|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УДК 004  **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И СБОР ТРЕБОВАНИЙ НА РАЗРАБОТКУ АС ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ** |  | UDC 004  **THE ANALYSIS OF THE SUBJECT AREA AND THE COLLECTION OF REQUIREMENTS FOR THE DEVELOPMENT OF SPEAKERS FOR THE FORMATION OF DESIGN ESTIMATES OF THE ARCHITECTURAL AND CONSTRUCTION COMPANY** |
| Качушкина С.С.  Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВО "Волгоградский государственный технический университет"  Волжский, Россия  vit@volpi.ru |  | Kachushkina S.S.  Volzhsky Polytechnical Institute (branch) of Volgograd State Technical University  Volzhsky, Russia  vit@volpi.ru |
| **Аннотация.** Статья посвящена исследованию предметной области и сбору требований на разработку АС для формирования проектно-сметной документации архитектурно-строительной компании. В качестве основных методов исследования использовался системный анализ и технологии моделирования бизнес-процессов. На основании проведенного исследования сделаны выводы невозможности применения представленных на рынке программных средств для небольших архитектурно-строительных компаний. Результатом работы стали требования, предъявляемые к АС для формирования проектно-сметной документации архитектурно-строительной компании. |  | **Abstract.** The article is devoted to the study of the subject area and the collection of requirements for the development of speakers for the formation of design estimates for the architectural and construction company. As the main research methods, we used system analysis and technology for modeling business processes. Based on the study, it was concluded that it is impossible to use software on the market for small architectural and construction companies. The result of the work was the requirements for the AU for the formation of design estimates for the architectural and construction company. |
| **Ключевые слова:** проектно-сметная документация, рабочий проект, автоматизация, строительная компания |  | Keywords: design estimates, detailed design, automation, construction company |

**Введение.** Работа в сфере архитектурно-строительных работ достаточно сложна, так как требует не просто профессионализма исполнителей, но и соблюдения множества регламентированных государственными стандартами правил и положений по разработке и хранению проектно-сметной документации.

Создание строительного проекта процесс достаточно долгий и требует от сотрудников архитектурно-строительной компании применения не только множества инструментов разработки компонентов проектной документации, но и ведения самого хранения документации.

Отличительной особенностью проектно-сметной документации, которая часто является «конечным продуктом» архитектурно-строительной компании является не просто констатация факта создания и соответствия обязательным нормативам, но и необходимость длительного иногда до 20 лет хранения полного пакета документации в рамках компании.

Структура проектного решения определена государственными стандартами и содержит целый пакет документации, в который входят строительные чертежи для разного вида конструкций (металлических, деревянных, железобетонных и других), сметные ведомости, результаты геологических и экологических изысканий и т.п. Организация хранения и управления таким пакетом документация занимает время, которое специалисты проектного бюро могли бы потратить на работу по проекту.

И если продукции автоматизации управления деятельностью в области строительства достаточно хорошо представлены на рынке даже в рамках популярного программного обеспечения от фирмы 1С («1С:Предприятие 8. ERP Управление строительной организацией 2», «1С Управление строительной компанией»), то автоматизация проектной деятельности практически не охвачена.

Целью данной работы является исследование предметной области и сбор требований на разработку АС для формирования проектно-сметной документации архитектурно-строительной компании.

Для достижения поставленной цели в работе предполагается решение целого комплекса задач:

* исследование деятельности архитектурно-строительной компании с целью корректного формирования функционала для АС;
* изучение технологий создания и построения проектно-сметной документации;
* выработка требований к АС для формирования и хранения проектно-сметной документации.

Проблема хорошо отражена в научной литературе, так можно отметить исследования Егуновой А.И., Аверина А.Е., Аверина А.И. [1], посвященные автоматизации расчета стоимости проектно-сметной документации, а также статью Качушкиной С.С., Свиридовой О.В, Рыбанова А.А. [2] об алгоритмах разработки автоматизированного рабочего места для формирования проектно-сметной документации архитектурно-строительной компании.

**Исследование архитектурно-строительной организации.** Архитектурно-строительная компания в основном занимается выполнением ремонтных и строительно-монтажных работ, работ по ремонту и отделке внутренних инженерных систем и оборудования.

Вне зависимости от размера архитектурно-строительной компании обобщённую схему ее деятельности можно представить следующим образом. На первом этапе заказчик обращается в строительную компанию для выполнения строительных или ремонтных работ. Компания проводит обследование сооружения или местности, предназначенной для этого и составляет проект строительства с учетом требований заказчика и строительных норм [3].

Согласование проекта строительства заканчивается заключением договора подряда между заказчиком и генподрядчиком. Согласно этому документу далее определяется объект строительства, объем работ, поручаемых подрядчику в стоимостном выражении, а также выделяется характер конкретных работ по этапам строительства. Для контроля процесса определяются сроки и технологии сдачи объекта в эксплуатацию, а также порядок расчета между сторонами подряда [4].

Строительные работы предполагают вовлечение большого числа специалистов в области проектирования и строительства, однако сложная технология работы требует обязательное наличие управления вспомогательными и обсеивающими процессами. Поэтому структура строительной компании построена иерархически во главе с директором. Однако по необходимости при разработке больших проектов в структуре компании может применяться политика ролей.

Организационная структура организации имеет следующий вид, представленный ниже (рис.1).



Рис.1. Организационная структура архитектурно-строительной компании

Организационная структура предприятия принципиально разделена на следующие направления:

* основная производственная деятельность, руководителем которого является заместитель директора по производству;
* ведение финансовой деятельности под руководством главного бухгалтера;
* управление персоналом под руководством начальника отела кадров;
* управление качеством, главой которого является руководитель СМК;
* научно-техническая работа, в рамках которой и происходит разработка и поддержка проектно-сметной документации.

Работа с клиентами осуществляется по двум направлениям:

* заказы на строительство объектов, при этом возможна разработка только проектных решений по требованию заказчика;
* заказы на ремонты объектов.

Сложность автоматизации создания и обработки проектно-сметной документации состоит в необходимости использования достаточно дорогих инструментов для работы с проектами, например, AutoCad от компании Autodesk, КОМПАС-3D от компании Аскон [5].

Среди функциональных решений выделяется система «Гектор: Проектировщик - строитель», однако она не предоставляет серверного варианта и стоимость системы, кроме приобретения компонентов типа AutoCad или КОМПАС-3D от 80000 руб. за одно рабочее место. Для малых компаний такая стоимость является очень высокой. Следовательно, необходимо разработать технологию создания оперирования проектно-сметной документацией с помощью бесплатных инструментов, по возможности.

Учитывая наличие офисных пакетов практически в любых компаниях, то одним из путей может стать организация создания и разработки проектно-сметной документации средствами типа: MS Visio, MS Excel, MS Project.

**Изучение технологий подготовки проектно-сметной документации.** Начальник проектного бюро, которое относится к научно-техническому направлению работы, выполняет прием заявок от заказчиков по проектным работам, а также получает заявки на составление проектной документации согласно заключенным договорам на строительство. К каждому договору архитектурно-строительной организации прилагается перечень проектной документации, которая разрабатывается подрядчиком (компанией).

Перечень документации регламентируется государственными стандартами выполнения и проектирования строительных работ [6]:

* договор на разработку проекта,
* предпроектное предложение, которое согласуется с заказчиком (ПП);
* рабочий проект, который представляет утверждаемую часть проекта (РП);
* рабочая документация, выдаваемая заказчику после выполнения работ (РД).

Кроме этого требуется хранение документов, получаемых от заказчика на разработку проекта: договор аренды земельного участка размещения объекта, выписка из решения заседания рабочей группы окружной комиссии по имущественно-земельным отношениям и градостроительному регулированию, технические условия на подключение: теплосети, электросети, водоканала, водостока, топографическая съемка М 1:500, геологические и экологические изыскания.

Учитывая, что последний перечень документов предоставляется заказчиком и необходим для проведения анализа при предпроектном исследовании необходимо структурированное хранение этих документов с привязкой к соответствующему договору, заключенному с заказчиком для проведения разработки и реализации строительного проекта.

В результате процесс работы с проектно-сметной документацией можно описать следующим образом (рис. 2) [7].



Рис.2. Диаграмма бизнес-процессов создания проектно-сметной документации до автоматизации

В процессе работы над проектом специалист проектного бюро должен проверять всю документацию по договору, который в виде пакета передается ему от менеджеров архитектурно-строительной компании.

Если есть не вся документация, то специалист проектного бюро останавливает процесс и ждет предоставления всего пакета.

Далее создается предпроектное предложение, которое должно быть согласовано, и только после этого этапа возможна разработка проекта.

Подготовка рабочего проекта предполагает также составление смет, с учетом базовых и текущих цена на материалы и работы. Если у проектировщика нет данных по последним прайсам, то он вынужден их самостоятельно создавать или подключать. Расчет стоимости проекта ведется только на сновании действующих прайсов.

**Формирование требований к АС.** После проведения автоматизации число операций, которые должен выполнять специалист проектного бюро уменьшится, и диаграмма бизнес-процессов примет следующий вид (рис.3).



Рис.3. Диаграмма бизнес-процессов управления проектно-сметной документацией после автоматизации

Документы по договору теперь специалист получает в виде сформированных записей в базе данных и ссылок на необходимые в формировании проекта документы. Нет необходимости проверять их наличие, так как система не позволяет создавать проект без всех необходимых документов.

Подключение прайсов не обязательно проводится самим специалистом, он может их получить автоматически, так как их формируют и менеджеры.

Формирование ПП предполагает дальнейшую проверку на согласование и если оно не согласовано, то не создается рабочий проект. Аналогично не формируется рабочая документация, в случае если нет утверждения.

АС для формирования проектно-сметной документации организации ориентирована на улучшение согласованности действий внутри архитектурно-строительной компании, а также предоставления основного набора инструментов для оперирования необходимыми документами. В спектр таких документов должны входить все регламентированные стандартами пакеты проектной документации при разработке и ведении строительного проекта.

Технологии управления обработкой проектной документации должны хорошо интегрироваться со специализированными существующими решениями, ориентированными на разработку самих проектов, так и проектной сопровождающей документации.

Таким образом, АС должна предоставлять функционал для:

* оперирования данными заказчиков и заключенных ими договоров на выполнение проектных работ;
* предоставления доступа к различным частям проектной документации, привязанной при помощи организации проектов к договорам заказчиков;
* формирования сметной документации с использованием хранящихся данных в прайсах материалов и работ;
* разграничения доступа пользователей путем проведения авторизации специалиста и администратора системы;
* возможности по подключению разработанных документов из предпроектного предложения, рабочего проекта и проектной документации;
* фиксации процессов согласования, утверждения и оформления проектной документации согласно требованиям проведения проектных и строительных работ.

Основными данными, которые обрабатываются анализируемой АС, являются документы, представляющие собой компоненты разрабатываемых проектов.

Использование системы для работы с проектами предполагает предварительную регистрацию заказчиков и договоров, на основании которых разрабатываются проекты. Кроме того, для исключения дублирования информации, которое в значительной мере увеличит объем хранимых данных, необходима структуризация информации для хранения и оперирования документами, а также прайсами по материалам и работам.

Пользовательский интерфейс должен предполагать наличие простых инструментов:

* для регистрации договоров и заказчиков;
* поиска и создания документов, которые входят в проект;
* для создания и подгрузки прайсов по материалам и работам с учетом базовых и текущих цен.

Доступ к функционалу строится с использованием компонентов меню и кнопок главной формы приложения.

В качестве технологии хранения предлагается формирование файловых структур, управление данными которых будет осуществляться путем организации реляционной базы. В рамках базы данных будет осуществляться хранение информации о проектах и размещении компонентов проектов.

Хранение в рамках АС для формирования проектно-сметной документации информации, которая может содержать коммерческую тайну требует использования политики разграничения прав пользователей. В качестве пользователей системы могут выступать исключительно зарегистрированные сотрудники проектного бюро и администратор, отвечающий за поддержку работы приложения. Таким образом, выделяются права уровня администратора и специалиста.

АС для формирования проектно-сметной документации предполагает использование клиент-серверной архитектуры: в качестве СУБД может выступать бесплатное решение MSSQL Server Express, а средой разработки станет некоммерческая версия RAD-среды MS Visual Studio Community.

**Заключение (выводы).** Согласно проведенному исследованию проблемы организации хранения и формирования проектно-сметной документации выявлено, что большая часть программных продуктов имеет расширенный функционал и высокую стоимость, поэтому недоступна для небольших архитектурно-строительных компаний. В связи с этим предлагается разработка АС на базе бесплатного программного обеспечения, решающего задачи по формированию и хранению проектно-сметной документации.

В качестве ключевых требований к АС определены: функционал для оперирования данными договоров с заказчиками и всеми компонентами проектно-сметной документации, технологии размещение и поиска необходимых документов в файловой системе, фиксация всех основных процессов согласования, утверждения и выдачи документации заказчику.

Отдельно выделены требования к безопасности АС с разграничением прав пользователей на администратора и проектировщиков.

Требования к архитектуре АС для формирования проектно-сметной документации зафиксированы как использование клиент-серверной архитектуры: в качестве СУБД может выступать бесплатное решение MSSQL Server Express, а средой разработки станет некоммерческая версия RAD-среды MS Visual Studio Community.

**Библиографический список.**

1. Егунова А. И., Автоматизация расчета стоимости проектно-сметной документации / А.И. Егунова, А.Е. Аверина, А.И. Аверин // Проблемы Науки. – 2017. – №23 (105). – С. 11 - 13.
2. Качушкина С.С. Исследование алгоритмов разработки автоматизированного рабочего места для формирования проектно-сметной документации архитектурно-строительной компании / С.С. Качушкина, О.В Свиридова, А.А. Рыбанов // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2019. – № 3-3. – С. 48-51
3. Строительные компании и работы в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stroyka-ms.ru/FirmStroyCard.aspx?ibf=1174> (дата обращения: 21.12.2019).
4. Сметное дело [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://smetnoe.ru/smeta\_v\_bazah (дата обращения: 21.12.2019).
5. СофтСтрой. Поставка и обслуживание программного обеспечения для строителей: сметные программы; программы для разработки ППР и ПОС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://softstroi.ru/ (дата обращения: 21.12.2019).
6. ГОСТ 21.002-81 Система проектной документации для строительства. Нормоконтроль проектно-сметной документации. – М.: Издательство стандартов, 2002. – 7 с.
7. Ильина О.П. Бизнес-анализ при разработке моделей бизнес-архитектуры / О.П. Ильина // Современная экономика: проблемы и решения. – 2016. – № 9 (81). – С. 54 – 64.

Сведения об авторах

|  |  |
| --- | --- |
| Ф. И. О. *(полностью)*  *На русском и английском языке* | Качушкина Софья Сергеевна  Kachushkina Sofia Sergeyevna |
| Ученая степень |  |
| Ученое звание |  |
| Должность |  |
| Место работы, учебы  *(полное наименование организации)* | Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВО "Волгоградский государственный технический университет" |
| Адрес места работы, учебы  *(с указанием страны)* | РФ, г. Волжский, ул. Энгельса,42а |
| Контактный телефон  *(для иногородних с указанием*  *тел. кода города)* | 8(917)725 28 30 |
| Адрес электронной почты | kss-1996@mail.ru |