**СОДЕРЖАНИЕ**

[Введение 9](#_Toc389176570)

[1 Основы управления при строительстве недвижимости 11](#_Toc389176571)

[1.1 Роль и развитие строительного производства. Развитие строительной отрасли в Республике Беларусь 11](#_Toc389176572)

[1.2 Организации – участники строительства и их роль в управлении строительным производством 18](#_Toc389176573)

[1.3 Структура управления в строительных организациях 24](#_Toc389176574)

[1.4 Организационные формы (способы) ведения строительных работ 25](#_Toc389176575)

[1.5 Жизненный цикл объектов недвижимости 30](#_Toc389176576)

[2 Анализ бизнес-процессов управления в области строительства недвижимости строительной компании «Bs-Stroy» 33](#_Toc389176577)

[2.1 IT-аутсорсинг проектов в строительной отрасли 33](#_Toc389176578)

[2.2 Идентификация и анализ бизнес-процессов строительной компании «Bs-Stroy» 35](#_Toc389176579)

[2.3 Описание модели бизнес-процессов верхнего уровня в компании «Bs-Stroy» 36](#_Toc389176580)

[2.4 Описание бизнес-процесса управления персоналом при формировании бригады для выполнения заказа в компании «Bs-Stroy» 43](#_Toc389176581)

[3 Разработка программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети 57](#_Toc389176582)

[3.1 Постановка задачи для разработки программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети и обзор методов её решения 57](#_Toc389176583)

[3.2 Спецификация системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети (документирование вариантов использования) 58](#_Toc389176584)

[3.3 Модели представления системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети и их описание 61](#_Toc389176585)

[3.4 Информационная модель системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети 64](#_Toc389176586)

[3.5 Обоснование оригинальных решений по использованию технических и программных средств для реализации системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети 68](#_Toc389176587)

[3.6 Описание обобщённого алгоритма и алгоритмов программных модулей системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети 69](#_Toc389176588)

[3.7 Руководство пользователя системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети 73](#_Toc389176589)

[4 Охрана труда. Проектирование и расчёт естественного освещения в отделе разработки ПО ИООО «ЭПАМ Системз» 77](#_Toc389176590)

[5 Технико-экономическое обоснование эффективности разработки и использования программного продукта поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети 84](#_Toc389176591)

[5.1 Характеристика программного продукта поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети 84](#_Toc389176592)

[5.2 Расчёт сметы затрат на разработку программного продукта «Строительный портал» 85](#_Toc389176593)

[5.3 Определение экономического эффекта от разработки программного продукта «Строительный портал» 94](#_Toc389176594)

[Заключение 97](#_Toc389176595)

[Список использованных источников 99](#_Toc389176596)

[Приложение А (обязательное) Диаграмма вариантов использования системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети (к пункту 3.2) 100](#_Toc389176597)

[Приложение Б (обязательное) Диаграмма компонентов системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети (к пункту 3.3.1) 102](#_Toc389176598)

[Приложение В (обязательное) Диаграмма развёртывания системы программной поддержки при строительстве недвижимости на основе социальной сети (к пункту 3.3.2) 103](#_Toc389176599)

[Приложение Г (обязательное) Диаграмма классов системы программной поддерджки управления при строительстве недвижимости на сонове социальной сети (к пункту 3.3.3) 104](#_Toc389176600)

[Приложение Д (обязательное) Диаграмма состояний системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети (к пункту 3.3.4) 107](#_Toc389176601)

[Приложение Е (обязательное) Диаграмма последовательности работы запроса системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети на выборку всей информации из таблицы «MyGroup» (к пункту 3.3.5) 108](#_Toc389176602)

**ВВЕДЕНИЕ**

Возведение новых зданий или сооружений и их комплексов любого назначения (производственного, социально-бытового, транспортного и др.), а также их модернизация, техническое переоснащение, реконструкция, капитальный ремонт представляют собой сложный процесс с множеством составляющих. Сначала необходимо провести инженерные изыскания, затем разработать проектную документацию, согласовать её в соответствующих инстанциях, выполнить большой комплекс строительных, монтажных и других работ, обеспечить при этом необходимую их стыковку во времени и в пространстве, вовремя и в требуемом объёме обеспечить процесс строительства строительными материалами и конструкциями, строительными машинами и механизмами, транспортом, кадрами рабочих, энергией, другими ресурсами и т.д. Все эти работы и действия необходимо заблаговременно до начала строительства предусмотреть, запланировать, взаимоувязать по времени и т.д., а в процессе строительства строго осуществлять и при необходимости корректировать в соответствии со складывающимися обстоятельствами и условиями.

Чтобы указанный комплексный процесс организации строительства был эффективным, его необходимо построить на научной основе с учётом достижений передовой практики. При этом организационное обеспечение производства должно осуществляться и на стадии подготовки к строительству, и на стадии возведения объектов и их комплексов, вплоть до сдачи в эксплуатацию.

Осуществление строительства кроме его организации требует также управления – специфической деятельности, связанной с постоянным регулированием и контролем деятельности работающих в процессе производства, принятием различных решений вследствие возникающих сбоев в запланированной организации работ и т.д.

Строительство начала XXI века представляет собой сферу бизнеса и экономики, включающую в себя самостоятельные предприятия, организации и их объединения по производству строительно-монтажных работ, производству строительных конструкций и деталей, производственному обслуживанию в строительстве и др. Чтобы эффективно работали все указанные предприятия и организации, ими также надо управлять определённым образом. Они должны иметь соответствующие организационные структуры управления, между ними должны быть налажены соответствующие организационные отношения, хозяйственные связи и т.д., которые необходимо построить и которыми надо управлять на научной основе.

Для повышения производительности и эффективности строительных работ строительные компании используют разнообразные программные средства. Однако анализ рынка существующего программного обеспечения в области организации и управления в области строительства показывает, что подавляющая масса программ не удовлетворяет в полном объёме потребностям организаций. И стоимость таких программных средств достаточно велика.

Целью данного дипломного проекта является усовершенствование планирования и управления строительством и строительным производством, обеспечивающее достижение наилучших производственных и экономических показателей в процессе возведения, реконструкции, модернизации и капитального ремонта зданий, сооружений и их комплексов на базе достижений науки и передового опыта путём разработки программного обеспечения.

Основными задачами для достижения поставленной цели являются:

– изучение теоретических основ и научных методов организации, планирования и управления строительством и строительным производством, обеспечивающих достижение наилучших производственных и экономических результатов в процессе возведения, реконструкции, модернизации и капитального ремонта зданий, сооружений и их комплексов;

– исследование и анализ существующих методов повышения эффективности организации и управления строительством и строительным производством;

– разработка программной поддержки процессов организации и управления строительством и строительным производством на основе социальной сети.

Объектом исследования в данном дипломном проекте выступают процессы организации и управления строительством и строительным производством. Предметом исследования являются методы и способы организации этих процессов.

**1 ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НЕДВИЖИМОСТИ**

**1.1 Роль и развитие строительного производства. Развитие строительной отрасли в Республике Беларусь**

**1.1.1** Роль и развитие строительного производства. Организация строительного производства должна обеспечивать целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата – ввода в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки.

До начала строительства объекта должны быть выполнены мероприятия и работы по подготовке строительного производства в объеме, обеспечивающем осуществление строительства запроектированными темпами, включая проведение общей организационно-технической подготовки, подготовки к строительству объекта, подготовки строительной организации и подготовки к производству строительно-монтажных работ.

Строительство каждого объекта допускается осуществлять только на основе предварительно разработанных решений по организации строительства и технологии производства работ, которые должны быть приняты в проекте организации строительства и проектах производства работ. Состав и содержание проектных решений и документации в проекте организации строительства и проекта производства работ определяются в зависимости от вида строительства и сложности объекта строительства в соответствии с указаниями раздела 3 СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства».

Строительство объекта следует организовывать с учетом целесообразного расширения технологической специализации в выполнении строительно-монтажных работ, применении в строительстве комбинированных организационных форм управления, основанных на рациональном сочетании промышленного и строительного производства.

Основными целями строительного комплекса являются наиболее полное обеспечение потребностей населения и народного хозяйства в эффективной строительной продукции, снижение стоимости материало- и энергоемкости продукции.

Стабильное финансирование строительства оказывает благотворное влияние на весь ход строительного производства. Для строительства распространяется практика ограничения изменения цен определенными границами (лимитные цены). В этих условиях строительные организации сами определяют отпускные цены, но по методике, утвержденной специальным правительственным постановлением. Соответственно, контроль правильности установления этих цен осуществляют государственные органы [1].

Для торгово-посреднических организаций также предусматриваются свои правила:

– ограничение торговой прибыли (вводятся нормативы разницы между продажной и закупочной ценами в абсолютных величинах или в процентах);

– режим «контролируемой торговли», когда производители согласовывают обоснования цен на свою продукцию с государственными органами и применяют их только после официального одобрения.

Кроме того, государство оставляет за собой право вести наблюдение за свободно устанавливаемыми ценами и в случае необходимости вводить на них свой, более жесткий режим ценообразования [2].

В развитых странах, прежде чем заключается контракт на строительство, заказчик подробно знакомится с ценами (сам или через посредника, эксперта). После подробного ознакомления с проектом и условиями строительства эксперт комментирует каждую статью расходов и дает свои предложения о внесении изменений в проект или оставляет его без изменения. Объектом внимания, как правило, служат технико-экономические показатели строительства (оптимальный уровень затрат) и технологичность выполнения строительных работ [3].

Соответственно существующая материально-техническая база и научный потенциал являются реальной основой технического и качественного уровня строительства объектов, установления цен на строительную продукцию.

Повышению эффективности капвложений, по-видимому, способствует внедрение в практику новых видов сметных норм и цен, более полно отражающих положение дел в проектировании и строительстве и отвечающих требованиям повышения достоверности и стабильности сметной стоимости. Другими словами, когда в строительной нормативной документации отражены наиболее эффективные технические решения, сделан оптимальный подбор строительных материалов, то и проекты на новое строительство будут дешевле и качественнее.

Результаты, достигнутые на поприще снижения себестоимости строительной продукции, – как в экономике РБ, так и на всем постсоветском пространстве – являются сегодня невостребованными лишь в силу несоблюдения декларированных рыночных принципов.

**1.1.2** Развитие строительной отрасли в Республике Беларусь. Переход от плановой социалистической экономики к рыночной, вызванный сменой общественной формации, повлек за собой существенные изменения во всех сферах жизни общества. Строительный комплекс, ориентированный на экстенсивное развитие народного хозяйства, формировался при условиях постоянного роста объемов с приоритетом промышленного строительства.

Перестройка экономики не только вызвала спад объемов в строительстве, но и изменила структуру и направления инвестиционных потоков. Рыночные отношения востребовали продукцию с более высокими потребительскими качествами. Резко сократились объемы промышленного производства, но возросла потребность в инвестировании жилищного строительства и социальной сферы.

В отличие от большинства государств СНГ, в Беларуси не допущен развал строительной отрасли. Благодаря государству в последние годы удалось усилить позиции строительного комплекса.

Динамика численности строительных организаций представлена на рисунке 1.1. Из рисунка видно, что в период с 2000 по 2006 годы число строительных организаций увеличивалось. Затем, в период кризиса в 2008 году, это число до значения 3845. Затем количество организаций опять увеличивалось и на конец 2013 составляло 4002 Такое колебание в численности строительных организаций объясняется их адаптацией к рынку строительных предложений и упорядочением организационно-правовых вопросов по созданию и функционированию субъектов хозяйствования, в том числе строительных организаций.

Объем подрядных работ (в млрд. рублей) представлен на рисунке 1.2. В 2013 году он составлял 94369,8. Данный показатель выше уровня соответствующего показателя в 2008 и 2010 годах (72598,2 и 52358,7 соответственно), но незначительно ниже уровня 2006 года (95345,5 млрд. рублей соответственно).

Рисунок 1.1 – Динамика численности строительных организаций

Рисунок 1.2 – Динамика объёма подрядных работ в строительных организациях

Важнейшим показателем развития строительной отрасли являются объемы производства основной строительной продукции и связанная с этим загрузка производственных мощностей.

Численность занятых в строительстве в 2000 году составляла 259,4 тыс. чел., или 6,9% от общей численности работников в народном хозяйстве, причем непосредственно строительными работами было занято 198,9 тыс. чел.

Сокращение численности строительных организаций повлекло за собой снижение числа трудоспособных граждан, занятых в строительной отрасли, что приведено в таблице 1.1.

В 2008 г. численность занятых в строительстве сократилась соответственно до 329,5 тыс. чел., в том числе на строительно-монтажных работах — до 246,1 тыс. чел.

В 2013 году численность занятых в строительстве составила 578,5 тыс. чел., или 223,01% от уровня 2000 года.

Таблица 1.1 – Численность занятых в строительстве, тыс. человек

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Годы | Всего | В том числе на строительно-монтажных работах | Удельный вес занятых в строительстве в общей численности населения, занятого в экономике, процентов |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2000 | 259,4 | 198,9 | 6,9 |
| 2002 | 302,4 | 227,2 | 7,0 |
| 2004 | 314,1 | 232,9 | 7,2 |
| 2006 | 397,8 | 267,6 | 8,7 |
| 2008 | 329,5 | 246,1 | 7,5 |
| 2010 | 421,5 | 300,6 | 8,0 |
| 2012 | 509,3 | 378,1 | 9,8 |
| 2013 | 578,5 | 428,8 | 14,9 |

По отношению к 2000 году численность граждан, занятых в строительстве по Республике Беларусь увеличилась на 319,1 тысяч человек, т.е. на 223,01%, при этом на 229,9 тысяч человек (на 215,59%) увеличилась численность занятых на строительно-монтажных работах. Удельный вес занятых в строительстве в общей численности населения, занятого в экономике, составил в 2013 году 14,9%. В период с2000 по 2013 годы данный показатель изменялся практически в два раза (от 6,9% до 14,9%).

Данные о численности занятых в строительстве по областям приведены в таблице 1.2. Наибольшее среди регионов республики число населения, занятого в строительстве, проживает в городе Минске (26,2%). Наименьшее число — в Гродненской области (22,3%).

Таблица 1.2 – Численность занятых в строительстве по областям, тыс. человек

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Регион | Всего в строительстве | | | | В том числе на строительно-монтажных работах | | | |
| 2000 | 2006 | 2012 | 2013 | 2000 | 2006 | 2012 | 2013 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Республика Беларусь | 259,4 | 397,8 | 509,3 | 578,5 | 198,9 | 267,6 | 378,1 | 428,8 |
| Брестская область | 37,5 | 58,9 | 71,5 | 83,4 | 27,8 | 38,4 | 54,5 | 61,8 |
| Витебская область | 38,4 | 54,6 | 72,8 | 82,1 | 28,4 | 37,9 | 53,9 | 62,7 |
| Гомельская область | 38,9 | 56,1 | 73,4 | 83,1 | 27,9 | 38,1 | 53,7 | 61,1 |
| Гродненская область | 32,4 | 53 | 67,2 | 80 | 26,5 | 36,6 | 52,1 | 57,9 |
| Минская область | 37,1 | 57,8 | 73,9 | 83,6 | 28,2 | 37,2 | 52,9 | 62 |
| Могилёвская область | 35 | 57,2 | 75,1 | 81,7 | 30 | 39,3 | 54,7 | 59,8 |
| г. Минск | 40,1 | 60,2 | 75,4 | 84,6 | 30,1 | 40,1 | 56,3 | 63,5 |

Рыночные преобразования, произошедшие в республике за прошедшие годы, затронули и строительную отрасль. Наблюдается неуклонный рост объема подрядных работ, выполненных организациями частной формы собственности.

Динамика изменения объема подрядных работ (в процентном соотношении), выполненных строительными организациями, по формам собственности в период с 2000 по 2013 год приведена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Объём подрядных работ, выполненных строительными организациями различных форм собственности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Годы | Объём подрядных работ, млрд. руб. в фактических ценах | в том числе по формам собственности, в процентах к общему итогу | |
| государственная | частная |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2000 | 15280,2 | 67,2 | 32,8 |
| 2002 | 20867,1 | 49,8 | 50,2 |
| 2004 | 47676,9 | 50,4 | 49,6 |
| 2006 | 95345,5 | 38,4 | 61,6 |
| 2008 | 52358,7 | 36,2 | 63,8 |
| 2010 | 72598,2 | 32,2 | 67,8 |
| 2012 | 8003,8 | 31,8 | 68,2 |
| 2013 | 94369,8 | 32,8 | 67,2 |

Данные, характеризующие финансовую деятельность строительных организаций, представлены в таблице 1.4.

Эффективность деятельности строительных организаций характеризуется их прибылью.

Таблица 1.4 – Финансовая деятельность в строительстве

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | 2008 | 2010 | 2012 | 2013 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Прибыль: всего, млн. руб. | 9764682 | 12698746 | 14265489 | 16576812 |
| Число убыточных организаций: всего | 127 | 103 | 56 | 41 |
| Рентабельность продукции, работ, услуг, процентов | 8,3 | 9,7 | 11,7 | 12,3 |

**1.2 Организации – участники строительства и их роль в управлении строительным производством**

Независимо от вида строительства в его проведении участвуют организации, связанные друг с другом правовыми отношениями.

Инвестор - организация, финансирующая строительство. Как правило, инвестор не вмешивается в строительные вопросы и все права в распоряжении денежными средствами на это строительство передаются заказчику. Инвестор — носитель основной идеи инвестиционного проекта. Первостепенная цель Инвестора — получение прибыли. Способы получения могут быть примерно следующие:

1-й способ — инвестирование в строительство объекта прибыли недвижимости с единственной задачей быстрейшей его продажи (типичная ситуация строительной компании с функциями заказчика-застройщика);

2-й способ — инвестирование в объект недвижимости как в необходимую капитальную базу для развития основного бизнеса (типичная ситуация коммерческого заказчика типа сферы торговли, развлечений, производства и т. п.);

3-й способ — инвестирование в собственные объекты не движимости некоммерческого использования или для перепродажи (типичная ситуация дольщика жилья).

На стадии строительства чистый инвестор (не инвестор заказчик) участвует в управлении весьма слабо. В основном он контролирует сроки и объемы выполненных работ, обеспечивая финансирование. В случае долевого строительства инвестор-дольщик чаще всего вообще никоим образом не участвует в управлении строительным процессом. Но, влияние инвестора может быть и определяющим, поскольку он обеспечивает финансовые потоки для оплаты затрат.

Заказчик - организация, которая формирует состав генеральных исполнителей, ведет с ними денежные расчеты, осуществляет общее руководство строительством, организует приемку законченных объектов. Иными словами, заказчик - это как бы «хозяин-распорядитель» стройки в целом. Возможны ситуации, когда заказчик одновременно является и инвестором, т.е. строительство ведется за счет средств самого заказчика, полученных им, например, в результате предшествующей коммерческой деятельности (может быть и не связанной со строительством).

Обычно инвестор и застройщик — два хозяина положения, находящиеся у истоков строительного проекта. Они определяют цели проекта, задают тон всей работе, подбирают заказчика, соответствующего проекту и, в случае необходимости, меняют цели проекта.

Застройщик - владелец земельного участка, на котором будет вестись строительство. Возможны ситуации, когда застройщик может быть одновременно и заказчиком и инвестором. Термин «застройщик» не является общепринятым, и некоторыми специалистами он понимается как термин свободного пользования, т.е. «застройщиком» могут иногда называть и заказчика, и инвестора, и владельца участка.

Если из договора подряда не следует обязанность подрядчика выполнить предусмотренную в договоре работу лично, подрядчик вправе привлечь к исполнению своих обязательств других лиц (субподрядчиков). В этом случае подрядчик выступает в роли генерального подрядчика. Место генерального подрядчика среди участников проекта — это место «финишного» исполнителя, перед которым все ставят задачи и которого все контролируют: инвестор — финансовые вопросы, заказчик - сроки, объемы и качество выполнения работ, проектировщик — качество и соответствие выполненных работ проектной документации. Такая всесторонняя опека не случайна: поскольку объем ресурсов, задействованных на этапе строительства, обычно во много раз превышает объем ресурсов, задействованных на предыдущих этапах, последствия выполненных строительных работ практически необратимы. Генеральный подрядчик несет перед заказчиком ответственность за последствия ненадлежащего исполнения обязательств субподрядчиком, а перед субподрядчиком — ответственность за ненадлежащее исполнение заказчиком обязательств по договору подряда. Заказчик и субподрядчик не вправе предъявлять друг другу требования, связанные с нарушением договоров, заключенных каждым из них с генеральным подрядчиком. С согласия генерального подрядчика заказчик вправе заключить договоры на выполнение отдельных работ с другими подрядчиками. В этом случае указанные подрядчики несут ответственность непосредственно перед Заказчиком.

Генеральный подрядчик на основе договора подряда на капитальное строительство заключает с субподрядчиком договор субподряда на выполнение отдельных видов и комплексов работ. Договор субподряда является основным документом, регламентирующим взаимоотношения генерального подрядчика и субподрядчика. Выполнение обязанностей заказчика по работам, на которые заключен договор субподряда, возлагается на генерального подрядчика, а обязанностей подрядчика — на субподрядчика. Субподрядчик несет ответственность перед генеральным подрядчиком за выполнение отдельных видов и комплексов работ в объемах и в сроки, определенные в договорах подряда.

Генеральный подрядчик обязан:

– обеспечить строительную готовность объекта, конструкций и отдельных видов работ для производства субподрядчиком последующего комплекса работ;

– передать субподрядчику утвержденную в установленном порядке проектно-сметную документацию в части выполняемых им работ;

– обеспечить своевременное открытие и непрерывность финансирования работ;

– принять законченные виды и комплексы работ, произвести оплату выполненных монтажных и специальных строительных работ;

– осуществить комплексную передачу субподрядчику оборудования, материалов и изделий, поставка которых возложена на Генподрядчика (заказчика);

– предоставить складские помещения и площадки для складирования материалов открытого хранения;

– предоставить производственные, санитарно-бытовые и другие помещения в соответствии со спецификой работ, выполняемых субподрядчиком;

– в соответствии с проектом организации строительства обеспечить субподрядчика электроэнергией, водой, па ром, теплом, газом, сжатым воздухом и другими ресурсами в количестве, необходимом для выполнения работ;

– осуществлять пожарно-сторожевую охрану строитель ной площадки;

– координировать деятельность субподрядчиков, участвующих в строительстве;

– осуществлять контроль и технический надзор за соответствием выполняемых субподрядчиком работ рабочим чертежам и строительным нормам и правилам, а материалов, изделий и конструкций - государственным стандартам и техническим условиям;

– при выявлении отклонений от утвержденной проектно-сметной документации, а также рабочей документации, строительных норм и правил выдавать предписание субподрядчику об устранении допущенных отклонений, а в необходимых случаях - приостанавливать работы и не оплачивать их до устранения допущенных отклонений.

Субподрядчик обязан:

– выполнять по договору субподряда отдельные виды и комплексы работ в установленные графиком производства монтажных и специальных строительных работ сроки согласно рабочим чертежам и в соответствии со строительными нормами и правилами;

– произвести индивидуальное испытание смонтированного им оборудования;

– принять участие в комплексном опробовании оборудования;

– принять участие в сдаче рабочей комиссии законченных объектов строительства и обеспечить совместно с генподрядчиком и заказчиком ввод их в действие в установленные сроки.

Генподрядчик несет ответственность за сохранность сданных ему законченных субподрядчиком работ до сдачи объектов рабочей комиссии.

Генподрядчик обязан совместно с привлекаемыми им субподрядчиками разработать и осуществить мероприятия, обеспечивающие безопасные условия работы на объектах строительства, обязательные для всех организаций, участвующих в строительстве.

Генеральный проектировщик - главный исполнитель проектных работ, выполняющий основную их часть собственными силами, а остальную - силами привлекаемых субподрядных проектных организаций «проектировщиков». Генеральный проектировщик обычно сам формирует состав исполнителей (проектировщиков), ведет с ними денежные расчеты, принимает у них законченные проектные работы (по аналогии со строительным генподрядчиком). Чаще всего это крупная проектная организация, специализированная на каком-либо виде строительства (промышленном, гидротехническом, гидромелиоративном и т.д.).

Проектировщик (субподрядный) - организация, привлекаемая генеральным проектировщиком для выполнения той или иной части проекта «на правах субподряда» (т.е. является как бы исполнителем у исполнителя).

Изыскатель - организация, привлекаемая проектировщиком (генеральным или субподрядным), реже непосредственно заказчиком, для выполнения инженерных изысканий на территории строительства. Обычно изыскания выполняют специализированные (изыскательские) организации, реже изыскательские отделы крупных проектных организаций.

Поставщики строительных материалов, конструкций и изделий обычно не рассматриваются как основные участники строительного процесса. Это бывает, если строительство организовано в условиях избытка стройматериалов и реального рынка строительной продукции.

Необходимо признать, что объективно значение поставщиков при выполнении строительных работ все время растет. Это вызвано следующими основными причинами:

– тенденцией сокращения площадей для хранения строительных материалов и оборудования на стройплощадке;

– использованием стройматериалов для выполнения работ «с колес» и монтажа оборудования «с колес»;

– высокими требованиями к организации и к условиям хранения современных строительных материалов и оборудования;

– закупками материалов и оборудования из дальних регионов и из-за границы, что приводит к необходимости выстраивания сравнительно сложных логистических схем;

– сознательным построением заинтересованными структурами монополий на «рынке» стройматериалов.

В существующей практике хозяйственных отношений значительная доля экономии средств зависит от возможности и умения заказчика управлять поставками. Качество построенного объекта также зависит от этого непосредственно.



Рисунок 1.3 – Участники процесса организации строительства

Все организации-участники работают на договорной (контрактной) основе. В договорах (или контрактах) организация выполняющая работу именуется «исполнитель», а организация, заказывающая эту работу и оплачивающая ее, именуется «заказчик». Например, в договоре генподрядчика с субподрядчиком генподрядчик «заказчик», а субподрядчик - «исполнитель». Таким образом, термин «заказчик» употребляется на практике в двух смыслах. Это может быть:

– основной распорядитель денежных средств по строительству в целом, общий координатор и контролер этого строительства;

– любой из участников строительства, заключивший хозяйственный договор, в котором он выступает как «покупатель» (т.е. оплачивает работу).

Названия документов «договор» или «контракт» в строительной практике обычно употребляются как синонимы, хотя термин «договор» имеет более свободную сферу использования. В частности, он может быть безденежным (например, договор о творческом сотрудничестве научных и производственных организаций региона). Контракт же - всегда денежный документ. При строительно-монтажных работах деньги выплачиваются заказчиком, как правило, ежемесячно, что фиксируется специальным документом - «актом приемки выполненных работ» (старое название - «акт-процентовка»). Этот акт подписывается исполнителем и заказчиком. Общая сумма выплат должна точно соответствовать установленной при заключении контракта «договорной цене» (к контракту прилагается «Протокол соглашения о договорной цене»).

На практике часто наблюдаются, отклонения от общей схемы. Например, наличие «генерального проектировщика» и «субподрядных проектировщиков» характерно лишь для больших строек. В большинстве же случаев, например, при строительстве небольших природоохранных сооружений, жилых домов, небольших промышленных предприятий нет необходимости привлечения нескольких проектных организаций - достаточно одной. Иногда (для мелких объектов) нет необходимости и в субподрядчиках-строителях - все строительные работы выполняет одна организация. Возможны еще большие отклонения. В процессе строительства проектные организации часто ведут систематический контроль за правильностью реализации своих проектов. Это называется «авторским надзором» - (иногда используется термин «проектное сопровождение»). Авторский надзор выполняется на основании специального договора с заказчиком, который решает вопрос о необходимости такого надзора.

Автор проекта, заключая такой договор, получает право полного контроля строительных работ, но при этом принимает на себя ответственность за качество строительства. Все изменения конструктивных решений, возникающие в ходе строительных работ как по линии рационализации, так и по другим причинам, должны согласовываться с представителем авторского надзора.

Для решения особо сложных технических вопросов может привлекаться научное учреждение. Если такое привлечение ведется систематически, оно именуется «научным сопровождением». Оно обычно оформляется безденежным договором или специальным протоколом. Денежные же договоры составляются по мере возникновения каждой конкретной задачи.

**1.3 Структура управления в строительных организациях**

Производственная структура строительных организаций зависит от их размеров, вида строительства, условий работы и организационно-правовой формы, при этом организационно-правовая форма влияет в основном лишь на верхний уровень управления. Среднее и низшее звено обычно мало зависят от того, является ли строительная организация обществом, товариществом, кооперативом или унитарным предприятием. В основном это проявляется косвенно, через размер этой организации и объемы выполняемых работ - чем меньше предприятие, тем проще может быть его структура. Общим принципом формирования структуры как строительных, так и любых других производственных организаций, является разделение его звеньев на четыре группы - руководство, линейные, функциональные и вспомогательные подразделения.



Рисунок 1.4 – Структура руководства в строительных организациях

Руководство организации представляет основной руководитель (может именоваться «начальник», «директор», «генеральный директор» и т. д.), технический руководитель («главный инженер», «технический директор»), коммерческий руководитель «директор по маркетингу», «заместитель начальника по общим вопросам» и т.д.). Могут быть и другие руководители, если организация велика.

Линейные подразделения - это подразделения, реализующие основной вид деятельности, т.е. ведущие строительно-монтажные работы и создающие строительную продукцию (в строительных управлениях - это строительные участки, в трестах - строительные управления и т.д.).

Функциональные подразделения - это отделы, обеспечивающие нормальное функционирование руководства - бухгалтерия, производственно-технический отдел, отдел кадров и т.д.).

Вспомогательные производственные подразделения - это участки или отделы, обеспечивающие нормальную работу линейных подразделений - ремонтные службы, транспортные подразделения и т.д.

В настоящий момент в руководстве повысилась роль коммерческого руководителя, несколько расширились функции основного руководителя. Функции главного инженера (технического директора) практически не изменились. За рубежом структура строительных организаций во многом сходна с данной. В крупных организациях очень большое внимание уделяется экономическим службам, перспективному развитию, внедрению изобретений, научных достижений, для чего могут создаваться специальные подразделения.

**1.4 Организационные формы (способы) ведения строительных работ**

В строительстве, независимо от его вида, получили распространение три организационные формы (способа) ведения работ:

– подрядный;

– хозяйственный;

– строительство «под ключ».

При подрядном способе строительство объекта осуществляется постоянно действующими строительными и монтажными организациями (подрядчиками) по договорам с заказчиком. Заказчик представляет подрядчику (генподрядчику) площадку для строительства, проектно-сметную документацию, поставляет технологическое оборудование, решает вопросы финансирования. В процессе строительства заказчик осуществляет надзор за ходом работ как непосредственно через своих кураторов, так и через представителей авторского надзора. В случае возникновения разногласий по техническим вопросам последнее слово остается за заказчиком, так как именно он будет принимать от подрядчика сделанную работу (естественно, что это не снимает с заказчика обязанности соблюдения законов и обязательных требований нормативных документов).

Подрядный способ наиболее эффективен при выполнении больших объемов сложных строительных работ. Это обусловлено тем, что подрядные организации, как правило, хорошо оснащены эффективной техникой, имеют высококвалифицированные кадры. В этих организациях применяются передовые методы производства работ, хорошо отлажено взаимодействие с другими организациями, в том числе заводами стройиндустрии.

Недостатком подрядного способа является необходимость решения множества сложных организационных вопросов, связанных с выбором нужных исполнителей, взаимоотношениями организаций-участников, особенно при возникновении каких-либо непредвиденных обстоятельств.

**Хозяйственный способ строительства** — одна из организационных форм строительно-монтажных работ, при которой объект строится непосредственно силами предприятий без привлечения подрядных организаций.

Работы по техническому перевооружению и реконструкции предприятий и по строительству жилых домов и других объектов непроизводственного назначения за счет средств фонда развития производства, науки и техники и фонда социального развития могут осуществляться как подрядным, так и хозяйственным способом. К организации и проведению строительства хозяйственным способом предъявляются такие же требования, как и при подрядном, в области плановой, проектно-сметной и другой документации.

В современных условиях, особенно в связи с переводом предприятий на полный хозяйственный расчет и самофинансирование, объем и удельный вес хозяйственного способа строительства существенно возрастает. В первую очередь хозяйственным способом ведутся работы по техническому перевооружению производства, что позволяет ускорить их проведение. Материально-техническое обеспечение таких работ определяется в первую очередь.

К сооружению хозяйственным способом жилых домов и социально-бытовых объектов широко привлекаются трудовые коллективы, используются местные ресурсы и возможности материально-технического обеспечения работ, ускорения их выполнения.

Предприятие имеет право разрабатывать (собственными силами и на договорных началах) и утверждать проектно-сметную документацию на осуществление работ по техническому перевооружению, реконструкции и расширению действующего производства, а также на строительство объектов непроизводственного назначения [4].

При хозяйственном способе строительство осуществляется только силами заказчика. В этом случае заказчик (обычно производственное предприятие) создает у себя строительное подразделение - ремонтно-строительный цех или группу. Это подразделение и ведет строительные работы, так что подрядчик не требуется.

Хозяйственный способ обычно применяется при небольших объемах работ, особенно при реконструкции действующих предприятий (промышленных или сельскохозяйственных).

При хозяйственном способе резко упрощаются решение организационных вопросов, обеспечивается наибольшая оперативность управления. Однако при больших объемах, при сложности строительно-монтажных работ такой способ неудобен. Строительные и монтажные подразделения заказчика обычно слабо оснащены машинами и механизмами, имеют невысокий уровень квалификации рабочих. Численность работников строительных подразделений у заказчика обычно мала, ибо, если ее доводить до численности обычных строительных организаций, нужно менять профиль предприятия, что далеко не всегда целесообразно.

Естественно, что производительность и качество работ при хозяйственном способе часто ниже, чем при подрядном.



Рисунок 1.5 – Схема ведения работ хозяйственным способом

При строительстве объектов «под ключ» функции заказчика принимает на себя генеральный подрядчик, т.е. заказчика как самостоятельной организации нет. Строительство ведется за счет собственных или заемных средств генподрядчика, а после завершения строительства объект продается, и затраты генподрядчика компенсируются. Очевидно, что продажная цена должна быть выше затрат генподрядчика, иначе такой способ теряет смысл. Схема ведения работ способом «под ключ» приведена на рисунке 1.6.



Рисунок 1.6 – Схема ведения работ способом «под ключ»

При строительстве объектов «под ключ» обеспечивается максимальная экономичность производства работ и конкурентоспособное качество. Однако для генподрядчика такой способ сопряжен с повышенной степенью риска и необходимостью иметь большие денежные запасы, ибо затраты компенсируются лишь в последний момент, и если не удается быстро и выгодно продать готовый объект, убытки строителей могут быть очень велики. Способ «под ключ» характерен для жилищного и гражданского строительства.

Строительство объектов «под ключ» приобретает все большую популярность. Это объясняется тем, что весь строительный процесс сосредотачивается в руках одной организации, что позволяет значительно оптимизировать расходы на строительство.

Технология строительства объектов «под ключ» подразумевает проведение одной компанией полного цикла строительных работ, включая, в случае необходимости, стадию проектирования. В настоящее время наибольше распространение данная технология строительства получила в следующих областях:

– строительство коттеджей;

– малоэтажное жилое строительство.

В качестве основных преимуществ строительства «под ключ» можно выделить следующие:

– индивидуальный подход к каждому заказчику;

– проведение одной компанией полного цикла строительно-монтажных работ;

– возможность заказа дизайна внутренних помещений и прилегающих к дому территорий;

– возможность выбора индивидуального проекта;

– обеспечение полной готовности объекта к заселению.

Строительство объектов «под ключ» осуществляется в несколько этапов:

– подготовительный этап, включающий в себя комплекс работ по подготовке участка строительства, проведение геодезических исследований (пробы грунта, поиск грунтовых вод), детальное проектирование объекта (решения не только внешнего вида, но и внутреннего пространства), выбор материалов, составление сметы строительства;

– строительно-монтажные работы (проведение земляных работ, подготовка фундамента, изоляционные работы, строительство стен, перекрытий, организация кровли, подготовка дверных и оконных проемов, проведение и налаживание работы систем электро-, водо- и теплоснабжения, канализации, связи);

– проведение отделочных работ (отделка внутренних помещений и внешних поверхностей);

– проведение дизайнерских работ - на данном этапе по желанию Заказчика осуществляется декоративно - эстетическое оформление внутреннего пространства. Кроме этого, на прилегающих к объекту территориях проводится комплекс ландшафтного дизайна.

В результате строительства «под ключ» заказчик получает готовый к проживанию объект, полностью отвечающий оговоренным заранее условиям [5].

Таким образом, различие существующих организационных способов строительства состоит в составе основных участников: при подрядном способе есть и заказчик, и подрядчик, при хозяйственном - есть заказчик, но нет подрядчика, при строительстве «под ключ» - есть подрядчик, но нет заказчика [3].

**1.5 Жизненный цикл объектов недвижимости**

Жизненный цикл объекта недвижимости как физического объекта – это последовательность процессов существования объекта недвижимости от замысла до ликвидации (утилизации). Жизненный цикл материальных объектов состоит из следующих этапов: замысел – рождение – зрелость – старение – смерть.

Стадии жизненного цикла объекта недвижимости именуются по-другому: предпроектная – проектная – строительство – эксплуатация – закрытие.

Предпроектная (начальная) стадия включает анализ рынка недвижимости, выбор объекта недвижимости, формирование стратегии проекта, инвестиционный анализ, оформление исходно-разрешительной документации, привлечение кредитных инвестиционных средств.

Стадия проектирования включает разработку финансовой схемы, организацию финансирования, выбор архитектурно-инженерной группы, руководство проектированием. Основные задачи этого периода – сокращение длительности стадий, повышение потребительских качеств объектов недвижимости и самая главная – минимизация эксплуатационных затрат на всех стадиях жизненного цикла.

Стадия строительства заключается в выборе подрядчика, координации ведения строительных работ и контроле качества строительства, смет затрат и расходов. На данной стадии появляются реальные свидетельства соответствия строящегося объекта требованиям сегмента рынка недвижимости, обусловленные логикой жизненного цикла. В этот период решаются задачи увеличения доли вложений потенциальных потребителей, так как рост объема предложений и прибыли свидетельствует о достаточно широком рыночном признании.

Стадия эксплуатации объекта недвижимости предполагает обслуживание и ремонт объектов и их реконструкцию. Эксплуатация объектов недвижимости включает: эксплуатацию и ремонт оборудования и помещений, материальный учет, противопожарную охрану и технику безопасности, управление коммуникациями, утилизацию и переработку отходов, изменения и перестройки, устранение аварийных ситуаций и охрану объекта. Реконструкция объектов недвижимости — коренное переустройство, переделка с целью усовершенствования комплекса организационных и технических мероприятий, направленных на устранение морального и физического износа объектов недвижимости в целом или отдельных их элементов и систем. Обслуживание – работы, выполняемые для обеспечения нормативного срока эксплуатации объектов недвижимости; они не ведут к увеличению его стоимости, но предотвращают обветшание и выход из строя отдельных элементов. Цель обслуживания – обеспечить использование объекта по прямому назначению. Ремонт – работы по устранению повреждений (изношенности) объекта недвижимости с целью восстановления его нормального эксплуатационного состояния. Ремонтные работы делятся на мелкие и крупные. Замена – это процесс замещения негодных или морально устаревших компонентов основных фондов, входящих в состав объекта недвижимости, аналогичной единицей.

Стадия закрытия объекта – полная ликвидация его первоначальных и приобретенных функций, результат – либо снос, либо качественно новое развитие. На этой стадии требуются значительные затраты на ликвидацию, которые являются результатом владения объектом недвижимости. Если объект недвижимости получает новое качественное развитие, затраты на изменение относятся к затратам владения в расчете на новую функцию [6].

На рисунке 1.7 представлены стадии жизненного цикла объекта строительства.



Рисунок 1.7 – Жизненный цикл объекта строительства

**2 АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕДВИЖИМОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ «BS-STROY»**

**2.1 IT-аутсорсинг проектов в строительной отрасли**

«ЭПАМ Системз» — ведущая компания, представляющая отечественную программную индустрию на мировом рынке. Компания основана в 1993 г. и за последнее десятилетие смогла стать одной из крупнейших на территории бывшего СССР компаний в области услуг по разработке программного обеспечения. Главная цель компании - добиться международного признания квалификации и исследовательского потенциала отечественных специалистов в области информационных технологий.

«ЭПАМ Системз» поставляет решения, активно применяя свою уникальную модель офшорного бизнеса. При этом используется гибкий подход к проектным разработкам и клиентам предоставляется возможность полностью воспользоваться всеми ресурсами компании от хостинга приложений в своих собственных лабораториях до полного аутсорсинга разработки продукта.

Выполняя проекты для крупнейших корпораций и сотрудничая с ведущими мировыми разработчиками программного обеспечения, «ЭПАМ Системз» приобрела уникальный опыт в следующих областях:

– разработка по заказам крупнейших производителей программного обеспечения для систем корпоративного планирования (ERP), управления жизненным циклом изделий (PLM); корпоративных информационных порталов (EIP), систем управления отношениями с клиентами (CRM), серверов интеграции приложений (EAI), систем управления контентом (CMS), систем управления знаниями (KMS);

– разработка приложений, соответствующих требованиям новейших сервис-ориентированных архитектур (SOA — service oriented architecture);

– создание и развертывание электронных систем управления закупками и сбытом;

– построение порталов крупных предприятий и холдингов с развитыми средствами анализа данных и управления знаниями;

– интеграция приложений в распределенных системах (в том числе насчитывающих сотни производственных площадок, сотни унаследованных приложений и десятки ERP-систем), проектирование, консолидация и настройка корпоративных справочников и каталогов;

– внедрение ERP, PLM, CRM, SCM решений и систем аналитики, стратегического планирования и бюджетирования в ряде отраслей;

– анализ инфраструктуры и информационных ресурсов, проектирование и реинжиниринг бизнес-процессов, управление проектами модернизации и развития информационных систем.

Профессионализм сотрудников и тщательно налаженные процессы разработки позволяют «ЭПАМ Системз» поставлять своим заказчикам самые эффективные ИТ-решения, сочетающие в себе лучшие черты заказных и тиражируемых продуктов.

«ЭПАМ Системз» использует гибкий подход к проектным разработкам и внедрению информационных систем. Компания предоставляет клиентам возможность воспользоваться всеми ресурсами предприятия — от хостинга приложений в собственных лабораториях до полного аутсорсинга разработки продукта и управления проектом в центрах разработки программного обеспечения в Беларуси.

«ЭПАМ Системз» обладает обширным списком престижных клиентов по всему миру, среди которых многие члены списка Fortune 500, крупнейшие компании-разработчики программного обеспечения, а также ведущие белорусские предприятия.

Сотрудничество с ведущими фирмами-разработчиками программного обеспечения, консалтинговыми компаниями и исследовательскими институтами помогает «ЭПАМ Системз» поставлять своим клиентам решения мирового уровня.

«ЭПАМ Системз» занимается разработками для многих компаний, производителей программного обеспечения. Учитывая риск и сложность вопросов, связанных с интеллектуальной собственностью компании-разработчика ПО, «ЭПАМ Системз» обеспечивает полную надёжность инфраструктуры и соответствие строгим техническим и квалификационным стандартам, чтобы работать с такими компаниями, как, Knova, Microsoft, SAP Labs, SAP AG и др. [8].

Компания «ЭПАМ Системз» имеет опыт работы в разных отраслях экономики, таких, как финансы, страхование, розничная торговля, машиностроение, транспорт, энергетика, информационные технологии, производство ПО и предлагает решения, удовлетворяющие специфическим потребностям разных отраслей промышленности во всем мире.

Область строительства не осталось в стороне.

Строительная компания «Bs-Stroy» существует на рынке Республике Беларусь с 2004 года. За это время из небольшой компании, которая выполняла заказы только по Минску, она превратилась в крупную строительную компанию, работающую по всей территории страны с перспективами выхода на международный рынок.

**2.2 Идентификация и анализ бизнес-процессов строительной компании «Bs-Stroy»**

Процедура идентификации бизнес-процессов «Bs-Stroy» заключалась в том, чтобы выделить определенный набор процессов, который имеет наибольшее значение для компании. Иными словами, мною были выделены только ключевые процессы, лишние и маловажные, на мой взгляд, процессы в этот набор не вносились и в дальнейшем не использовались при создании модели бизнес-процессов компании.

При идентификации и анализе бизнес-процессов «Bs-Stroy» я руководствовалась следующим:

– теоретическими знаниями по моделированию бизнес-процессов;

– знаниями, полученными от сотрудников компании.

Мною были выделены 4 группы бизнес-процессов: основные процессы, вспомогательные процессы, процессы развития, процессы управления. Всего было выделено 13 процессов верхнего уровня.

В основные процессы были включены 7 процессов:

– инициация проекта;

– организация строительства;

– формирование бригады для строительства;

– строительство;

– пусконаладочные работы;

– материально-техническое обеспечение;

– ввод объекта в эксплуатацию.

Эти процессы составляют основной бизнес компании и позволяют компании «Bs-Stroy» решать поставленные перед ней задачи по реализации инвестиционных проектов.

В процессы управления были включены 2 процесса:

– инвестиционное планирование;

– мониторинг и контроль реализации проектов.

Выполнение этих бизнес-процессов обеспечивает управление компанией «Bs-Stroy» как системой и регулирует текущую деятельность.

В процессы развития были включены 2 процесса:

– подготовка аналитических материалов;

– анализ выполнения работ.

За счет выполнения этих бизнес-процессов обеспечивается развитие и совершенствование деятельности компании.

Во вспомогательные процессы были включены 2 процесса:

– подготовка тендеров и определение стоимости;

– ведение бухгалтерского и налогового учета.

Эти процессы снабжают ресурсами деятельность организации и обеспечивают работу основных процессов.

**2.3 Описание модели бизнес-процессов верхнего уровня в компании «Bs-Stroy»**

После того, как бизнес-процессы компании были идентифицированы, мной была разработана модель бизнес-процессов компании «Bs-Stroy».

Выделенные мною процессы были описаны в текстовой форме, а также в виде диаграмм. На рисунке 2.1 представлена диаграмма процессов верхнего уровня компании «Bs-Stroy».



Рисунок 2.1 – Бизнес-процессы верхнего уровня компании «Bs-Stroy»

**2.3.1** Основные процессы. Для начала рассмотрим основные процессы компании.

Реализация инвестиционного проекта включает в себя широкий набор мероприятий, начиная от разработки прототипа систем, заканчивая вводом их в эксплуатацию и обучением пользователей.

Ответственность перед инвесторами за реализацию инвестиционных проектов несут на себе Заказчик («Bs-Stroy») и подрядная организация.

В ходе реализации проекта, инвесторы активно участвуют в процессе путем согласования различного рода документов (например, программ и методик испытаний).

«Bs-Stroy» осуществляет контроль ведения разработки проектов на предмет соблюдения стандартов эксплуатации, функциональных требований. Компания принимает участие в организации строительства, предоставляя согласованный проект подрядчикам, занимается строительством объектов и пусконаладочными работами, затем вводит объекты в эксплуатацию.

Ниже рассмотрим эти процессы более детально.

Процесс инициации проекта начинается с разработки функциональных требований к проектам, которые описывают определенную часть бизнеса инвестора, тем самым задавая рамки для проведения автоматизации.

Затем «Bs-Stroy» занимается разработкой технического задания, которое служит исходным документом на проектирование объекта. Функциональные требования, как и техническое задание, может быть разработано также с помощью подрядной организации, например, проектного института.

После этого подрядная организация разрабатывает проект в соответствии с вышеперечисленными документами и «Bs-Stroy» согласовывает проект с инвесторами.

«Bs-Stroy» должен обеспечивать независимость содержания проектов от возможных решений этапов реализации проекта, предоставляющих конкурентные преимущества каким-либо компаниям при проведении конкурсов на разработку проекта.

На рисунке 2.2 представлена диаграмма процесса «Инициация проекта».



Рисунок 2.2 – Бизнес-процесс инициация проекта

Организация строительства – это самый первый процесс, который возникает при ведении инвестиционно-строительного проекта. Организация строительства проходит традиционно в четыре этапа.

На первом этапе анализируется рабочий проект. В состав проектной документации входит важный раздел – проект организации строительства. На данном этапе этот раздел является одним из важнейших, поскольку в нем описано, как будет происходить процесс строительства на объекте.

Сразу после анализа одновременно начинается формирование заявок на материально – технические ресурсы. Формирование заявок на материально-технические ресурсы необходимо начинать одновременно с подбором исполнителей, чтобы избежать простаивания работ.

Следующий важный этап – получение необходимых разрешений и сертификатов для производства работ.

И последним этапов организации строительства является налаживание процесса производства работ, который проходит уже непосредственно на площадке строительства.

Цель этого бизнес-процесса заключается в том, чтобы подрядная организация создала все условия для начала строительных работ на объекте, с учетом требований «Bs-Stroy», технической документации, различных технических требований и стандартов.

В качестве входа этого бизнес-процесса можно обозначить разработанный проект. На выходе мы имеем подготовленный к строительным работам объект, как с физической точки зрения, так и с точки зрения юридического обеспечения.

На рисунке 2.3 представлена диаграмма процесса «Организация строительства».



Рисунок 2.3 – Бизнес-процесс «Организация строительства»

Процесс формирования бригады для строительства – это основной процесс, рассматриваемый в рамках данного дипломного проекта. Поэтому данный процесс рассмотрен ниже более детально.

Строительство – основной бизнес инвестиционно-строительной компании. Основные лимитные средства заложены именно в строительстве, поскольку этот процесс реализации инвестиционного проекта включает в себя наиболее затратные работы.

Строительство начинается непосредственно с подготовительных работ. Это этап строительства, на котором, как понятно из названия, ведется подготовка к строительству объекта. Пример такой подготовки – вырубка леса для подготовки площадки для строительства, подведение к строительной площадке дорог.

Далее идет нулевой цикл производства работ. Нулевой цикл представляет собой комплекс работ, в который включаются закладка фундаментов, забивка свай, отсыпка грунта и многие другие работы, которые необходимы для возведения зданий и сооружений.

Следующий процесс – возведение зданий. На этом этапе строительства производятся строительно-монтажные работы по возведению всех зданий, в том числе и подсобных. Под зданиями также могут пониматься различные строительные конструкции, например мачты. Это связано со спецификой инвестиционных проектов, реализуемых компанией «Bs-Stroy».

Сразу после возведения зданий, к ним прокладываются сети. Сюда относятся работы по проведению канализации и водоснабжения, отопления и проводке электричества. После проведения сетей, как правило, строительно-монтажные работы не производятся.

Завершающим этапом строительства являются отделочные работы. Отделочные работы представляют собой реализацию требований «Bs-Stroy» по внешней и внутренней отделке возведенных в процессе строительства объектов.

Целью данного бизнес-процесса является возведение в сроки, определенными календарным планом работ, который указан в договоре, зданий и сооружений, предусмотренных проектной документацией.

В качестве входа процесса строительства является подготовленная к произведению работ площадка. На выходе получаются возведенные здания и сооружения.

На рисунке 2.4 представлена диаграмма процесса «Строительство».



Рисунок 2.4 – Бизнес-процесс «Строительство»

На этапе организации строительства формируются заявки на поставку материально–технических ресурсов. Когда эти заявки сформированы, в процессе материально-технического обеспечения формируются сводные заявочные спецификации. Эти спецификации представляют собой перечень оборудования, техники и прочих ресурсов, которые необходимо закупить и которые в дальнейшем будут эксплуатироваться на объекте.

Далее идет подбор поставщиков и согласование стоимости на ресурсы. Компания выбирает наиболее подходящего, удовлетворяющего ее интересы поставщика и формирует договор. Как правило, поставщик определяется путем проведения тендеров.

Затем размещаются заказы на материально – технические ресурсы и формируется заявка на их оплату.

Конечным этапом обеспечения является получение и входной контроль материально – технических ресурсов.

Цель материально-технического обеспечения заключается в постоянном обеспечении на всех этапах подготовки строительства и самого строительства ресурсами и техникой, необходимой для производства работ.

На входе имеется заявка на поставку материально – технических ресурсов, на выходе имеются уже готовые, прошедшие проверку ресурсы, которые используются на всех этапах реализации инвестиционного проекта.

На рисунке 2.5 представлена диаграмма процесса «Материально-техническое обеспечение».



Рисунок 2.5 – Бизнес-процесс «Материально-техническое обеспечение»

Процесс пусконаладочных работ представляет собой комплекс работ, который является последним перед вводом объекта в эксплуатацию.

В процессе пусконаладочных работ все объекты проекта подвергаются различным испытаниям. В компании «Bs-Stroy» преобладают индивидуальные испытания, а также комплексные опробования оборудования, смонтированного на объектах.

Пусконаладочные работы проводятся непосредственно после того, как завершены все строительно-монтажные работы. Во время пусконаладочных работ выявляются все дефекты в работе объектов, и, как следствие, затем они устраняются.

Завершением пусконаладочных работ является их приемка от подрядной организации заказчиком (заказчик – «Bs-Stroy»). Подписываются акты, которые свидетельствуют о том, что объект функционирует корректно и готов к вводу в эксплуатацию.

После подписания актов, их подшивают в пакет документов, который затем необходим при вводе объекта в эксплуатацию.

На входе имеются возведенные здания и сооружения, смонтированное оборудование. В качестве выхода выступает оборудование, которое налажено и готово к эксплуатации.

Целью пуско-наладочных работ является доведение оборудования до полной готовности и стабильного и безопасного функционирования.

На рисунке 2.6 представлена диаграмма процесса «Пуско-наладочные работы».



Рисунок 2.6 – Бизнес-процесс «Пуско-наладочные работы»

Ввод объекта в эксплуатацию – заключительный процесс в реализации инвестиционно-строительного проекта. По завершению реализации проекта, «Bs-Stroy» организовывает приемочную комиссию, которая, в свою очередь, информируя инвесторов выносит официальное решение о вводе объектов в промышленную эксплуатацию.

Компания для подготовки к вводу объекта в эксплуатацию должна:

– во-первых, собрать и/или согласовать с заказчиком полный комплект исполнительной документации.

– во-вторых, собрать полный комплект разрешительной документации.

– в-третьих, компания обязана завершить весь комплекс работ, благоустроить объект, чтобы быть готовым сдать его заказчику.

На входе имеется готовый к эксплуатации объект, на выходе имеется согласованный заказчиком документ, который подтверждает ввод мощностей в работу.

Целью этого процесса является официальное утверждение статуса объекта, как введенного в эксплуатацию.

На рисунке 2.7 представлена диаграмма процесса «Ввод объекта в эксплуатацию».



Рисунок 2.7 – Бизнес-процесс «Ввод объекта в эксплуатацию»

**2.3.2** Процессы управления. В ходе проекта все участники реализации инвестиционного проекта осуществляют мониторинг статуса проекта. На этом процессе контролируются бюджет, выделяемый на реализацию, а также сроки исполнения работ.

Процесс инвестиционного планирования заключается в том, чтобы разработать график инвестирования реализации проектов в соответствии с инвестиционной программой инвестора.

**2.3.3** Процессы развития. Подготовка аналитических материалов представляет собой комплексный сбор информации от различных подразделений, которая потом подготавливается для руководства в виде отдельных отчетов для проведения анализа.

Процесс анализа выполнения работ – это процесс проведения мероприятий, в ходе которых анализируются различные данные (фактические затраты, планируемые затраты, физическое выполнение работ и многие другие), на основе которых затем принимаются управленческие решения по управлению проектами.

**2.3.4** Вспомогательные процессы. Бухгалтерский учет - это процесс сбора информации о состоянии имущества организации, ее регистрации и обобщения. Процесс бухгалтерского учета состоит из учёта всех финансовых операций.

Подготовка тендеров и определение стоимости является также одним из ключевых процессов в деятельности компании «Bs-Stroy». Цель этого процесса – постоянное сопровождение деятельности на всех этапах реализации инвестиционных проектов путем определения стоимости работ, подготовки конкурсной документации, проведения конкурсов, оценки участников и заключения с победителями конкурсов договоров.

**2.4 Описание бизнес-процесса управления персоналом при формировании бригады для выполнения заказа в компании «Bs-Stroy»**

**2.4.1** Статистика работы компании «Bs-Stroy» за 2004 – 2013 гг. Для того, чтобы приступить к автоматизации процесса управления персоналом, необходимо досконально изучить этот процесс и понять, как влияет рассматриваемый процесс на работу компании в целом.

Чтобы оценить это влияние, приведём ряд следующих фактов.

На рисунке 2.8 представлена динамика изменения количества заказов с 2004 по 2013 годы.

Рисунок 2.8 – Рост количества заказов строительной компании «Bs-Stroy»

Как видно из этого рисунка, в компании наблюдается уверенный прирост заказов (за исключением кризисного периода 2008-2009 годов).

С ростом количества заказов растут и их сложности. Заказ сам по себе становится более масштабный, более технически сложный, и для его эффективного выполнения требуется большее количество высоко квалифицированных сотрудников. Рост количества сотрудников, участвующих в одном проекте представлен на рисунке 2.9.

Рисунок 2.9 – Рост количества сотрудников на один заказ

Как видно из этого графика, количество сотрудников для осуществления одного заказа с каждым годом только увеличивается. Также растёт количество и материальных ресурсов.

Естественно, что чем больше ресурсов, там сложнее ими управлять. Увеличиваются денежные и временные затраты на подбор сотрудников, на доставку необходимых материальных ресурсов. Рост временных затрат для поиска необходимых сотрудников и создания бригады по выполнению одного проекта представлен на рисунке 2.10.

Рисунок 2.10 – Рост временных затрат на поиск необходимых сотрудников

При этом с каждым годом стало увеличиваться количество заказов, не начавшихся в срок, указанный в плане. Соответственно, выполнение самих заказов также выходит за временные рамки, оговоренные руководством. Рост количества таких проектов представлен на рисунке 2.11.

Рисунок 2.11 – Рост количества проектов, начавшихся не в установленные сроки

Из рисунка 2.11 видно, что количество таких заказов с каждым годом неуклонно растёт. И это не может не беспокоить руководство компании «Bs-Stroy». Именно поэтому и было принято решение по усовершенствованию и модернизации работы компании в целом и отдельных её областей в частности.

**2.4.2** Анализ процесса. Для начала рассмотрим процесс - правильный подбор сотрудников для оформления их в единую бригаду по выполнению строительного заказа – таким, какой он есть сейчас в компании более детально. Входным данными для этого процесса являются:

– численная характеристика потребности в человеческих ресурсах по данному конкретному проекту;

– списки сотрудников компании;

– персональная информация по каждому сотруднику.

На выходе этого процесса – укомплектованная, утверждённая руководителем компании бригада сотрудников для исполнения одного заказа.

Для осуществления данного процесса потребуется HR-менеджер, который непосредственно и будет осуществлять отбор сотрудников, и руководитель, который будет утверждать состав бригады и подписывать договора.

Основной процесс представлен на рисунке 2.12.



Рисунок 2.12 – Основной процесс подсистемы управления персоналом

Для более эффективного поиска решения по автоматизации процесса поиска сотрудников для работы в одной бригаде необходимо рассмотреть этот процесс более детально. Для этого произведём декомпозицию данного процесса на более мелкие с целью выявления узких проблемных мест. Декомпозиция данного процесса представлена на рисунке 2.13.

Как видно из рисунка, основной процесс разбит на три подпроцесса:

– классифицировать сотрудников по специализации;

– создать бригаду;

– утвердить состав бригады.

Входными данными для процесса классификации сотрудников по специализации являются списки сотрудников компании и информация о каждом сотруднике. Весь процесс выполняет HR-менеджер. На выходе получаем список сотрудников, отсортированный по их специализации.

Далее на основе уже классифицированного списка, потребности в человеческих сотрудниках по данному конкретному проекту и информации о каждом сотруднике формируется бригада. Данный процесс также выполняет HR-менеджер.

После чего HR-менеджер передаёт приказ о формировании бригады на утверждение и подписание руководителю компании.



Рисунок 2.13 – Декомпозиция процесса укомплектования бригады сотрудников для осуществления одного заказа

Рассмотрит процесс классификации сотрудников по специализации. Его можно разбить на 2 подпроцесса:

– выделить специализации сотрудников;

– отнести каждого сотрудника к конкретной специализации.

На основе списка всех сотрудников компании и персональной информации и каждом сотруднике получаем на выходе список сотрудников, классифицированных по специализации.

Далее рассмотрим процесс создания бригады – один из наиболее важных процессов. Его можно декомпозировать на пять подпроцессов:

– определить требуемое количество сотрудников по каждой специализации;

– выделить сотрудников, не занятых ни в каких проектах на данный момент;

– проанализировать получившиеся списки;

– выбрать из получившихся список наиболее подходящих сотрудников, ориентируясь на их уровень квалификации и опыт;

– внести фамилию сотрудника в список бригады.

Сначала HR-менеджер определяет то количество сотрудников по каждой специализации, которое необходимо для эффективного удовлетворения заказа. Затем из общего классифицированного списка сотрудников по каждой специализации выбирает тех, кто в данный момент не задействован ни в одном из проектов. Далее он ранжирует полученный список сотрудников в порядке приоритетов (например по квалификации). После чего, уже на основе требуемого количества сотрудников, списка незанятых сотрудников и информации о каждом сотруднике менеджер выбирает подходящего работника и заносит его фамилию в приказ. Данные подпроцессы изображены на рисунке 2.14.



Рисунок 2.14 – Декомпозиция процесса формирования бригады

Далее HR-менеджер отдаёт сформированный приказ на утверждение и подпись руководителю. В данном процессе можно выделить два подпроцесса:

– составить договор;

– подписать договор.

HR-менеджер отдаёт составленный приказ на утверждение руководителю. Руководитель по своему усмотрению утверждает или не утверждает данный приказ. Если приказ утверждён руководителем, менеджер составляет договор с каждым сотрудником, который тоже подписывается руководителем. В результате получаем утверждённый состав бригады для осуществления конкретного заказа. Данные подпроцессы представлены на рисунке 2.15.



Рисунок 2.15 – Декомпозиция процесса утверждения состава бригады

После досконального изучения процессов подсистемы управления персоналом были определены задачи, которые должен решать модуль по автоматизации этой подсистемы:

– сокращение временных затрат на поиск, формирование и утверждение бригады;

– сокращение количества HR-менеджеров, необходимого для осуществления этой работы.

**2.4.3** Предложения по совершенствованию процесса. Было рассмотрено много вариантов по автоматизации данной системы. Но наиболее перспективной оказалась идея создания общей базы сотрудников компании для более продуктивного их взаимодействия. Было решено также сделать эту систему распределённой, то есть внести в неё сведения не только о сотрудниках данной компании, но и обо всех желающих работниках данной отрасли.

Пользователи данной системы смогут общаться между собой, обсуждать интересующие их проблемы. Сотрудники, работающие на одном проекте (осуществляющие один заказ) смогут объединяться в группы. В этих группах они могут назначать друг другу задачи. Также в группе будет менеджер, который будет контролировать ход выполнения каждой задачи: всё ли выполняется в срок и в заявленном качестве. У каждого пользователя данной системы обязательными полями будут его специализация и статус занятости (на проекте или свободен). Благодаря этому менеджер, осуществляющий подбор сотрудников на один проект, сразу может видеть сотрудников определённой специализации незанятых в других проектах. Вследствие чего сокращается время на поиск сотрудников. Помимо всего прочего было принято решение о введении рейтинговой системы. Пользователи системы могут комментировать другие проекты, выставлять им оценку. Работа системы по своему устройству и принципу напоминает социальную сеть. Поэтому было решено назвать её социальная сеть работников строительных компаний.

На рисунках 2.16 и 2.17 представлены подпроцессы процесса «Укомплектовать бригаду» при использовании автоматизированной системы. Как видно их этих рисунков, сократилось количество шагов для осуществления рассматриваемого процесса, следовательно сократятся и временный издержки компании.



Рисунок 2.16 - Декомпозиция процесса укомплектования бригады сотрудников для осуществления одного заказа при использовании автоматизированной системы



Рисунок 2.17 - Декомпозиция процесса формирования бригады при использовании автоматизированной системы

**2.4.4** Эффективность от внедрения модуля по автоматизации системы управления персоналом строительной компании «Bs-Stroy». Для того, чтобы убедиться в том, что внедрение данного модуля окажется эффективным и действительно решит все поставленные перед ним задачи, необходимо оценить результаты от его внедрения.

Для анализа результатов были взяты периоды июнь – август 2014 (с момента внедрения программного модуля) и аналогичный период 2013.

На рисунке 2.18 приведён график количества заказов за июнь-август 2013 года и прогнозные показатели на июнь-август 2014 года.

Рисунок 2.18 График количества заказов за июнь - ноябрь 2013 года и прогнозные показатели на июнь - ноябрь 2014 года

Как видно из этого графика, количество проектов увеличивается. Исходя из тенденции, наблюдаемой на протяжении всех этих лет, с каждым годом проекты становятся всё сложнее и масштабнее. Следовательно, количество сотрудников, необходимых для осуществления одного проекта также увеличится. Это видно из рисунка 2.19.

Рисунок 2.19 График количества сотрудников на один проект за июнь - ноябрь 2013 года и прогнозные показатели на июнь - ноябрь 2014 года

С ростом количества сотрудников на один проект увеличится и время формирования бригады. Однако с внедрением программного модуля по автоматизации системы управления персоналом планируемые временные затраты сократятся. Это видно из рисунка 2.20.

Рисунок 2.20 - График временных затрат для подбора персонала за июнь - ноябрь 2013 года и прогнозные показатели на июнь - ноябрь 2014 года

В связи с тем, что сокращаются временные издержки, сократится и количество менеджеров, осуществляющих формирование бригад. Освободившиеся трудовые ресурсы могут быть заняты в других отраслях компании.

Как видно из приведённого анализа результата от внедрения программного модуля, система получилась экономически выгодной и эффективной с точки зрения результата. Выгодность разработки данного программного модуля с точки зрения затрат на его создания будет приведён ниже.

**3 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОЙ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НЕДВИЖИМОСТИ НА ОСНОВЕ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ**

**3.1 Постановка задачи для разработки программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети и обзор методов её решения**

**3.1.1** Постановка задачи для разработки программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети. Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

а) Изучение предметной области. Был разобран и изучен основной процесс предметной области.

б) Создание базы данных на основе изученной предметной области, включающей основные структурные элементы предметной области.

в) Выявление основного функционала, который полно и достоверно отображает всю сущность выбранной предметной области. На основе этого построение функциональной модели работы системы (IDEF0) и диаграммы вариантов использования (Use Case).

г) Написание программной реализации данной предметной области, которое включает в себя следующие основные моменты:

1) отображение таблиц необходимых данных;

2) добавление информации в любую таблицу базы данных;

3) редактирование необходимой информации в любой таблице базы данных;

4) удаление необходимой информации из любой таблицы базы данных;

5) осуществление поиска информации в любой таблице базы данных по любому полю;

6) реализация заявленного функционала, необходимого для полного и достоверного раскрытия выбранной предметной области.

Кроме того, программный продукт должен отвечать ряду технологических требований:

– приложение должно функционировать на основе клиент-серверной архитектуры для работы в многопользовательском режиме на базе протокола TCP/IP;

– пользовательский интерфейс должен быть реализован при помощи web-приложения;

– архитектура приложения должна легко масштабироваться;

– приложение должно быть кроссплатформенным и кроссбраузерным;

– в приложении модель, логика и представление должны быть реализованы отдельно друг от друга.

В качестве сервера базы данных был выбран MySql Server 5.1.

**3.1.2** Обзор методов решения поставленных задач для разработки программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети. Поставленные задачи (описанные выше) были решены следующими способами:

– При изучении предметной области было использовано приложение Process Modeler r7. С помощью данного приложения была построена функциональная модель разрабатываемого продукта.

– Информационная модель системы была построена с помощью Erwin Data Modeler r7. Для разработки схемы базы данных использовалось приложение MySql Workbench 5.2 CE. Используемый сервер базы данных – MySql Server 5.1.

– При построении диаграммы вариантов использования и других диаграмм данного приложения было использовано приложение Enterprise Architect 7.5.

Для написания приложения был выбран объектно-ориентированный язык Java (оболочка NetBeans IDE 8). Система будет реализована в виде распределённого приложения с использованием платформы JEE6. Модель доступа к данным будет осуществляться с помощью технологии JPA 2. Серверная часть будет представлена распределённой компонентной технологией EJB 3. Веб-сервисы будут предоставлять клиенту абстракцию (интерфейс) серверной логики, реализуя технологию JAX-WS 2. Клиентское приложение будет реализовано с использованием технологий JSF 2.0, Ajax, HTML 5, CSS 3, JavaScript.

**3.2 Спецификация системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети (документирование вариантов использования)**

После исследования задач, поставленных перед системой, необходимо перейти к процессу проектирования возможностей предметной области, одним из этапов которого является спецификация вариантов использования системы.

Диаграмма вариантов использования представлена в приложение А.

Лицом, взаимодействующим с системой, может быть зарегистрированный пользователь и незарегистрированный пользователь. Естественно, у зарегистрированного пользователя гораздо больше возможностей. Для начала рассмотрим возможности обычного пользователя. Они включают в себя следующее и представлены на рисунке А.1:

– Регистрация в системе. Для получения расширенных возможностей пользователь должен зарегистрироваться в системе. После этого он попадает в категорию «зарегистрированный пользователь» и ему становятся доступными все возможности данной системы.

– Просмотр открытой информации. Незарегистрированный пользователь может просматривать только открытую информацию. Это сведения о работнике (личная информация, его контактные данные). Это умения работника (его специализация). Это его портфолио. Также незарегистрированный пользователь может просматривать открытый календарь работника. В открытом календаре отображается информация, в какой конкретный день работник уже занят. В закрытом календаре отображается более полная информация. Этот календарь доступен только зарегистрированным пользователям.

– Задавание вопроса любому участнику системы. Зарегистрированные пользователи ведут блоги, выкладывают свои работы. Любой участник (и зарегистрированный, и незарегистрированный) может задать интересующий его вопрос касательно кого-то обсуждения в блоге или какой-то конкретной работы.

– Проставление рейтинга работникам. Любой пользователь может проголосовать за работника в целом или за его конкретную работу. Впоследствии все оценки суммируются, и выставляется общий рейтинг всех работников.

– Оставление комментариев и отзывов к работам. Любой пользователь может прокомментировать работы зарегистрированных пользователей.

Далее рассмотрим возможности зарегистрированного пользователя, которые изображены на рисунке А.2. Они включают в себя уже описанные выше просмотр открытой информации, задавание вопроса любому участнику системы, проставления рейтинга работникам и оставление комментариев и отзывов к работам. Расширяют этот список следующие возможности:

– Просмотр закрытой информации. Помимо доступной всем информации, зарегистрированной пользователь может видеть полный календарь работника, в каких группах он состоит и другое.

– Размещение своих проектов. Зарегистрированный работник размещает на своей странице своих работы – что, где, когда он делал (плюс если есть фотографии). Он может удалять проекты, которые уже не востребованы, редактировать информацию и многое другое.

– Ведение блога. Для повышения своего рейтинга и привлечения к себе внимания зарегистрированный пользователь может вести блог. Здесь он пишет всё, что считает нужным. В блогах он может отвечать на заданные ему вопросы.

– Ответы на вопросы. Зарегистрированному пользователю могут быть заданы вопросы в блоге или в комментариях к работам. Следовательно, он может на них отвечать.

– Ведение своего календаря занятости. В календарь работник заносит расписание своих работ: время, адрес, необходимые для выполнения работы ресурсы и многое другое.

– Проставление своих умений. Зарегистрированный пользователь может обозначить свои способности (свою специализацию).

– Объединение в группы. Включает в себя создание группы, вступление в группу и рассылку приглашений для вступления в группу. Зарегистрированные пользователи могут объединяться в группы. Это могут быть группы по специализации, по месту работы и т. д. При этом пользователь может сам создать группу (он является её администратором) и разослать приглашения всем, кому считает нужным. А может вступить в группу, куда ему прислали приглашение.

– Поиск работников. Иногда необходимо найти других работников для предложения им совместной работы или для рассылки приглашений для вступления в группы. Для этого можно осуществить поиск по фамилии/имени/отчеству, по специализации, по месту жительства/работы. Незарегистрированный пользователь также может осуществлять поиск, но только лишь для того, чтобы просмотреть о нём информацию.

– Поиск групп. Поиск групп происходит по названию. Могут осуществлять как зарегистрированные, так и незарегистрированные пользователи.

– Просмотр результатов голосования. Каждому участнику системы проставляются оценки (ведётся голосование). Впоследствии системы подсчитывает количество голосов за каждого работника и рейтинговую таблицу.

**3.3 Модели представления системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети и их описание**

В данном разделе будут рассмотрены следующие UML-диаграммы:

– диаграмма компонентов;

– диаграмма развёртывания;

– диаграмма классов;

– диаграмма состояний;

– диаграмма последовательности.

**3.3.1** Диаграмма компонентов системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети. Диаграмма компонентов, использованная в данном курсовом проекте, представлена в приложении Б. Как видно из рисунка, система состоит из следующих двух основных компонент: SocialNetworkServer.ear и SocialNetworkClient.war. SocialNetworkServer.ear представляет собой J2EE приложение. В свою очередь состоит из SocialNetworkServer.jar и SocialNetworkServer.war. В SocialNetworkServer.jar, используя технологию JPA, происходит процесс подключения к базе данных Social\_Network. Представляет собой entity и bean java-классы. В SocialNetworkServer.war размещается web service - SocialNetworkWebService.java, который создан на основе bean-классов. В SocialNetworkClient.war можно выделить четыре основные части: SocialNetworkClientWebService, Controller, Command и View. SocialNetworkClientWebService – это клиент веб-службы, через которого и происходит вызов методов веб-сервиса. В данном курсовом проекте контроллер представлен сервлетом FacesServlet. Слой Command – это Managed Beans для манипулирования данными, приходящими от клиента и отправляемыми клиенту. View – это представление всей системы. Основу его составляют xhtml-страницы, которые используют css и js-файлы.

**3.3.2** Диаграмма развёртывания системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети. Диаграмма развёртывания, использованная в данном курсовом проекте, представлена в приложении В. Из рисунка видно, как происходит процесс разворачивания и запуска приложения. Для начала должна быть создана база данных (используется MySql Server). После чего, используя сервер приложения Glassfish, происходит разворачивание компоненты SocialNetworkServer.ear. Далее, используя контейнер сервлетов Apache Tomcat, разворачивается и запускается SocialNetworkClient.war.

**3.3.3** Диаграммы классов системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети. Диаграммы классов представлены в приложении Г.

На рисунке Г.1 приведена реализация порождающего паттерна Singleton. Архитектура паттерна Singleton основана на идее использования глобальной переменной, имеющей следующие важные свойства:

– Такая переменная доступна всегда. Время жизни глобальной переменной - от запуска программы до ее завершения.

– Предоставляет глобальный доступ, то есть, такая переменная может быть доступна из любой части программы.

Паттерн Singleton возлагает контроль над созданием единственного объекта на сам класс. Доступ к этому объекту осуществляется через статическую функцию-член класса, которая возвращает указатель или ссылку на него. Этот объект будет создан только при первом обращении к методу, а все последующие вызовы просто возвращают его адрес. Для обеспечения уникальности объекта, конструкторы и оператор присваивания объявляются закрытыми [9]. В курсовом проекте паттерн Singleton используется для создания и использования объекта класса SocialNetworkWebService.

На рисунке Г.2 приведена реализация паттерна Session Facade. SessionFacade – паттерн J2EE, который реализуется как сессионный компонент. SessionFacade управляет взаимосвязями между многочисленными EJB-компонентами и обеспечивает более высокий уровень абстракции для клиента. SessionFacade предлагает общий доступ к задействованным EJB-компонентам. SessionFacade представляет собой объект контроллера уровня служб, который управляет взаимодействиями между клиентом и задействованными объектами бизнес-данных и бизнес-служб. В данном курсовом проекте класс SessionFacade представляет собой сессионный компонент и содержит набор методов бизнес логики, которые используют экземпляры и методы всех остальных сессионных компонент и классов [10]. Как видно из рисунка, SocialNetworkWebService содержит в себе ссылки на интерфейсы BlogFacadeLocal, EmployeeFacadeLocal и другие (на рисунке показано только два интерфейса). В свою очередь классы BlogFacade и EmployeeFacade расширяют данные интерфейсы.

На рисунке Г.3 приведена реализация паттерна Data Access Object. Data Access Object - паттерн, служащий для абстрагирования и инкапсулирования доступа к источнику данных. DAO управляет соединением с источником данных для получения и записи данных. Использующие DAO бизнес-компоненты работают с более простым интерфейсом, предоставляемым объектом DAO своим клиентам. DAO полностью скрывает детали реализации источника данных от клиентов. Поскольку при изменениях реализации источника данных представляемый DAO интерфейс не изменяется, этот паттерн дает возможность DAO принимать различные схемы хранилищ без влияния на клиенты или бизнес-компоненты. По существу, DAO выполняет функцию адаптера между компонентом и источником данных [11].

**3.3.4** Диаграмма состояний системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети. Диаграмма состояний, использованная в курсовом проекте, представлена в приложение Д. Из рисунка видно, что когда приложение запущено, пользователю предложено два действия: либо ввести логин и пароль, либо зарегистрироваться. После того, как пользователь введёт логин и пароль, система переходит в состояние отображения информации о данном пользователе. После чего пользователь может выполнить ряд доступных действий (на диаграмме состояний приведены примеры только некоторых). Если же изначально было выбрано действие регистрация, то после того, как регистрация будет успешно пройдена, система снова окажется в состоянии отображения информации о пользователе.

**3.3.5** Диаграмма последовательности работы запроса системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети на выборку всей информации из таблицы «MyGroup». Диаграмма последовательности, использованная в курсовом проекте, представлена в приложении Е. Из рисунка видно, какую последовательность действий необходимо совершить, чтобы отправить запрос в базу данных. Самым главным объектом, который будет задавать необходимые команды в приложении, является пользователь. Рассмотрим последовательность отправки запросов при переходе на страницу вывода списка всех групп, находящихся в системе. Пользователь выбирает пункт меню «Группы», соответственно подается запрос на FacesServlet. Cервлет обрабатывает команду, которая поступает от пользователя к браузеру, и обращается к соответствующему Managed Bean (в данном случае это ViewAllGroups). Далее в команде вызываются необходимые методы Web-service (он представлен прикладным программным интерфейсом JAX-WS). Далее веб-сервис обращается к определенному фасаду, из которого необходимо получить данные, фасад, в свою очередь, отправляет запрос базе данных. Обратный процесс передачи данных с базы конечному пользователю проходит по той же цепочке.

**3.4 Информационная модель системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети**

Информационная модель системы была разработана с использованием ERwin.

В ERwin сущность визуально представляет три основных вида информации:

– Атрибуты, составляющие первичный ключ. Для каждого первичного ключа при генерации структуры БД ERwin создает уникальный индекс.

– Не ключевые атрибуты.

– Тип сущности (независимая/зависимая).

Процесс построения информационной модели состоит из следующих шагов:

– Определение сущностей.

– Определение зависимостей между сущностями.

– Задание первичных и альтернативных ключей.

– Определение атрибутов сущностей.

– Приведение модели к требуемому уровню нормальной формы (в данном проекте – 3-ая нормальная форма).

– Переход к физическому описанию модели – назначение соответствий: имя сущности – имя таблицы, атрибут сущности – атрибут сущности.

– Генерация базы данных.

В данной работе логический уровень представлен 9 сущностями (см. рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 – Логический уровень информационной модели «Сервер социальной сети ассоциаций индивидуальных предпринимателей в области строительства и ремонта недвижимого имущества»

а) Employee (работник) – сущность, содержащая информацию о всех работниках, зарегистрированных в данной социальной сети; она представлена следующими атрибутами:

idEmployee (код работника) - идентификатор работника, присваиваемый ему при добавлении;

surname – фамилия работника;

name – имя работника;

patronymic – отчество работника;

liveAddress – адрес места жительства работника;

workAddress – адрес места работы;

nameIM – наименование ИП;

telephone – телефон работника;

e-mail – электронный адрес работника;

skype – skype работника;

mark – общая оценка работника;

photo – фотография работника;

dateBirth – дата рождения работника.

б) Specialization (специализация) – сущность, содержащая информацию о всех специальностях в области строительства и ремонта недвижимого имущества; она представлена следующими атрибутами:

idSpecialization (код квалификации) – идентификатор специализации, присваиваемый ей при добавлении;

name – наименование квалификации.

в) Project – сущность, содержащая информацию о всех проектах каждого работника; она представлена следующими атрибутами:

idProject (код проекта) – идентификатор проекта, присваиваемый ему при добавлении;

description – описание проекта;

photo – фотографии проектов;

dateBegin – дата начала проекта;

dateEnd – дата окончания проекта;

place – место осуществления работ;

comment – комментарии и отзывы к проекту;

mark – оценка проекта;

kindWork – вид работ.

г) Group - сущность, содержащая информацию обо всех группах, в которые могут вступить работники; она представлена следующими атрибутами:

idGroup (код группы) – идентификатор группы, присваиваемый ей при добавлении;

name – название группы;

aboutGroup – содержит более подробную информацию о группе.

д) Login\_Password - сущность, содержащая информацию обо всех логинах и паролях зарегистрированных в системе работников; она представлена следующими атрибутами:

idLogin\_Password (код) – идентификатор записи, присваиваемый ей при добавлении;

login – логин работника для входа в систему;

password – пароль работника для входа в систему.

е) Blog – сущность, содержащая информацию обо всех сообщениях, которые работник пишет в своём блоге; она представлена следующими атрибутами:

idBlog (код блога) – идентификатор блога, присваиваемый ему при добавлении;

message – сообщение;

comment – комментарий или отзыв к сообщению;

mark – оценка работника.

ж) Work - сущность, содержащая информацию обо всех работах, в которых работник задействован на данный момент; она представлена следующими атрибутами:

idWork (код работы) - идентификатор работы, присваиваемый ей при добавлении;

dateBegin – дата начала работы;

dateEnd – дата окончания работы;

kindWork – вид работы;

place – место проведения работы;

discription – детальное описание работы.

з) Question\_Answer – сущность, содержащая вопросы, адресованный конкретным работникам; она представлена следующими атрибутами:

idQuestion\_Answer (код вопроса) – идентификатор вопроса, присваиваемый ему при добавлении;

question – текст вопроса;

answer – текст ответа.

и) Rating – сущность, в которой хранятся все работники со своими итоговыми оценками; она представлена следующими атрибутами:

idRating (код рейтинга) – идентификатор, присваиваемый при добавлении новой записи;

totalMark – суммарная итоговая оценка каждого работника.

Для отображения структуры системы между описанными сущностями необходимо установить связи типа: один ко многим между сущностями Employee и Project, Employee и Blog, Employee и Question\_Answer и Employee и Rating, т.к. у одного работника может быть уже несколько готовых проектов, он может вести несколько блогов и ему могут быть заданы несколько вопросов. И один работник может быть в нескольких рейтингах. Между сущностями Employee и Specialization, Employee и Group и Employee и Work необходимо установить связь многое-ко-многим. Так как один работник может иметь несколько квалификаций, точно также как и одна квалификация может принадлежать несколькими работникам. Аналогично с группами: Один и тот же работник может состоять в нескольких группах, точно так же как и одна группа может иметь несколько работников. И в одной и той же работе может принимать участие несколько работников, точно так же как и один работник может быть задействован в нескольких работах. Между сущностями Employee и Login\_Password необходимо установить связь один-к-одному, так как у одного работника может быть только один логин и пароль для входа в систему, и один логин и пароль могут принадлежать только оному работнику.

**3.5 Обоснование оригинальных решений по использованию технических и программных средств для реализации системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети**

При разработке данного курсового проекта стал вопрос о том, чтобы сохранять информацию о заданиях или уже готовых проектах работника в файлах Microsoft Excel. Для этого в данном курсовом проекте используется библиотека jxl.jar, в которой находятся стандартные классы и методы, позволяющие создать файл Excel и записать в него информацию.

Для начала создаётся объект класса WorkbookSettings. Затем для этого объекта вызывается метод setLocale, через который устанавливается запись и чтение в Excel русского текста. Далее создаётся объект класса File, при этом в конструктор передаётся полный путь к создаваемому файлу. Затем создаётся объект класса workbook и sheet – сам файл и страница в нём (странице даётся наименование). С помощью специальных методов странице придаётся необходимый дизайн. Затем в объекты класса Label записывается информация, которая затем будет отображаться на странице. Потом с помощью метода addCell() информация записывается на страницу. Файл сохраняется и закрывается. Пример записи всех проекта работника приведён на рисунке 3.2.

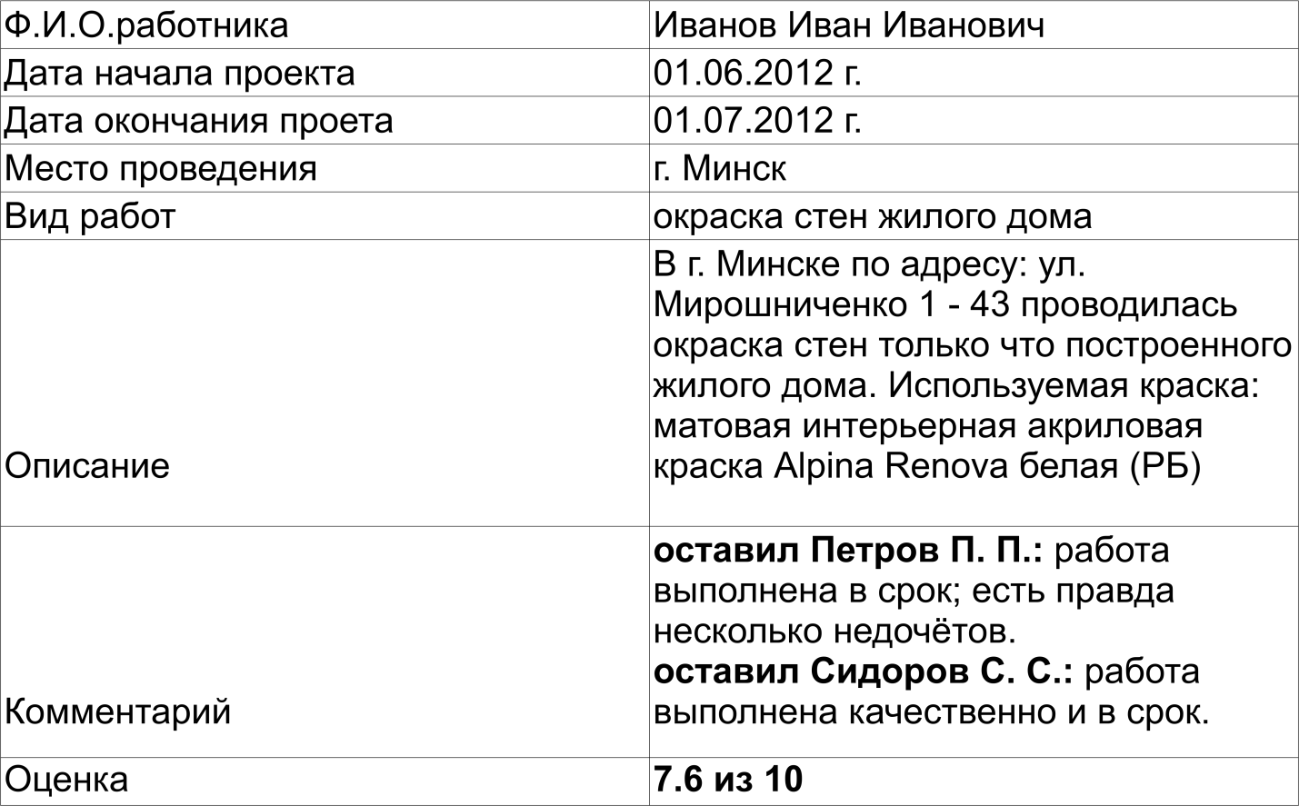


Рисунок 3.2 – Запись в Microsoft Excel информации о проекте работника

**3.6 Описание обобщённого алгоритма и алгоритмов программных модулей системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети**

Данный курсовой проект состоит из двух частей: серверной и клиентской.

Клиентское приложение представляет собой веб-приложение, предназначенное для отображения пользователю всей необходимой информацию. Имеет удобный для взаимодействия с программой интерфейс. Запрос, поступающий от пользователя, обрабатывается клиентской частью программы, которая направляет запросы на нужное действие. Клиентское приложение состоит из клиентов веб-сервисов, контроллера (сервлет), команд и непосредственно самого представления (jsp-страницы, css и js-фалйы).

Серверное приложение, в свою очередь, через веб-сервисы получает доступ к локальным EJB-компонентам и вызывает требуемые методы. Локальные бины обрабатывают запрос, обращаются к классам доступа к базе данных, обрабатывают полученную информацию, и возвращают управление клиентской программе.

Для начала рассмотрим общую схему работы всего приложения. После запуска пользователь может пройти авторизацию (зарегистрированный пользователь) или же просто воспользоваться возможностями незарегистрированного пользователя. Обычный пользователь может просмотреть открытую информацию, задать интересующий его вопрос любому участнику системы, проставить рейтинг другим пользователям, оставить комментарии. Также он может воспользоваться поиском (поиск участника/группы) и зарегистрироваться в системе. Зарегистрированный пользователь помимо всего может просматривать закрытую информацию, размещать свои проекты, отвечать на вопросы, вести блог, вести свой календарь занятости, проставлять свои умения, просмотреть результаты голосования и объединятся в группы (создавать группы, вступать в них рассылать приглашения для вступления). На рисунке 3.3 изображена схема работы всего приложения.



Рисунок 3.3 – Схема работы всей системы «Сервер социальной сети ассоциаций индивидуальных предпринимателей в области строительства и ремонта недвижимого имущества»

Рассмотрим работу клиентской части на примере следующего метода.

Метод реализует вывод информации о всех группах на экран. Сначала происходит создание и инициализация объекта веб сервиса (класс SocialNetworkWebService). Затем создаётся список, который будет содержать в себе все найденные группы (List<MyGroup> listMyGroup). Далее вызывается метод (findAllMyGroup()), который делает запрос в базу данных на получение всех значений из таблицы MyGroup. После чего метод устанавливает атрибут collection\_groups на страницу jsp и присваивает ему полученное значение listMyGroup. Затем происходит перенаправление на страницу вывода информации о всех группах groups.jsp. Блок-схема работы данной функции представлена на рисунке 3.4.



Рисунок 3.4 – Блок-схема работы метода, реализующего вывод информации о всех группах на экран

**3.7 Руководство пользователя системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети**

Для того, чтобы запустить приложение, необходимо сначала стартовать сервер приложений Glassfish. Далее на нём развернуть серверную часть приложения SocialNetworkServer.ear. Далее запустить контейнер сервлетов Apache Tomcat и на нём уже развернуть клиентскую часть приложения SocialNetworkClient.war. После этого перед пользователем появится стартовая страница приложения. Это видно на рисунке 3.5.

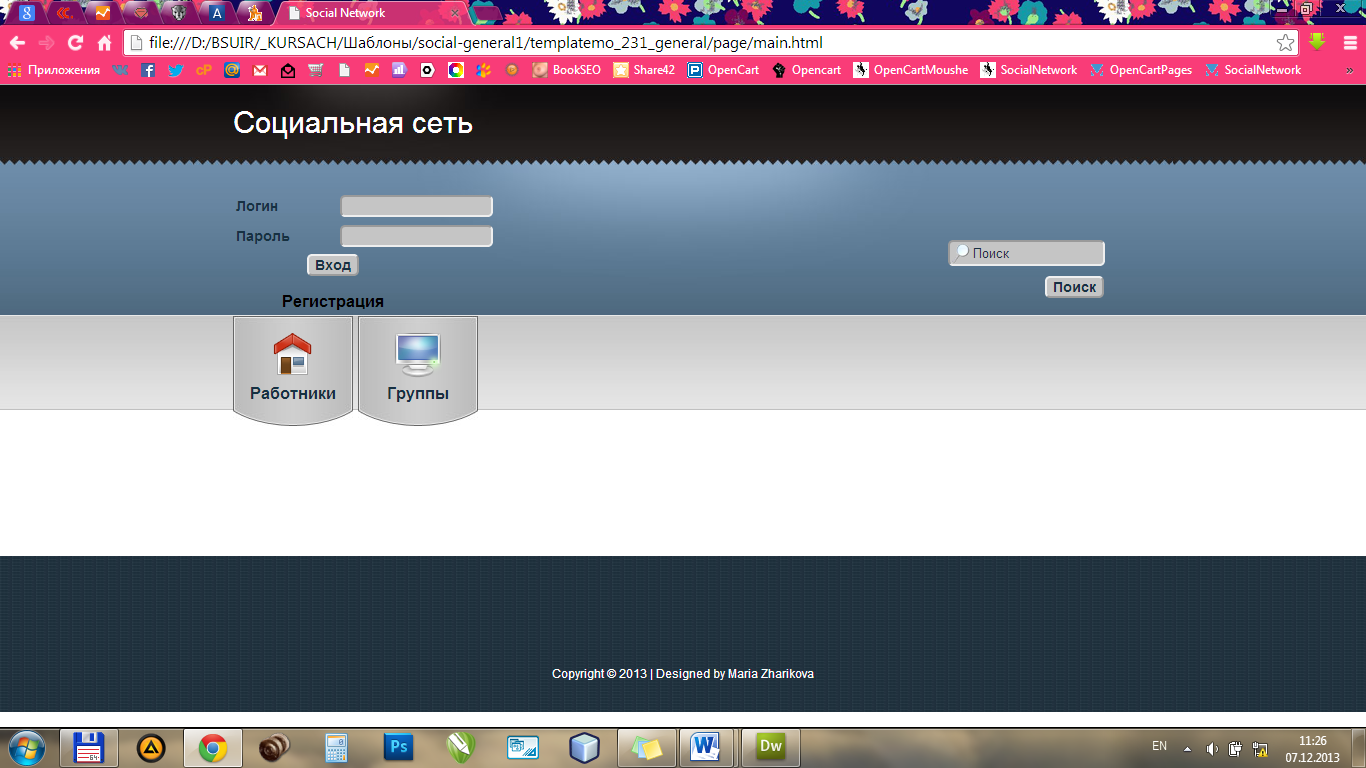


Рисунок 3.5 – Стартовая страница приложения

На данной странице уже зарегистрированный пользователь может пройти авторизацию, а у обычного пользователя есть возможность зарегистрироваться.

Незарегистрированный пользователь может пройти регистрацию. После этого он попадает в категорию «зарегистрированный пользователь». Это показано на рисунке 3.6.

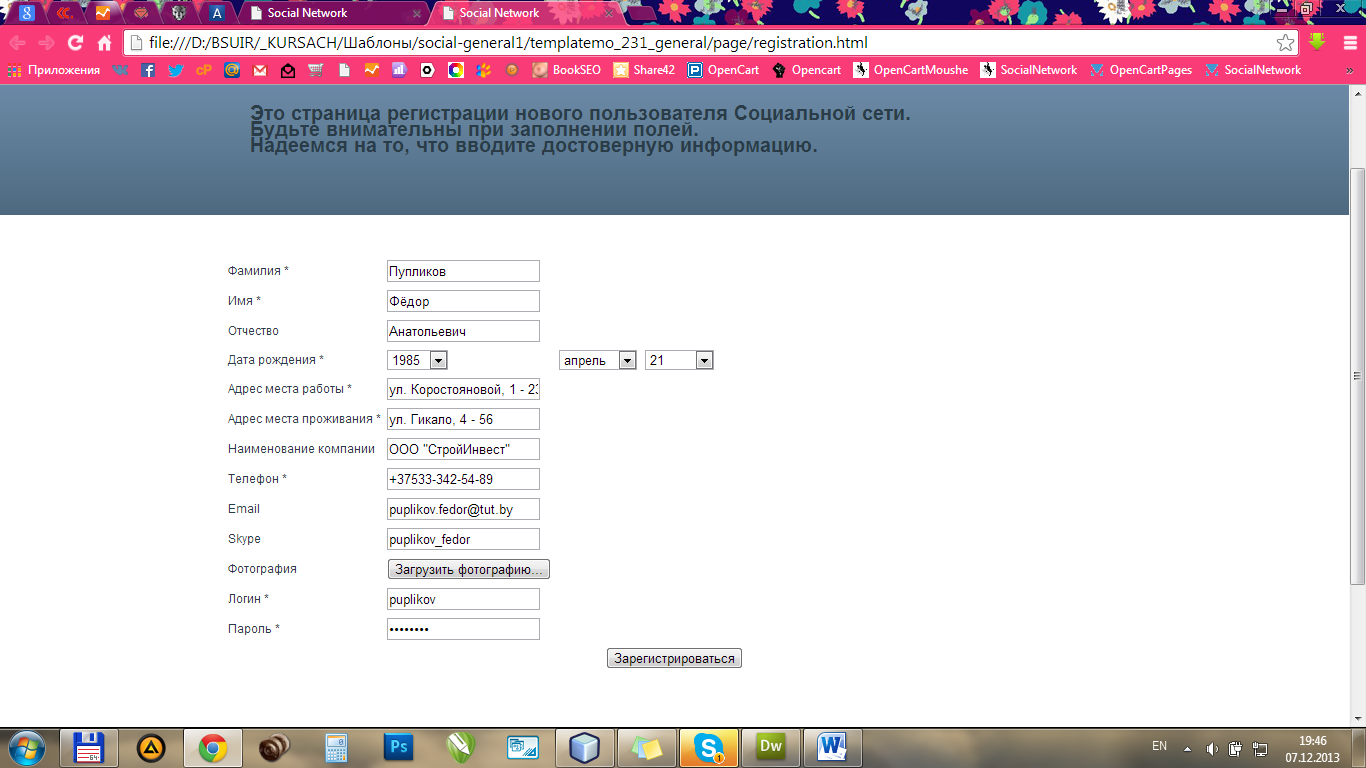


Рисунок 3.6 – Регистрация пользователя

Рассмотрим работу системы со стороны уже зарегистрированного пользователя. Для входа на свою страницу ему необходимо авторизоваться. Страница пользователя представлена на рисунке 3.7.

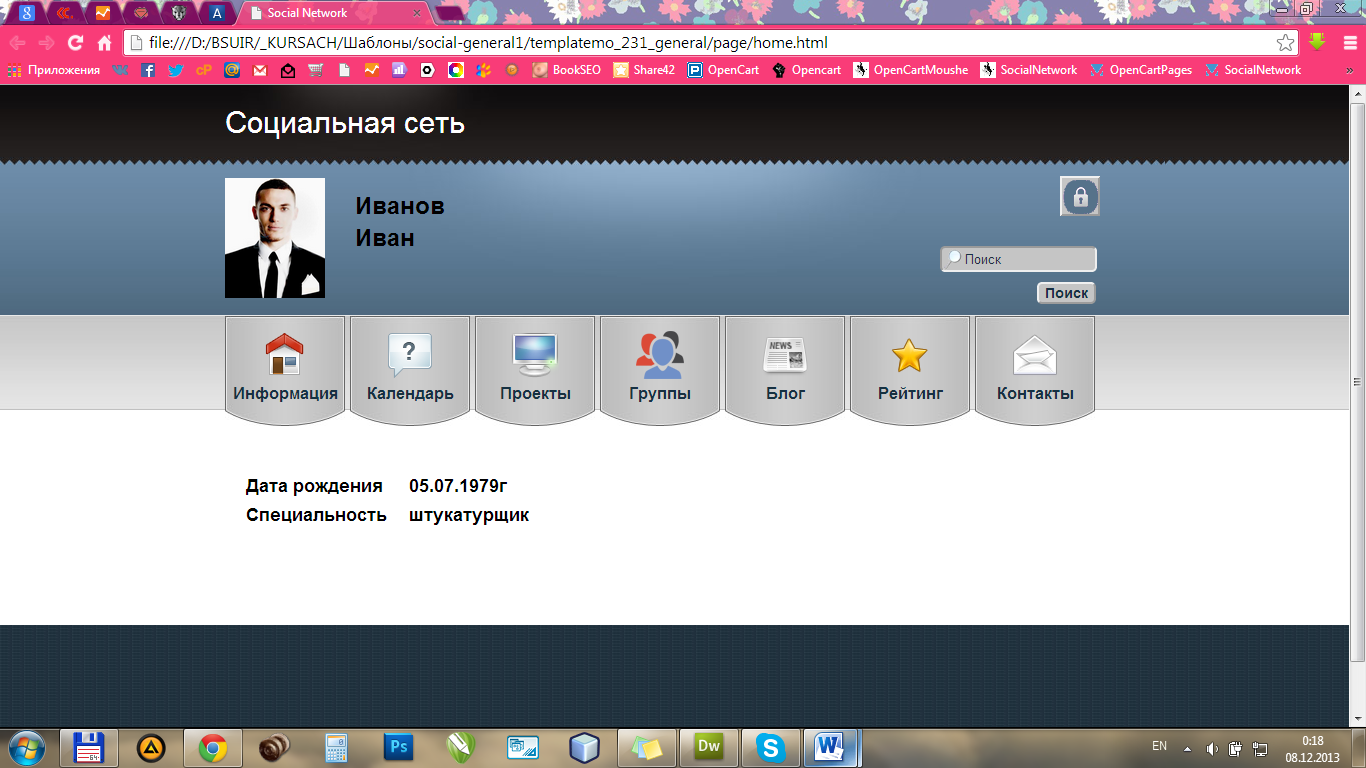


Рисунок 3.7 – Страница пользователя

Пройдя по ссылке «Информация» можно увидеть более подробную информацию о данном работнике: фамилия, имя, отчество, дата рождения, все его профессии и навыки, адрес места работы и проживания, наименование организации, в которой он сейчас работает. Пройдя по ссылке «Календарь» можно увидеть календарь занятости работника. Нажав на конкретный день, можно увидеть более подробную информацию о работе: дата начала и окончания данной задачи, вид работ, место работы и, если есть, описание задачи. Это можно увидеть на рисунках 3.8 и 3.9.

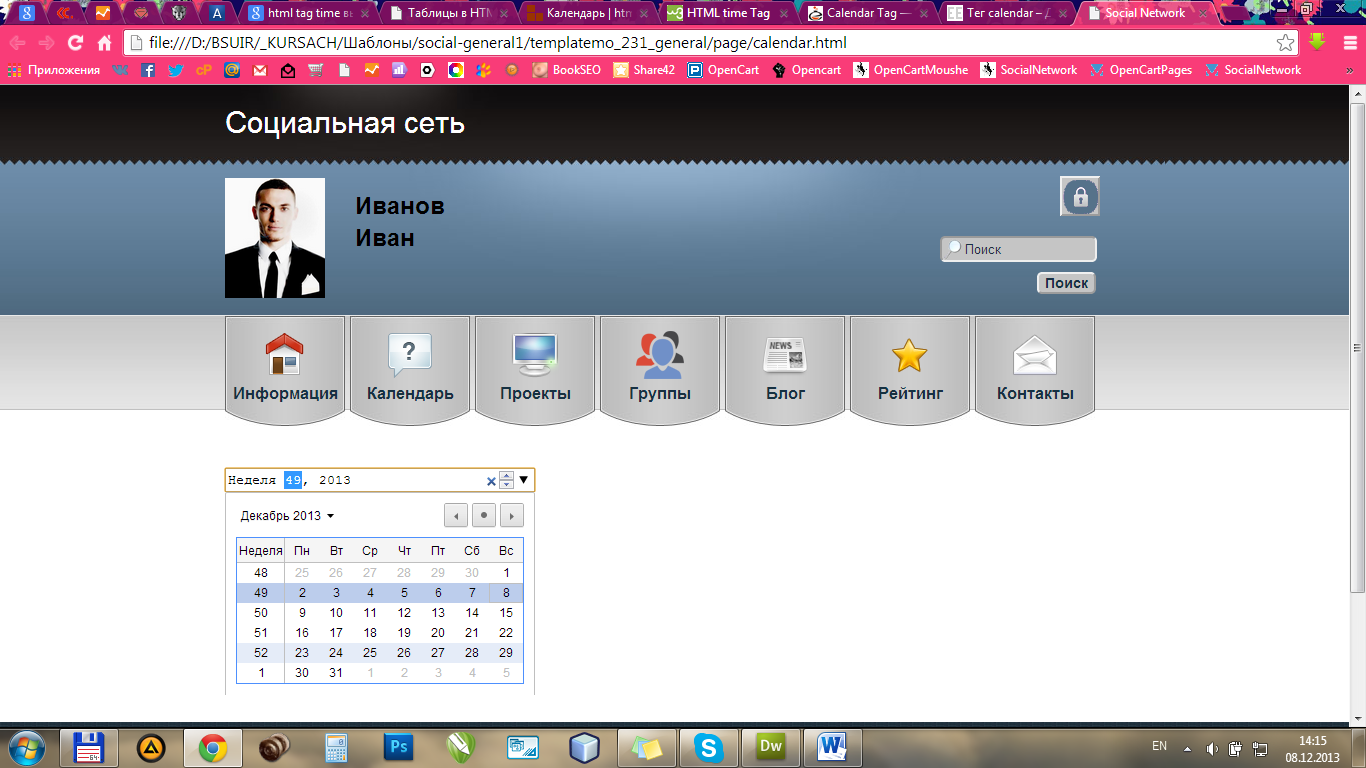


Рисунок 3.8 – Календарь занятости работника

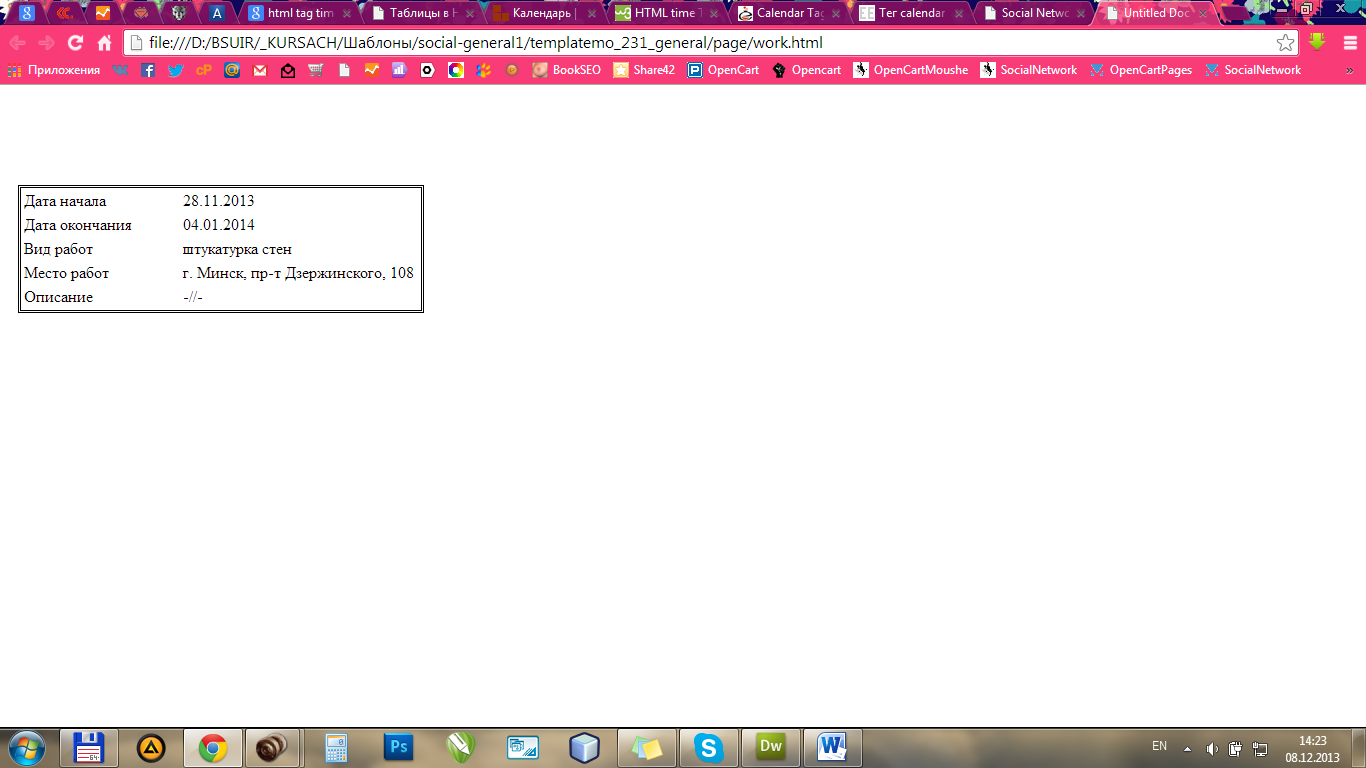


Рисунок 3.9 – Конкретная задача работника

Пройдя по ссылке «Проекты» можно увидеть все задания данного работника, которые он заносил в свой календарь. Их также можно просмотреть более подробно, нажав на конкретный проект. При этом будет выведена информация о дате начала и окончания этого проекта, месте и виде работ. Плюс к этому к проекту могут прилагаться фотографии с проекта, детальное подробное описание проекта, комментарии проекта и оценки, выставленные другими пользователями. Также можно увидеть список людей, которые принимали участие в реализации этого проекта.

Пройдя по ссылке «Группы», можно увидеть список групп, в которых состоит данный пользователь. Также здесь отображается список групп, в которые работник может вступить. Ещё здесь работник может создать новую группу, разослав приглашения для вступления другим работникам. Естественно, пользователь может принять приглашения, которые были высланы ему.

Пройдя по ссылке «Блог» можно попасть на страницу, где пользователь пишут то, что считает необходимым. Другие пользователи могут оставлять комментарии, ставить оценки.

Если пройти по ссылке «Рейтинг», то на экран выведется таблица результата голосования по всем работникам.

Пройдя по ссылке «Контакты», на экран будет выведена контактная информация данного работника: телефон, e-mail, skype.

Работник может осуществлять поиск информации точно также, как и незарегистрированный пользователь.

Ещё он может просматривать полную информацию о других работниках.

**4 ОХРАНА ТРУДА. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЁТ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ В ОТДЕЛЕ РАЗРАБОТКИ ПО ИООО «ЭПАМ СИСТЕМЗ»**

Написание данного дипломного проекта связано с разработкой программного обеспечения. Поэтому в рамках раздела по охране труда будет произведён анализ условий работы программиста, а именно, проектирование, нормирование и гигиеническая оценка естественного освещения помещения.

Свет является естественным условием жизнедеятельности человека. Он оказывает положительное влияние на эмоциональное состояние человека, воздействует на обмен веществ, сердечно-сосудистую, нервно-психическую системы, является важным стимулятором не только зрительного анализатора, но и организма в целом. Более 80% всей информации о внешней среде поступает в мозг человека через глаза.

Рациональное освещение производственных помещений оказывает положительное психофизиологическое воздействие на работающих, способствует повышению производительности труда, обеспечению его безопасности, сохранению высокой работоспособности человека в процессе труда. По данным НИИ труда оптимизация производственного освещения способствует повышению производительности труда на 10 – 20%, уменьшению брака на 20% и снижению количества несчастных случаев на 30%.

При недостаточной освещенности и плохом качестве освещения состояние зрительных функций исходно неудовлетворительное, в процессе выполнения работ повышается утомление глаз, возрастает опасность травматизма. Установлено, что плохое освещение является причиной примерно 5% несчастных случаев на предприятиях, а также глазных болезней, головных болей, быстрой утомляемости.

С другой стороны, существует опасность отрицательного влияния на органы зрения слишком большой яркости источников света. Следствием этого может явиться временное нарушение зрительных функций глаз.

С целью обеспечения нормальных условий труда и защиты зрения человека в производственных помещениях должно быть установлено освещение, отвечающее требованиям соответствующих норм и правил [12].

В соответствии с ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение» в зависимости от источника света различают естественное, искусственное и совместное освещение.

Естественное освещение – освещение помещений светом неба (прямым или отражённым), проникающим через световые проёмы в наружных ограждающих конструкциях. Источник естественного (дневного) освещения — солнечная радиация, т. е. поток лучистой энергии солнца, доходящей до земной поверхности в виде прямого и рассеянного света. Естественное освещение является наиболее гигиеничным и предусматривается, как правило, для помещений, в которых постоянно пребывают люди. Если по условиям зрительной работы оно оказывается недостаточным, то используют совмещенное освещение.

Естественное освещение помещений подразделяется на боковое (через световые проемы в наружных стенах), верхнее (через фонари, световые проемы в покрытии, а также через проемы в стенах перепада высот здания), комбинированное — сочетание верхнего и бокового освещения. В свою очередь боковое освещение делится на боковое одностороннее – когда световые проёмы расположены в одной из наружных стен помещения, и просто боковое – когда световые проёмы расположены в двух противоположных наружных стенах помещения [13].

Систему естественного освещения выбирают с учетом следующих факторов:

– назначения и принятого архитектурно-планировочного, объемно-пространственного и конструктивного решения зданий;

– требований к естественному освещению помещений, вытекающих из особенностей технологической и зрительной работы;

– климатических и светоклиматических особенностей места строительства здания;

– экономичности естественного освещения.

Достоинствами естественного освещения являются:

– экономичность;

– благоприятное воздействие на организм человека;

– естественная цветопередача.

К недостаткам естественного освещения можно отнести следующие:

– переменность в течение суток;

– зависимость от климатических, сезонных и географических условий.

Качество освещения естественным светом характеризуется коэффициентом естественной освещенности , который представляет собой отношение освещенности на горизонтальной поверхности внутри помещения к одновременной горизонтальной освещенности снаружи и определяется по формуле (4.1):

(4.1)

где – горизонтальная освещённость внутри помещения, лк;

*–* горизонтальная освещённость снаружи, лк.

При боковом освещении нормируется минимальное значение коэффициента естественной освещённости - , а при верхнем и комбинированном освещении – среднее его значение - [12].

Основной задачей светотехнических расчётов при естественном освещении является определение требуемой площади световых проёмов.

Для начала приведём план рабочих мест отдела разработки программного обеспечения. План представлен на рисунке 4.1.



Рисунок 4.1 – План рабочих мест разработки программного обеспечения

Предварительной расчёт площади световых проёмов производится по следующей формуле (4.2):

(4.2)

где – площадь световых проёмов (в свету) при боковом освещении, м2;

– площадь пола помещения, м2;

– нормированное значение КЕО, %;

*–* коэффициент запаса;

– световая характеристика окон;

– коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями;

– коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении благодаря свету, отражённому от поверхности помещения и подстилающего слоя, прилегающего к зданию;

– общий коэффициент светопропускания, определяемый по формуле (4.3):

(4.3)

где – коэффициент светопропускания материала;

– коэффициент, учитывающий потери света в переплётах светопроёма;

- коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях;

- коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах;

- коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке, устанавливаемой под фонарями (равен 0,9).

Произведём расчёт согласно формулам. Для начала рассчитаем площадь пола помещения по формуле (4.4).

(4.4)

где – длина комнаты, м;

– глубина комнаты, м.

Получим, что:

Далее рассчитаем площадь световых проёмов по формуле (4.5):

(4.5)

где – высота окна, м;

*–* ширина окна, м.

Получим, что:

По таблице 5 [12] коэффициент запаса .

Для того, чтобы определить коэффициент – световая характеристика окон, необходимо рассчитать отношение длины помещения к его глубине и отношение глубины помещения к его высоте от уровня условной рабочей поверхности до верха окна .

По таблице 8 [12] получаем, что .

Для того, чтобы определить значение коэффициента – коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями, необходимо вычислить отношение расстояния между рассматриваемым и противостоящим зданием к высоте расположения карниза противостоящего здания над подоконником рассматриваемого окна .

Исходя из таблицы 9 [12] получаем, что ,1.

Для того, чтобы определить коэффициент - коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении благодаря свету, отражённому от поверхности помещения и подстилающего слоя, прилегающего к зданию, необходимо рассчитать отношение расстояния расчётной точки (от наружной стены) к глубине помещения . Примем средневзвешенный коэффициент отражения потолка, стен и пола .

Исходя из таблицы 13 [12] получаем, что .

По таблице 12 [12] коэффициент .

По таблице 10 [12] коэффициент .

Рассчитаем общий коэффициент светопропускания по формуле (4.3):

Рассчитаем нормированное значение КЕО по формуле (4.2):

Чтобы произвести гигиеническую оценку естественного освещения, необходимо сравнить рассчитанное значение с нормативным значением коэффициента естественного освещения КЕО. Нормативные значения освещённости построены на основе классификации работ по определённым признакам. Освещение нормируется в зависимости от:

– точности зрительной работы;

– яркости фона;

– контраста объекта и фона;

– системы освещения.

Точность зрительной работы характеризуется минимальным размером объекта различения. Объект различения – это элемент рассматриваемого объекта минимального размера, который нужно узнавать и различать. По степени точности все зрительные работы делятся на четыре подразряда в зависимости от характеристики фона и контраста между объектом и фоном. Деление разрядов зрительных работ на подразряды даёт возможность более дифференциально выбрать освещённость для каждой зрительной работы. Минимальным объектом различения при работе за компьютером является пиксель, то есть данный вид работ можно отнести к работам высокой точности (размер минимального объекта различения от 0,3 до 0,5 мм, контраст объекта с фоном средний). Нормативное значение коэффициента естественной освещённости КЕО = 1,2.

В данном разделе была произведена гигиеническая оценка естественного освещения помещения, в котором производится разработка программного продукта. Сравнивая нормативное значение с реально рассчитанным коэффициентом естественной освещённости и принимая во внимание погрешности измерений, можно сделать вывод, что рекомендуемые нормы проектирования естественного освещения в целом соблюдаются. Нахождение в таком помещении способствует повышению производительности труда, снижению утомляемости и количества несчастных случаев, нормализации настроения.

**5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НЕДВИЖИМОСТИ НА ОСНОВЕ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ**

**5.1 Характеристика программного продукта поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети**

Информационно-аналитический модуль поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети – часть распределённого программного продукта «Строительный портал», который разрабатывается компанией ИООО «ЭПАМ Системз» по индивидуальному заказу для строительной компании «Bs-Stroy».

Разрабатываемый информационно-аналитический модуль поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети позволяет:

– автоматизировать процесс управления отделом подбора работников для выполнения строительных заказов в компании «Bs-Stroy»;

– снизить трудоёмкость операций работников отдела подбора сотрудников для выполнения строительных заказов в компании «Bs-Stroy»;

– сократить сроки выполнения подбора сотрудников для выполнения строительных заказов в компании «Bs-Stroy»;

– улучшить показатели основной деятельности отдела подбора сотрудников для выполнения строительных заказов в компании «Bs-Stroy».

Как следствие, повышается производительность труда у работников отдела подбора сотрудников в компании «Bs-Stroy».

Так как разрабатываемый информационно-аналитический модуль поддержки при строительстве недвижимости на основе социальной сети является лишь частью распределённого программного продукта «Строительный портал», то данный модуль не может быть реализован отдельно от всего портала. Следовательно, логичнее определить экономический эффект от продажи всего программного продукта «Строительный портал», после чего высчитать ту долю прибыли, которая получена за счёт разработки модуля поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети.

Приложение относится к программному обеспечению 2-ой категории сложности с дополнительным коэффициентом сложности 0,24, к категории новизны «Б» с поправочным коэффициентом 0,9. Поправочный коэффициент, учитывающий использование стандартных модулей, равен 0,7.

Экономический эффект компании ИООО «ЭПАМ Системз» представляет собой прибыль, полученную от разработки программного продукта «Строительный портал» под заказа строительной компании «Bs-Stroy» [14].

**5.2 Расчёт сметы затрат на разработку программного продукта «Строительный портал»**

В таблице 5.1 приведены исходные данные для проведения технико-экономического обоснования разработки программного продукта «Строительный портал».

Таблица 5.1 – Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Условное обозначение | Единица измерения | Значение |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Коэффициент сложности | Кс | – | 1,24 |
| Коэффициент использования стандартных модулей | Кт | – | 0,7 |
| Коэффициент новизны | Кн | – | 0,9 |
| Плановая продолжительность разработки | Тр | год | 0,67 |
| Продолжительность рабочего дня | Тд | час | 8 |
| Среднемесячное количество рабочих дней | Др | день | 21 |
| Месячная тарифная ставка 1-го разряда, действующая на предприятии | Тм1 | р. | 1250 000 |
| Продолжение таблицы 5.1 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Коэффициент премирования исполнителей | К | – | 1,2 |

На основании информации о функциях разрабатываемого программного продукта «Строительный портал» по каталогу функций определяется их объем и общий объем программного продукта. Характеристика функций и их объем приведены в таблице 5.2 Общий объем ПС рассчитывается по следующей формуле:

(5.1)

где - объём отдельной функции ПО;

– общее число функций.

Таблица 5.2 – Перечень и объём функций программных модулей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № функции | Наименование (содержание) | Объём функции (LOC) |
| 1 | 2 | 3 |
| 101 | Организация ввода информации | 150 |
| 102 | Контроль, предварительная обработка и ввод информации | 450 |
| 105 | Обработка входного заказа и формирование таблиц | 1340 |
| 111 | Управление вводом/выводом | 2400 |
| 203 | Формирование баз данных | 2180 |
| 204 | Обработка наборов и записей базы данных | 2670 |
| 207 | Манипулирование данными | 9550 |
| Продолжение таблицы 5.2 | | |
| 1 | 2 | 3 |
| 208 | Организация поиска и поиск в базе данных | 5480 |
| 304 | Обработка файлов | 720 |
| 308 | Управление файлами | 5750 |
| 506 | Обработка ошибочных и сбойных ситуаций | 410 |
| 507 | Обеспечение интерфейса между компонентами | 970 |
| 605 | Вспомогательные и сервисные программы | 580 |
| 703 | Расчёт показателей | 460 |
| 707 | Графический вывод результатов | 480 |
| Итого (): | | 33590 |

Таким образом

По объёму ПО и нормативам затрат труда в расчёт на единицу объёма определяется нормативная и общая трудоёмкость разработки ПО. Нормативная трудоёмкость определяется по таблице укрупнённых норм времени на разработку ПО.

На основании нормативной трудоёмкости рассчитывается общая трудоёмкость c учётом распределения её по стадиям по следующей формуле:

(5.2)

где – трудоёмкость разработки ПО на i-й стадии (чел./дн);

– количество стадий разработки.

Общая трудоёмкость программ рассчитывается по следующей формуле:

(5.3)

где – коэффициент, учитывающий сложность ПО;

– коэффициент использование стандартных модулей;

– коэффициент новизны;

– нормативная трудоёмкость.

Нормативная трудоёмкость из расчёта = 33590 строк кода и коэффициента сложности, равного 2, составит = 740 чел./дн.

При решении сложных задач трудоёмкость определяется по стадиям:

– техническое задание (ТЗ) – исследование;

– эскизный проект (ЭП) – анализ требований;

– технический проект (ТП) – проектирование;

– рабочий проект (РП) – разработка;

– внедрение (ВН) – ввод в действие.

Распределение трудоёмкости по стадиям: , , , , .

Расчёт общей трудоёмкости разработки программного продукта «Строительный портал» с учётом стадий представлен в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Расчёт общей трудоёмкости разработки программного продукта «Строительный портал» с учётом стадий

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Стадии | | | | | Итого: |
| ТЗ | ЭП | ТП | РП | ВН |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Коэффициенты удельных весов трудоёмкости стадий разработки ПО (d) | 0,1 | 0,08 | 0,09 | 0,58 | 0,15 | 1 |
| Распределение нормативной трудоёмкости ПО () по стадиям | 74 | 59 | 67 | 429 | 111 | 740 |
| Продолжение таблицы 5.3 | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Коэффициент сложности ПО () | 1,24 | 1,24 | 1,24 | 1,24 | 1,24 | - |
| Коэффициент использования стандартных модулей () |  |  |  | 0,7 |  | - |
| Коэффициент новизны ПО () | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | - |
| Общая трудоёмкость ПО (), чел./дн. | 82 | 66 | 75 | 335 | 124 | 682 |

На основе общей трудоёмкости определяется плановое число разработчиков по следующей формуле:

(5.4)

где – эффективный фонд времени работы одного работника в течение года (дн.);

– общая трудоёмкость (чел./дн.);

– срок разработки проекта (лет).

Срок разработки ПО определяется по следующей формуле:

(5.5)

Эффективный фонд времени работы одного работника рассчитывается по следующей формуле:

(5.6)

где – количество дней в году ();

– количество праздничных дней в году ();

– количество выходных дней в году ();

– количество дней отпуска ().

230 дн.

Проект планируется разработать за период Тогда плановая численность исполнителей:

На протяжении разработки ПО в проекте будут участвовать 4 человека: ведущий программист (15 разряд) и 3 инженера-программиста II категории (12 разряд). Каждый из участников проекта задействован в нём на протяжении всего периода разработки, т.е. 168 дня.

Основной статьёй затрат на создание ПО является заработная плата разработчиков проекта.

Основная заработная плата исполнителей рассчитывается по следующей формуле:

(5.7)

где – количество исполнителей;

– часовая тарифная ставка i-го исполнителя, руб.;

– количество часов работы в день ();

– плановый фонд рабочего времени i-го исполнителя, дн.;

- коэффициент премирования ().

Месячная тарифная ставка исполнителя определяется путем умножения действующей месячной тарифной ставки 1-го разряда на тарифный коэффициент, соответствующий установленному тарифному разряду. Часовая тарифная ставка рассчитывается по следующей формуле путем деления месячной тарифной ставки равной 1250000 рублей на установленный при восьмичасовом рабочем дне фонд рабочего времени – 176 часов:

(5.8)

где Тк – тарифный коэффициент;

Тм – месячная тарифная ставка, руб.;

Тм1 – месячная тарифная ставка 1-го разряда, руб.

Часовая тарифная ставка инженера-программиста составляет:

Часовая тарифная ставка ведущего программиста составляет:

Расчёт основной заработной платы разработчиков программного продукта «Строительный портал» приведён в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Расчёт основной заработной платы разработчиков программного продукта «Строительный портал»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Должность | Разряд | Тарифный коэффициент | Количество исполнителей | Часовая тарифная ставка, руб. | Продолжительность рабочего дня, час | Дневной оклад специалиста, руб. | Продолжительность участия в разработке ПС, дн. | Коэффициент премий, % | Сумма основной заработной платы исполнителей, руб. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Ведущий программист | 15 | 3,48 | 1 | 24700 | 8 | 197600 | 168 | 1,2 | 39836160 |
| Продолжение таблицы 5.4 | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Инженер-программист | 12 | 2,84 | 3 | 20170 | 8 | 161360 | 168 | 1,2 | 97590528 |
| Итого: |  | | | | | | | | 137426688 |

Дополнительная заработная плата определяется по следующей формуле:

(5.9)

где – норматив дополнительной заработной платы ().

руб.

Отчисления в фонд социальной защиты населения и на обязательное страхование определяется по следующей формуле:

(5.10)

где – норматив отчислений в фонд социальной защиты населения и на обязательное страхование ().

руб.

Расходы по статье «Машинное время» определяются по следующей формуле:

(5.11)

где – цена одного машинного часа, принята в размере 6000 руб.;

– общий объём ПО (LOC);

– норматив расхода машинного времени на отладку 100 LOC (12%).

\*12=24184800 руб.

Расходы по статье «Накладные расходы» определяются по нормативам, разрабатываемым в целом по предприятию, в процентах к основной заработной плате. По следующей формуле находим накладные расходы:

(5.12)

где – процент накладных расходов ().

руб.

Общая сумма расходов по смете на ПО рассчитывается по следующей формуле:

(5.13)

Получаем следующее:

= 378828109 руб.

Затраты на сопровождение и адаптацию ПС определяются по следующей формуле:

(5.14)

где – норматив расходов на сопровождение и адаптацию, 5%.

Так как компания ИООО «ЭПАМ Системз» является резидентом Парка Высоких Технологий, то она освобождается от уплаты НДС и налога на прибыль [14]. Следовательно, прогнозируемая отпускная цена программного средства определяется по следующей формуле:

(5.15)

Расчёт сметы затрат и отпускной цены программного продукта «Строительный портал» представлен в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Расчёт сметы затрат и отпускной цены программного продукта «Строительный портал»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование статей затрат | Обозначение | Сумма, руб. |
| 1 | 2 | 3 |
| Основная заработная плата разработчиков ПО |  | 137426688 |
| Дополнительная заработная плата |  |  |
| Отчисления в фонд социальной зашиты и на обязательное страхование |  |  |
| Машинное время |  | 24184800 |
| Накладные расходы |  |  |
| Полная себестоимость |  | 378828109 |
| Затраты на сопровождение и адаптацию |  |  |
| Прогнозируемая отпускная цена без НДС |  |  |

**5.3 Определение экономического эффекта от разработки программного продукта «Строительный портал»**

Так как данный программный продукт «Строительный портал» разрабатывается по индивидуальному заказу компанией ИООО «ЭПАМ Системз» для строительной компании «Bs-Stroy», то экономический эффект рассчитывается для компании-разработчика.

Экономическим эффектом организации-разработчика выступает прибыль, полученная от разработки программного продукта под заказ сторонней организации.

Расчёт прибыли осуществляется по следующей формуле:

(5.16)

где – цена реализации ПО заказчику, руб.;

– сумма расходов на разработку ПО, руб;

– прибыль, получаемая организацией - разработчиком от реализации данного ПО, руб.

Поскольку в данном случае разрабатываемый программный продукт «Строительный портал» уникальным и создаётся под нужды и требования конкретного заказчика, то его цена определяется в процессе переговоров между компанией-заказчиком и организацией-разработчиком.

На данный момент средняя цена реализации ПО с аналогичными задачами равна 50000 долларов. Примем 1 доллар = 10050 руб. Получаем, что:

502500000 руб.

Маркетинговые исследования показали, что договорная цена программного продукта «Строительный портал» является ниже средне рыночной. Поэтому программа получает конкурентное преимущество, и её реализация экономически целесообразна.

Подставив значения в формулу (5.16), получим:

П = 502500000 – 397769514 = 104730486 руб.

Рентабельность от реализации программного продукта «Строительный портал» можно рассчитать по следующей формуле:

(5.17)

где – уровень рентабельности, %;

– прибыль, получаемая организацией-разработчиком от реализации данного ПО, руб.;

– полная себестоимость, руб.

Подставив значения в формулу (5.17), получим следующее:

Как отмечалось выше, рассчитанное значение прибыли компания ИООО «ЭПАМ Системз» получит от реализации всего программного продукта «Строительный портал». Так как мой информационно-аналитический модуль программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети составляет приблизительно одну третью часть от всего проекта, то прибыль, получаемая непосредственно от разработки данного модуля равна:

34910162 руб.

Разрабатываемый программный продукт является уникальным в своём роде и выполняет весь заявленный функционал качественно, то в строительной компании «Bs-Stroy» сократятся временные, материальные и трудовые издержки на выполнения всех основных операций.

В результате технико-экономического обоснования были получены следующие экономические показатели:

– себестоимость и отпускная цена программного продукта «Строительный портал» равна 397769514 руб.;

– договорная цена равна 502500000 руб.;

– прибыль, получаемая от реализации программного продукта «Строительный портал» составит 104730486 руб.;

– уровень рентабельности равен 26%;

– прибыль, получаемая от создания информационно-аналитического модуля программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети, составит 34910162 руб.

Таким образом, разработка данного программного продукта является эффективной.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Строительству принадлежит одна из ведущих ролей в развитии национальной экономики. В результате строительства, модернизации, реконструкции или капитального ремонта создаются новые, развиваются, обновляются и качественно совершенствуются основные фонды – главное богатство страны. От успешной работы строителей зависит работа всех других отраслей национальной экономики, возможность преодоления сложившегося в ней кризиса.

Задачи повышения эффективности капитального строительства решаются на всех стадиях его осуществления. На стадии принятия инвестиционных решений определяется, куда наиболее эффективно вложить средства, чтобы получить наибольшую от них отдачу. На стадии инженерных изысканий и проектирования строительных объектов решаются задачи снижения ресурсоёмкости строительства за счёт принятия эффективных объёмно-планировочных и проектно-конструктивных решений зданий и сооружений. Ресурсоёмкость конечной продукции строительства зависит также от разработки, производства и применения эффективных строительных конструкций, изделий и материалов.

Эффективность капитального строительства зависит от таких областей производственной деятельности, как организация и управление. Качество организации и управления в первую очередь определяет и влияет на сроки строительства. Чем быстрее возведён или реконструирован объект, тем быстрее он начинает эксплуатироваться и приносить соответствующую пользу или экономическую отдачу.

Качество организации и управления существенно влияет и на издержки строительного производства. Если непосредственно процесс возведения зданий и сооружений организован хорошо, то лучше используется строительная техника, транспорт, меньше затрачивается труда рабочих. Если рационально складируются строительные конструкции, изделия и материалы, осуществляется их предварительная подготовка и национальный раскрой, то меньше затрачивается труда. Времени работы машин и механизмов на их доставку к местам монтажа или укладки, обеспечивается сохранность строительных конструкций, исключаются или уменьшаются потери и отходы строительных материалов.

Процессы производства строительно-монтажных работ и процессы возведения или реконструкции зданий и сооружений и их комплексов в целом могут быть организованы различными способами. Специалисты строители должны уметь в каждом случае с учётом конкретных складывающихся обстоятельств и условий находить и применять наиболее целесообразные, экономически эффективные методы организации и управления строительством. Для этого они обязаны владеть соответствующими знаниями.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

[1] Мельников, Н.Н. Строительная индустрия – важнейший рычаг национальной экономики: учеб. пособие / Н.Н. Мельников – Строительство и недвижимость.

[2] Акимова Л.Д. – Технология строительного производства: учеб. пособие / Л.Д. Акимова, Н.Г. Аммосов – ЛЭПИ, 2007 – 325 с.

[3] Construction-technology [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: www. construction-technology.ru

[4] Ekoslovar [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.ekoslovar.ru/470.html>

[5] Kapitalstroi [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.kapitalstroi.com/stroitelstvo-pod-kluch>

[6] Aup [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.aup.ru/books/m491/6_1_4.htm>

[7] Tim [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [www.tim.by](http://www.tim.by)

[8] Epam [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [www.epam.by](http://www.epam.by)

[9] Cpp-reference [Электронный ресурс]. – Электронные данные. - Режим доступа: <http://cpp-reference.ru/patterns/creational-patterns/singleton/>

[10] Javatutor [Электронный ресурс]. – Электронные данные. - Режим доступа: [<http://javatutor.net/articles/j2ee-pattern-session-facade>.](http://ru.wikipedia.org/wiki/UML#.D0.94.D0.B8.D0.B0.D0.B3.D1.80.D0.B0.D0.BC.D0.BC.D0.B0_.D1.80.D0.B0.D0.B7.D0.B2.D1.91.D1.80.D1.82.D1.8B.D0.B2.D0.B0.D0.BD.D0.B8.D1.8F)

[11] Javatutor [Электронный ресурс]. – Электронные данные. - Режим доступа: <http://javatutor.net/articles/business-delegate>

[12] Щербина, Н.В. Охрана труда. Проектирование и расчёт естественного освещения: метод. пособие / Н.В. Щербина, Д.А. Мельниченко, А.В. Копыток. – Минск: БГУИР, 2009. – 36с.

[13] ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение»

[14] Горовой, В.Г. Экономическое обоснование проекта по разработке программного обеспечения; метод. пособие / В.Г. Горовой, А.В. Грицай, В.А. Пархименко. – Минск: БГУИР, 2014. 12 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**(обязательное)**

**Диаграмма вариантов использования системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети (к пункту 3.2)**



Рисунок А.1 Диаграмма вариантов использования системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети обычного пользователя

Продолжение приложения А



Рисунок А.2 - Диаграмма вариантов использования системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети зарегистрированного пользователя

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

**(обязательное)**

**Диаграмма компонентов системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети (к пункту 3.3.1)**



Рисунок Б.1 - Диаграмма компонентов системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

**(обязательное)**

**Диаграмма развёртывания системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети (к пункту 3.3.2)**



Рисунок В.1 - Диаграмма развёртывания системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**

**(обязательное)**

**Диаграммы классов системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети (к пункту 3.3.3)**



Рисунок Г.1 – Реализация порождающего паттерна Singleton

Продолжение приложения Г



Рисунок Г.2 - Реализация паттерна Session Facade

Продолжение приложения Г



Рисунок Г.3 - Реализация паттерна Data Access Object

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**

**(обязательное)**

**Диаграмма состояний системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети (к пункту 3.3.4)**



Рисунок Д.1 - Диаграмма состояний системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**

**(обязательное)**

**Диаграмма последовательности работы запроса системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети на выборку всей информации из таблицы «MyGroup» (к пункту 3.3.5)**



Рисунок Е.1 - Диаграмма последовательности работы запроса системы программной поддержки управления при строительстве недвижимости на основе социальной сети на выборку всей информации из таблицы «MyGroup»