ISBN 978-5-16-017318-4. – ISBN 978-5-16-109871-4.

18. Проектирование экономических информационных систем: учебник/Смирнова Г.Н., Сорокин А.А., Тельнов Ю.Ф.; Под ред. Тельнова Ю.Ф. – М.: Финансы и статистика, 2003. 512 с.

19. Профессиональная разработка в системе «1С:Предприятие 8» (+DVD-ROM). Издание 2. Ажеронок В.А., Габец А.П., Гончаров Д.И., Козырев Д.В., Кухлевский Д.С., Островерх А.В., Радченко М.Г., Хрусталева Е.Ю. Под редакцией М. Г. Радченко. 870 с. 1С-Публишинг, 2013 г.

20. Разработка управляемого интерфейса (+CD). Серия "1С:Профессиональная разработка". Ажеронок В.А., Островерх А. В., Радченко М. Г., Хрусталева Е. Ю. 740 с. 1С-Публишинг, 2015 г.

21. Реализация прикладных задач в системе "1С:Предприятие 8.2" (+CD). Серия "1С:Профессиональная разработка". Габец А.П., Козырев Д.В., Кухлевский Д.С., Хрусталева Е.Ю. 830 с. 1С-Публишинг, 2014 г.

22. Решение специальных прикладных задач в "1С:Предприятии 8.2". Серия "1С:Профессиональная разработка". Гончаров Д. И., Хрусталева Е. Ю. 935 с. 1С-Публишинг, 2015 г.

23. Сайт ООО Софт Инжиниринг" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://esoft.su/>

24. Сайт Bitcor [Электронный ресурс]. Режим доступа: [bitcor.ru](http://bitcor.ru)

25. Сайт Crocotime [Электронный ресурс]. Режим доступа: [crocotime.com](http://crocotime.com)

26. Сайт Kickidler [Электронный ресурс]. Режим доступа: [kickidler.com](http://kickidler.com)

27. Сайт Staffcorp [Электронный ресурс]. Режим доступа: [staffcorp.ru](http://staffcorp.ru)
28. Столбовский, Д.Н. Разработка Web-приложений ASP .NET с использованием Visual Studio.NET: Курс лекций / Д.Н. Столбовский — Москва: Интуит НОУ, 2019. — 375 с. — ISBN 978-5-94774-991-5. — URL: <https://book.ru/book/918175> (дата обращения: 04.11.2023). — Текст: электронный.
29. Тузовский, А. Ф., Программные решения для бизнеса. Рекомендации по выполнению демонстрационного экзамена + eПриложение: учебное пособие / А. Ф. Тузовский. — Москва: КноРус, 2023. — 274 с. — ISBN 978-5-406-10596-2. — URL: <https://book.ru/book/947501> (дата обращения: 04.11.2023). — Текст: электронный.
30. Управление персоналом в России: моногр. / Под ред. А. Я. Кибанова. — М.: ИНФРА-М, 2015. — (Научная мысль). Кн. 3: Управление персоналом в России: парадигмы и практика / Под ред. А. Я. Кибанова. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 174 с.: ил. — (Научная мысль. Менеджмент). — В надзаг.: Гос. ун-т управления. Нац. союз "Управление персоналом". Науч. школа проф. А.Я. Кибанова. — ISBN 978-5-16011280-0. — ISBN 978-5-16-103448-4.
31. Управление персоналом в России: моногр. / Под ред. А. Я. Кибанова. — М.: ИНФРА-М, 2015. — (Научная мысль). Кн. 6: Управление персоналом в России: вызовы XXI века / Под ред. И. Б. Дураковой. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 296 с.: ил. — (Научная мысль. Менеджмент).
32. Управление персоналом в России: новые функции и новое в функциях: монография / Под ред. И. Б. Дураковой. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 240 с.: табл., схем. — (Научная мысль). — На тит. л.: Науч. школа проф. А. Я. Кибанова. — Книга доступна в ЭБС Znanium.com. — ISBN 978-5-16-012762-0. — ISBN 978-5-16-103439-2.
33. Чеглов, В. П. Инновационный ритейл. Организационное лидерство и эффективные технологии: монография / В. П. Чеглов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Форум: ИНФРА-М, 2020. — 272 с. — Библиогр.: с. 250-256. — ISBN 978-5-8199-0606-4. — ISBN 978-5-16-010069-2. — ISBN 978-5-16-101790-6.

34. Экономические информационные системы (ЭИС) предприятий и организаций: монография: [гриф УМЦ, НИИ ОН] / Т. Я. Данелян. – М.: ЮНИТИ-ДАНА: Закон и право, 2021. – 284 с. – (Magister) . – ISBN 978-5-238-02736-4.

35. Archimate. Мотивационный слой/ Блог компании OTUS [Электронный ресурс]. URL:<https://habr.com/ru/companies/otus/articles/722134/>

36. ArchiMate® 3.2 Specification [Электронный ресурс]. URL: <https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/>

37. ArchiMate Tool. Enterprise Architecture with a certified ArchiMate modeling tool [Электронный ресурс]. URL: <https://www.visual-paradigm.com/features/archimate-tools/>

38. IDEF Third Edition by Gerardus Blokdyk /5STARCOoks, 2022. – 299 p.

39. Visual studio [Электронный ресурс]. URL: <https://systemreq.ru/visual-studio/>

40. Visual studio code [Электронный ресурс]. URL: <https://code.visualstudio.com/>

41. Turing A. On computable numbers, with an application to the entscheidungsproblem. Proc. of the London Math. Soc., (2), 42, 2018.

42. Watt D.A. An Extended Attribute Grammar for Pascal. // ACM SIGPLAN Notices, Vol. 4 №1. 2019.

43. Weaver W. Science and Complexity, Am. Scient., 2015.