

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ННГАСУ)**

---

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
Кафедра прикладной информатики и статистики

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**

по дисциплине: **Программная инженерия**

по теме: **Реквизитный анализ экономического документа и создание его  
внутримашинного представления**

Выполнил:

студент 3 курса, гр. ПИи23

Иванов К. А.

Проверил:

Окулич В. И.

г. Нижний Новгород

2026

## 1. Используемое ПО

1. bpmn.io — веб-инструмент для моделирования бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0.
2. Microsoft Access — система управления базами данных для проектирования и реализации структуры данных документа.
3. Microsoft Word — для подготовки и оформления текстового отчета.

## 2. Цель работы

Освоить методику реквизитного анализа экономического документа, изучить стандарт BPMN 2.0 и спроектировать базу данных для автоматизации обработки документа.

## 3. Задачи

1. Провести реквизитный анализ счета-фактуры (выделить признаки и основания).
2. Определить финансовые и экономические показатели документа.
3. Описать процесс обработки счета-фактуры и визуализировать его на bpmn.io.
4. Спроектировать многоуровневую модель БД в MS Access.

## 4. Ссылки на источники

1. <https://bpmn.io/> - платформа для моделирования процессов.
2. <https://bpmn20.ru/> - справочник на русском для понимания символов.

## 5. Этапы выполнения

### a. Выбор документа

Выбранный документ: Счет-фактура (Приложение № 1 к постановлению Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2011 г. № 1137, в ред. Постановления от 19.08.2017 № 981).

Источник документа: <https://kub-24.ru/schet-faktura/>

### b. Реквизитный анализ документа

Согласно теории, документ табличной формы включает в себя общую (заголовочную), предметную (содержательную) и оформительскую части.

Реквизиты делятся на реквизиты-признаки (отражают качественные свойства) и реквизиты-основания (характеризуют количественную сторону).

Ниже представлен реквизитный анализ счета-фактуры:

1. Общая (заголовочная) часть документа

В этой части располагаются реквизиты-признаки, относящиеся ко всему документу:

Реквизиты-признаки:

Номер счета-фактуры и Дата составления.

Исправление № и Дата.

Продавец (наименование).

Адрес продавца.

ИНН/КПП продавца.

Грузоотправитель и его адрес.

Грузополучатель и его адрес.

К платежно-расчетному документу № / от (дата).

Покупатель (наименование).

Адрес покупателя.

ИНН/КПП покупателя.

Валюта: наименование, код.

Идентификатор государственного контракта (при наличии).

2. Предметная (содержательная) часть документа

Это таблица, описывающая конкретные товары или услуги. Здесь находятся как признаки, так и основания.

Реквизиты-признаки:

Наименование товара (описание выполненных работ, оказанных услуг).

Код вида товара.

Единица измерения: код и условное обозначение.

Страна происхождения товара: цифровой код и краткое наименование.

Регистрационный номер таможенной декларации.

Реквизиты-основания:

Количество (объем).

Цена (тариф) за единицу измерения.

Стоимость товаров (работ, услуг), имущественных прав без налога - всего.

В том числе сумма акциза.

Налоговая ставка.

Сумма налога, предъявляемая покупателю.

Стоимость товаров (работ, услуг), имущественных прав с налогом - всего.

### 3. Оформительская (заверительная) часть документа

Оформительская часть содержит атрибуты, которые придают документу юридическую силу. Эти реквизиты обычно не предназначены для хранения в виде нормализованного файла.

Подпись и Ф.И.О. Руководителя организации (или уполномоченного лица).

Подпись и Ф.И.О. Главного бухгалтера.

Подпись, Ф.И.О. и реквизиты свидетельства Индивидуального предпринимателя.

#### с. Финансовые и экономические реквизиты

Экономический показатель как составная единица информации включает один реквизит-основание и группу взаимосвязанных с ним по смыслу реквизитов-признаков. Из выделенных реквизитов-оснований предметной части формируются следующие ключевые показатели:

Экономические реквизиты (показатели стоимости):

Цена (тариф) за единицу измерения (определяет удельную стоимость товара/услуги).

Стоимость товаров (работ, услуг) без налога - всего (объемный показатель стоимости партии).

Стоимость товаров (работ, услуг) с налогом - всего (итоговая дебиторская/кредиторская задолженность, итоговая сумма к оплате).

Финансовые (налоговые) реквизиты:

Налоговая ставка (процент, определяющий размер фискального сбора).

Сумма налога, предъявляемая покупателю (сумма НДС, формирующая налоговые обязательства перед бюджетом).

В том числе сумма акциза (специфический косвенный налог).

d. Описание процесса работы с документом

Описание бизнес-процесса:

Формирование документа: Процесс инициируется Менеджером по продажам или Бухгалтером продавца после отгрузки товара (оказания услуг). Сотрудник заполняет реквизиты покупателя, вносит данные о товарах, указывает цены и налоговые ставки.

Проверка и подписание: Документ проверяется Главным бухгалтером на отсутствие ошибок в реквизитах. Затем Счет-фактура подписывается Руководителем организации и Главным бухгалтером (или ИП).

Передача покупателю: Оформленный документ направляется Покупателю. Это может происходить в бумажном виде (курьером/почтой) или в электронном виде через системы электронного документооборота (ЭДО).

Обработка на стороне покупателя: Бухгалтер покупателя получает счет-фактуру, проверяет правильность заполнения и принимает НДС к вычету.

Регистрация: Продавец регистрирует документ в своей «Книге продаж», а покупатель — в «Книге покупок».

Архивирование: Оригинал или электронная копия документа помещается в архив, где хранится в течение установленного законом срока (обычно 5 лет).

Ссылки на источники:

Источник регламента работы со счетами-фактурами: Справочный портал Контур.Экстерн (статья «Счет-фактура: правила заполнения и выставления») — <https://www.kontur-extern.ru/info/schet-faktura>

e. Изучение назначения и особенностей стандарта BPMN 2.0

Назначение стандарта:

BPMN 2.0 (Business Process Model and Notation) — это общепринятый международный стандарт для моделирования бизнес-процессов. Его главная цель — создать единый, интуитивно понятный визуальный язык, который одинаково хорошо понимают все участники процесса: от бизнес-аналитиков и менеджеров до разработчиков, которые эти процессы автоматизируют.

Особенности BPMN 2.0:

**Универсальность и читаемость:** Диаграммы строятся по строгим правилам, но выглядят как логичные блок-схемы, что исключает двоякое толкование процесса.

**Разделение зон ответственности:** Использование «Пулов» (Pools) и «Дорожек» (Lanes) позволяет четко показать, кто именно (какой отдел или сотрудник) выполняет конкретную задачу.

**Событийность:** Процесс управляетя событиями (Начальное, Промежуточное, Конечное), что позволяет показывать реакцию системы на внешние факторы (например, получение письма или наступление определенной даты).

**Развитая логика маршрутизации:** Использование шлюзов (Gateways) позволяет моделировать сложные ветвления (параллельное выполнение, выбор одного варианта из множества и т.д.).

**Исполняемость:** Модели BPMN 2.0 могут быть не просто картинками, но и экспортirоваться в XML-формат, понятный процессным движкам (например, Camunda) для автоматического исполнения кода.

#### f. Создание диаграммы BPMN 2.0 на сайте bpmn.io

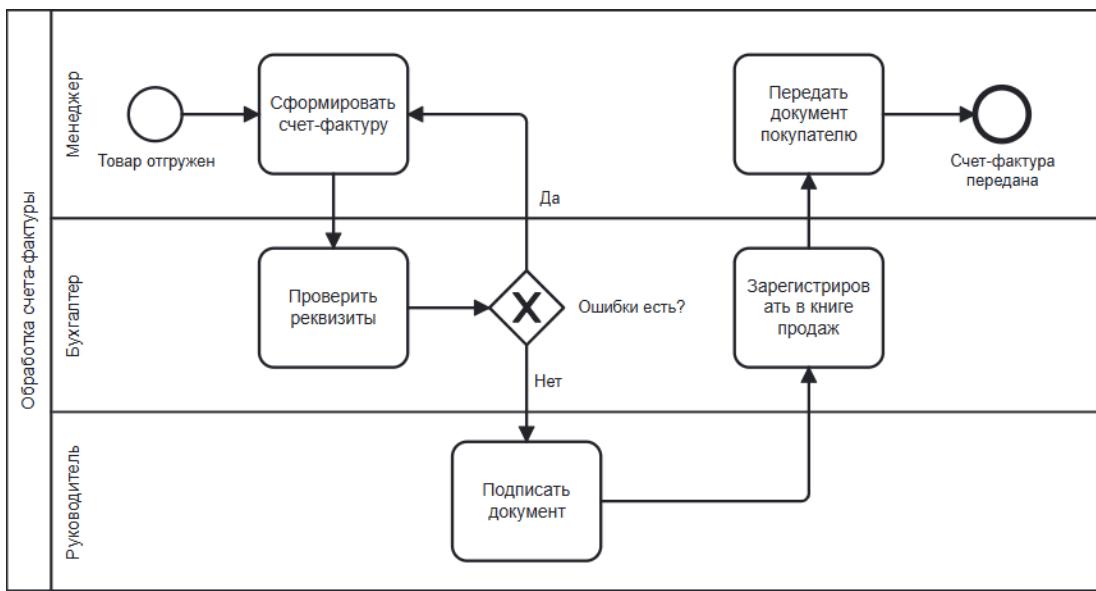


Диаграмма 1. Обработка счета-фактуры

1. «Процесс инициируется Начальным событием - факт отгрузки товара.
2. Первая задача лежит на Менеджере - он формирует счет-фактуру.

3. Далее управление передается на дорожку Бухгалтера. Его задача — проверить реквизиты документа (правильность ИНН, налоговых ставок и сумм).
4. После проверки стоит Эксклюзивный шлюз. Он отвечает за ветвление процесса. Если найдены ошибки, процесс возвращается обратно к Менеджеру на переделку. Если ошибок нет, процесс идет дальше.
5. Документ попадает на дорожку Руководителя, который выполняет задачу подписания.
6. Затем Бухгалтер регистрирует подписанный документ в Книге продаж.
7. Финальная задача возвращается к Менеджеру - он передает готовый счет-фактуру покупателю.
8. Процесс завершается Конечным событием - документ передан».

g. Концептуальная, логическая, физическая базы данных

Проектирование базы данных (БД) выполнено в три этапа: концептуальный, логический и физический. Целью является создание структуры, исключающей дублирование данных и обеспечивающей целостность информации.

1. Концептуальная модель

На данном этапе выделены основные сущности предметной области и связи между ними:

Контрагенты: организации, выступающие в роли продавцов и покупателей.

Товары: справочник товаров и услуг с указанием единиц измерения.

Счета-фактуры: «шапка» документа, содержащая общие сведения (номер, дата, стороны сделки).

Строки счета: спецификация документа, связывающая конкретные товары с конкретным счетом, а также содержащая количественные и стоимостные показатели.

2. Логическая модель

Логическая структура базы данных представлена в виде набора связанных таблиц. Для каждой таблицы определен первичный ключ (PK) и внешние ключи (FK) для организации связей.

Таблица Контрагенты: ID\_Контрагента (PK), Название, ИНН, Адрес.

Таблица Товары: ID\_Товара (PK), Наименование, Ед\_изм.

Таблица Счета\_фактуры: ID\_Счета (PK), Номер\_СФ, Дата, Продавец\_ID (FK), Покупатель\_ID (FK).

Таблица Строки\_счета: ID\_Строчки (PK), Счет\_ID (FK), Товар\_ID (FK), Количество, Цена, Ставка\_НДС.

### 3. Физическая модель (Реализация в MS Access)

Физическая модель представляет собой реализацию логической схемы в среде конкретной СУБД — Microsoft Access. На этом этапе определены типы данных (счетчик, текстовый, числовой, денежный, дата) и настроены связи между таблицами с контролем целостности данных.

Имя поля	Тип данных
Код_Строчки	Счетчик
Номер_Счета	Числовой
Код_Товара	Числовой
Количество	Числовой
Цена	Денежный
Налоговая_Ставка	Числовой

Рис. 1. Проектирование структуры таблицы «Строки\_счета» в режиме конструктора

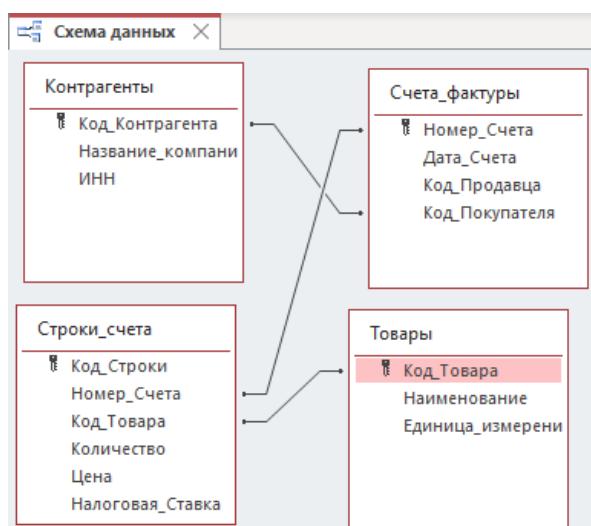


Рис. 2. Физическая схема данных базы данных в MS Access с установленными связями «один-ко-многим».