|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования* ***«МИРЭА – Российский технологический университет»***  **РТУ МИРЭА** |

Институт искусственного интеллекта

Кафедра промышленной информатики

|  |
| --- |
| **Итоговый отчет по практическим работам** |
| **по дисциплине** |
| **«Проектирование баз данных»**  **Тема: «Инвентаризация химической лаборатории»** |

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил студент группы ИКБО—02—21 | Семянников Н.С. |
| Принял | Чучаева С.М. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Практическая работа выполнена | «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2023г. | *(подпись студента)* |
|  |  |  |
| «Зачтено» | «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2023г. | *(подпись руководителя)* |

Москва 2023

**Оглавление**

[**1.** **Введение** 3](#_Toc135254341)

[**2.** **Моделирование в нотациях IDEF0, DFD** 4](#_Toc135254342)

[2.1. Диаграмма IDEF0 4](#_Toc135254343)

[2.2. Диаграмма DFD 10](#_Toc135254344)

[**3.** **Моделирование на языке UML** 13](#_Toc135254345)

[3.1. Диаграмма UseCase 13](#_Toc135254346)

[3.2. Class diagram 14](#_Toc135254347)

[3.3. Диаграмма последовательности 15](#_Toc135254348)

[3.4. Диаграмма кооперации 16](#_Toc135254349)

[3.5. Вороньи лапки 16](#_Toc135254350)

[3.6. Логическая модель базы данных 17](#_Toc135254351)

[3.7. Физическая модель базы данных 18](#_Toc135254352)

[**4.** **Реляционная алгебра** 19](#_Toc135254353)

[4.1. Операция выборки. 19](#_Toc135254354)

[4.2. Операция проекции. 19](#_Toc135254355)

[4.3. Естественное соединение. 19](#_Toc135254356)

[4.4. Соединение по условию. 19](#_Toc135254357)

[4.5. Операция деления. 19](#_Toc135254358)

# **Введение**

Предметная область «Инвентаризация химической лаборатории» — предоставляет услуги по проведению инвентаризации лабораторий, связанных с химическими элементами. Сотрудник собирает всю информации о реагентах и оборудовании, находящимся в лаборатории, загружает собранные данные и при необходимости шаблон паспорта в компьютер, где данные подставляются в предоставленный шаблон паспорта или в заготовленные заранее. После всех действий сотрудник получает готовый паспорт лаборатории.

# **Моделирование в нотациях IDEF0, DFD**

## Диаграмма IDEF0

Модель IDEF0 по предметной области «Инвентаризация химической лаборатории». Основной блок «Инвентаризация химической лаборатории» представлен на рисунке 1.

Входной информацией является:

* + информация о реагентах;
  + информация об оборудовании;
  + шаблон паспорта лаборатории.

Выходной информацией системы является:

* + паспорт лаборатории;
  + распечатанный паспорт лаборатории.

Механизмами информационной системы являются:

* + сотрудник;
  + компьютер;
  + принтер.

Управляющей информацией является:

* + техника безопасности;
  + база данных;
  + внутренний устав.

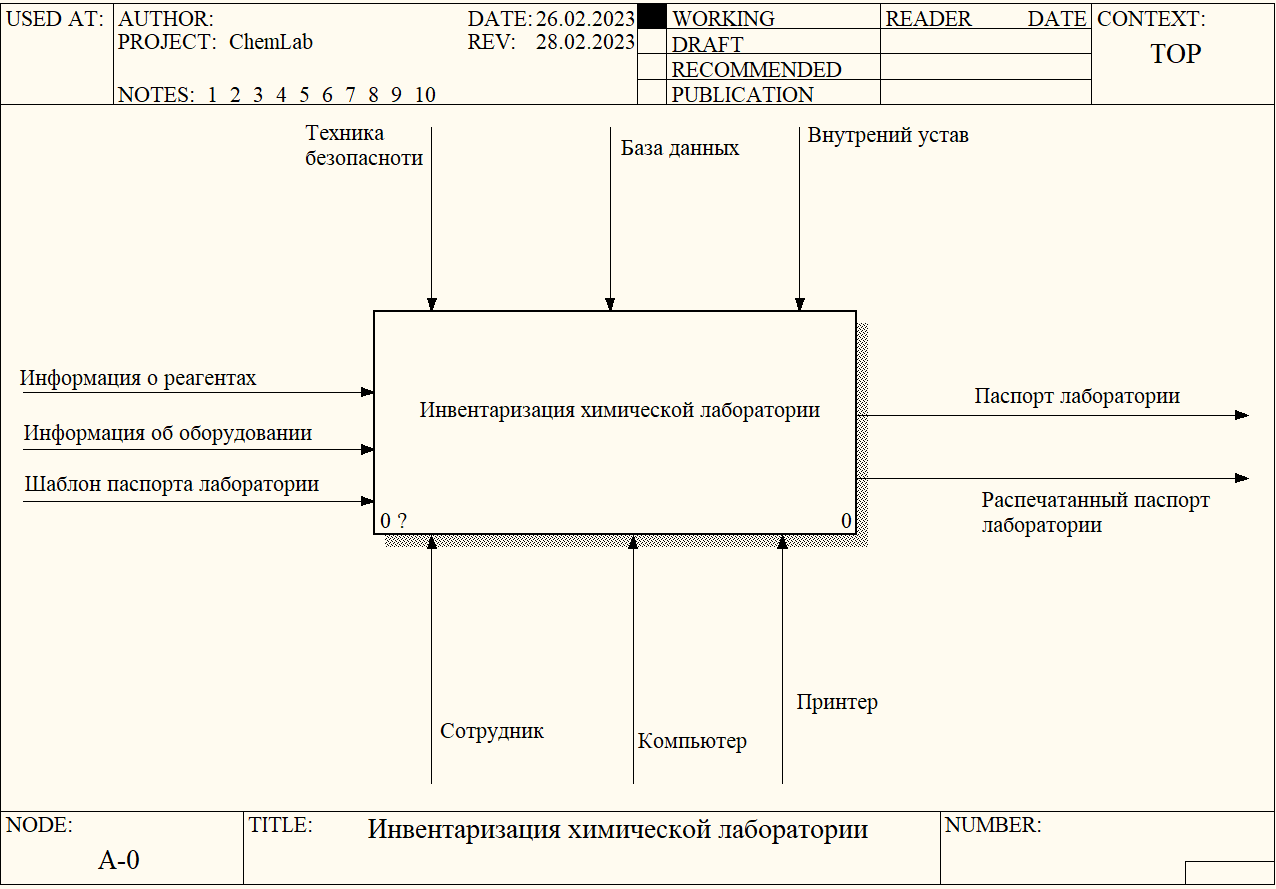


Рисунок 1 — Основной процесс

Мы декомпозируем общий блок «Инвентаризация химической лаборатории» на связанные между собой элементы, декомпозиция представлена на рисунке 2. В нашем случае на 3 основных этапа:

* сбор информации о реагентах;
* сбор информации об оборудовании;
* составление паспорта.

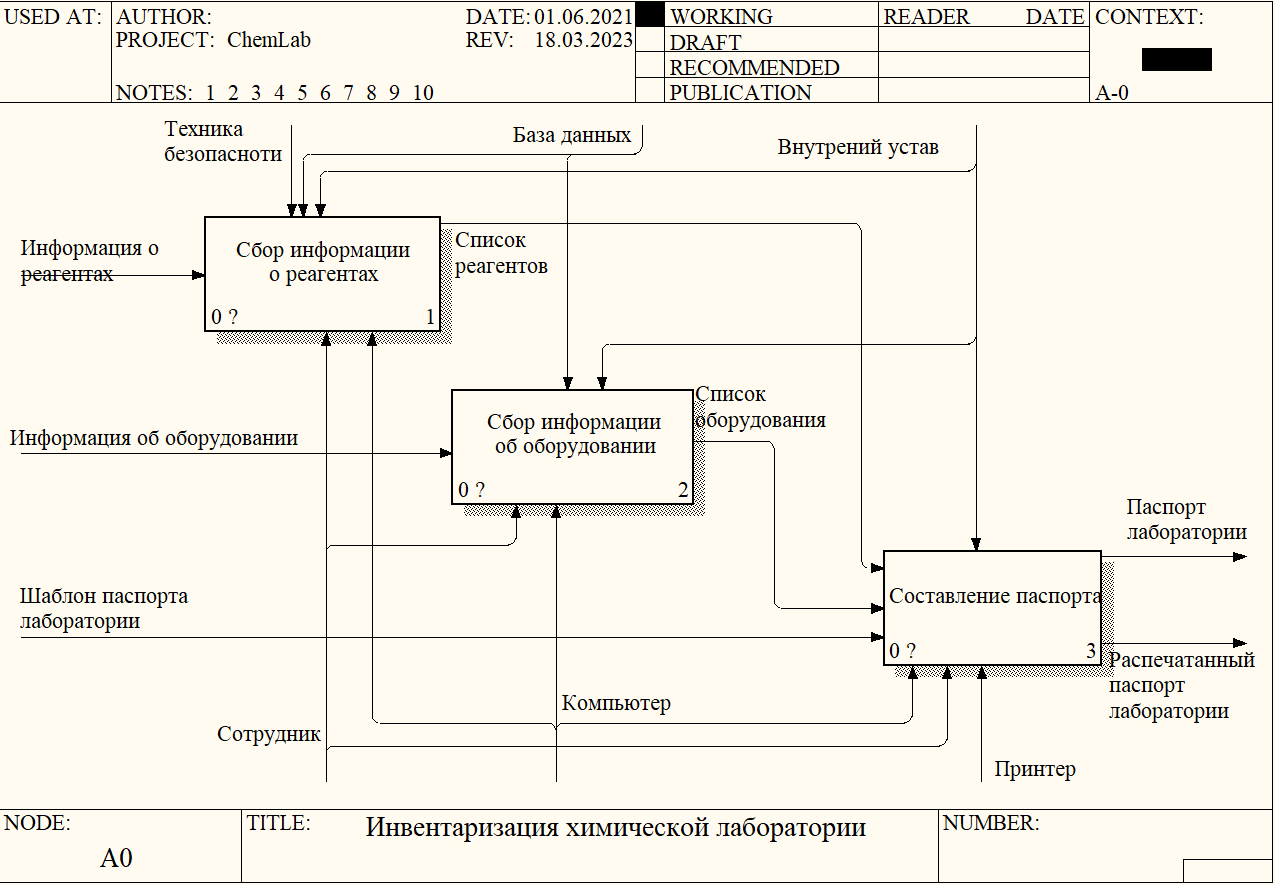


Рисунок 2 — Декомпозиция процесса инвентаризации химической лаборатории

Декомпозиция блока «Сбор информации о реагентах» на 3 этапа представлена на рисунке 3:

* + составление списка реагентов;
  + группирование реагентов по типам;
  + заполнение данных о реагентах в компьютер.

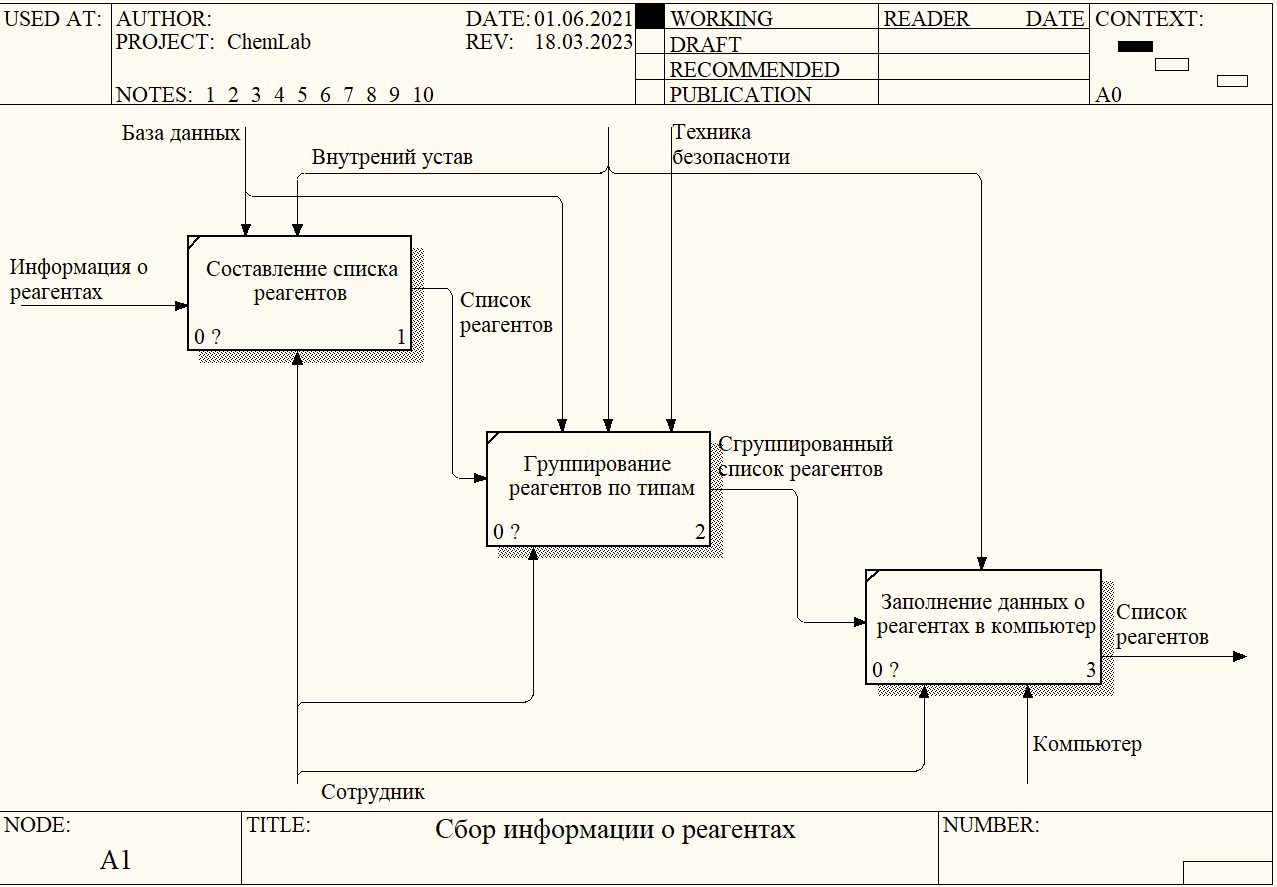


Рисунок 3 — Декомпозиция процесса сбора данных о реагентах

Декомпозиция блока «Сбор информации об оборудовании» на 3 этапа представлена на рисунке 4:

* + сбор информации и составление списка оборудования;
  + группирование оборудования по типам;
  + заполнение данных об оборудовании в компьютер.

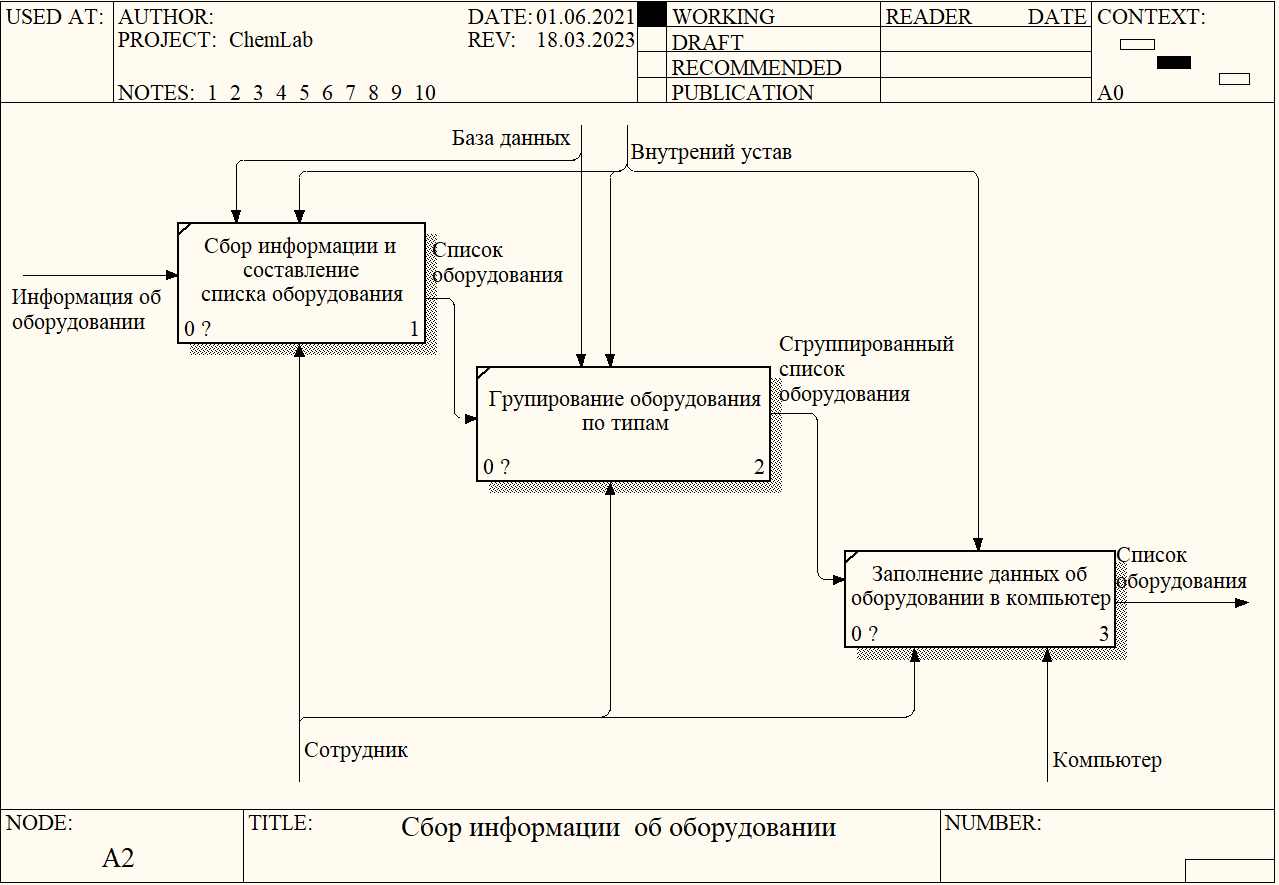


Рисунок 4 — Декомпозиция процесса сбора информации об оборудовании

Декомпозиция блока «Составление паспорта» на 3 этапа представлена на рисунке 5:

* + ввод данных о реагентах;
  + ввод данных об оборудовании;
  + заполнение паспорта;
  + печать паспорта.

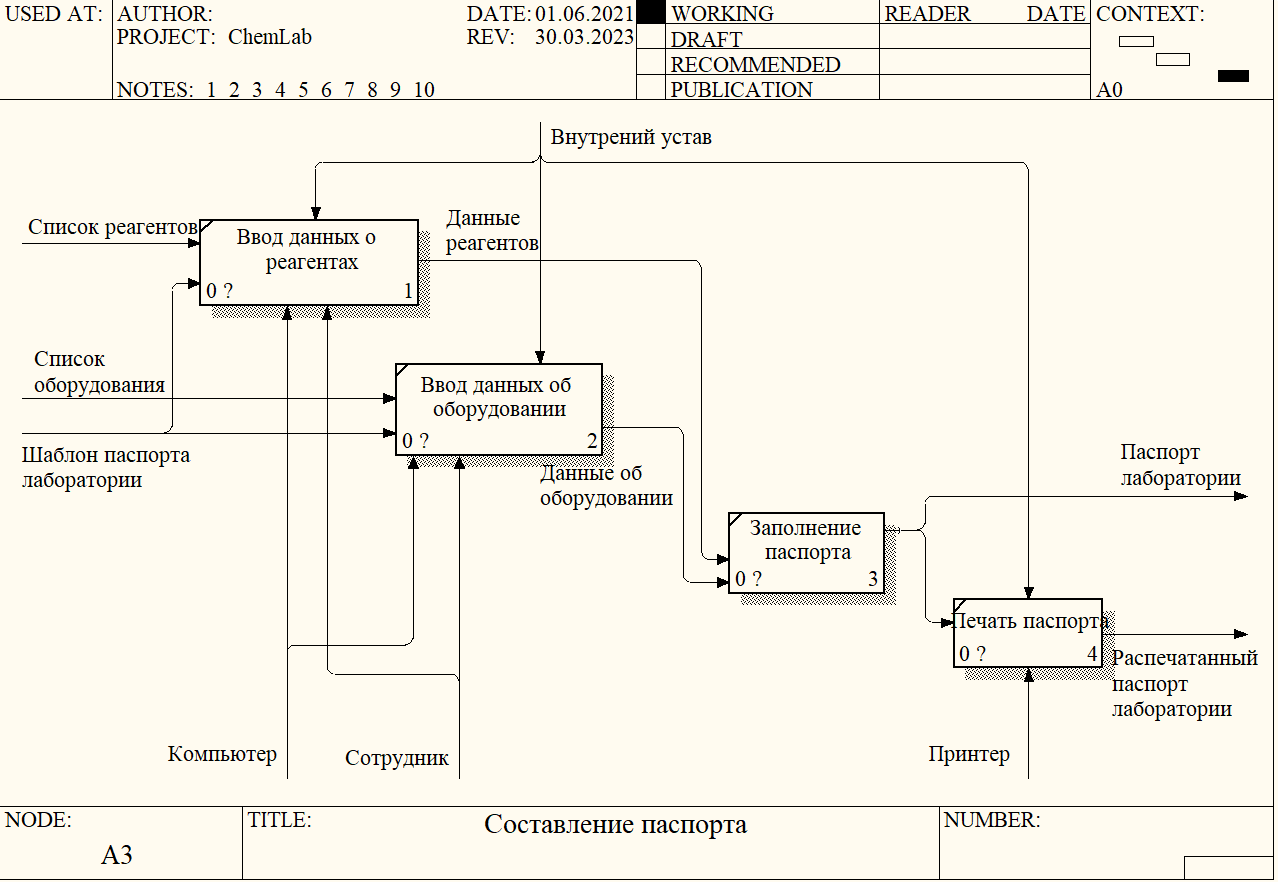


Рисунок 5 — Декомпозиция процесса составления паспорта лаборатории

## Диаграмма DFD

Модель DFD отображает основной процесс и связи системы с внешней средой. Основной процесс «Инвентаризация химической лаборатории» представлен на рисунке 6.

Сущность «Сотрудник лаборатории» инициализирует всю работу, отправляя запрос о реагентах, оборудовании и предоставляя шаблон паспорта.

Хранилище «Данные о реагентах» содержит в себе всю собранную ранее и собираемую в данный момент информацию о реагентах.

Хранилище «Данные об оборудовании» содержит в себе всю собранную ранее и собираемую в данный момент информацию об оборудовании.

Хранилище «Шаблоны паспортов» содержит в себе все загруженные ранее шаблоны паспортов лабораторий.

Хранилище «Паспорта» содержит в себе все созданные паспорта лабораторий.

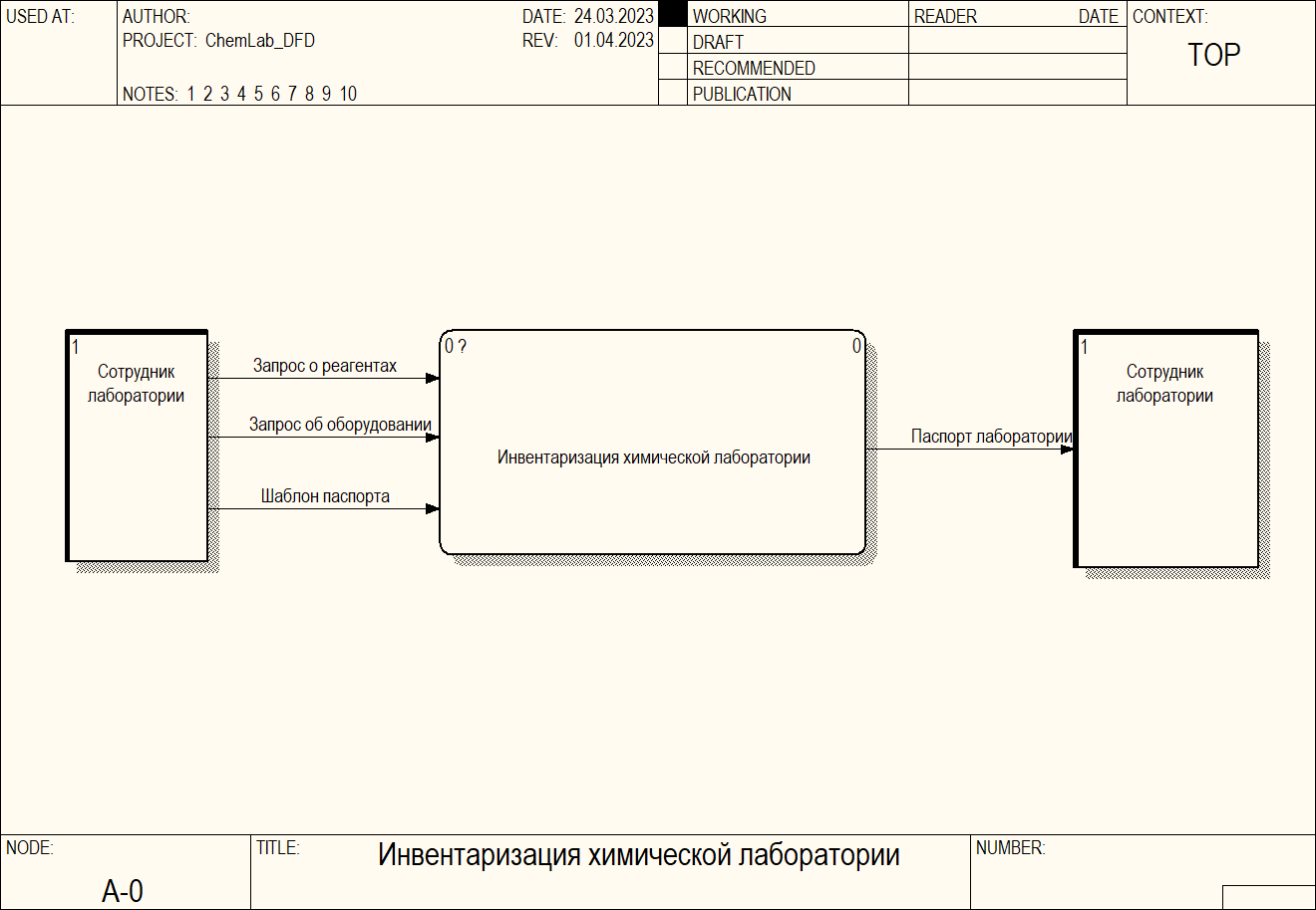


Рисунок 6 — Основной процесс

Декомпозиция процесса «Инвентаризация химической лаборатории» на 5 процессов представлена на рисунке 7.

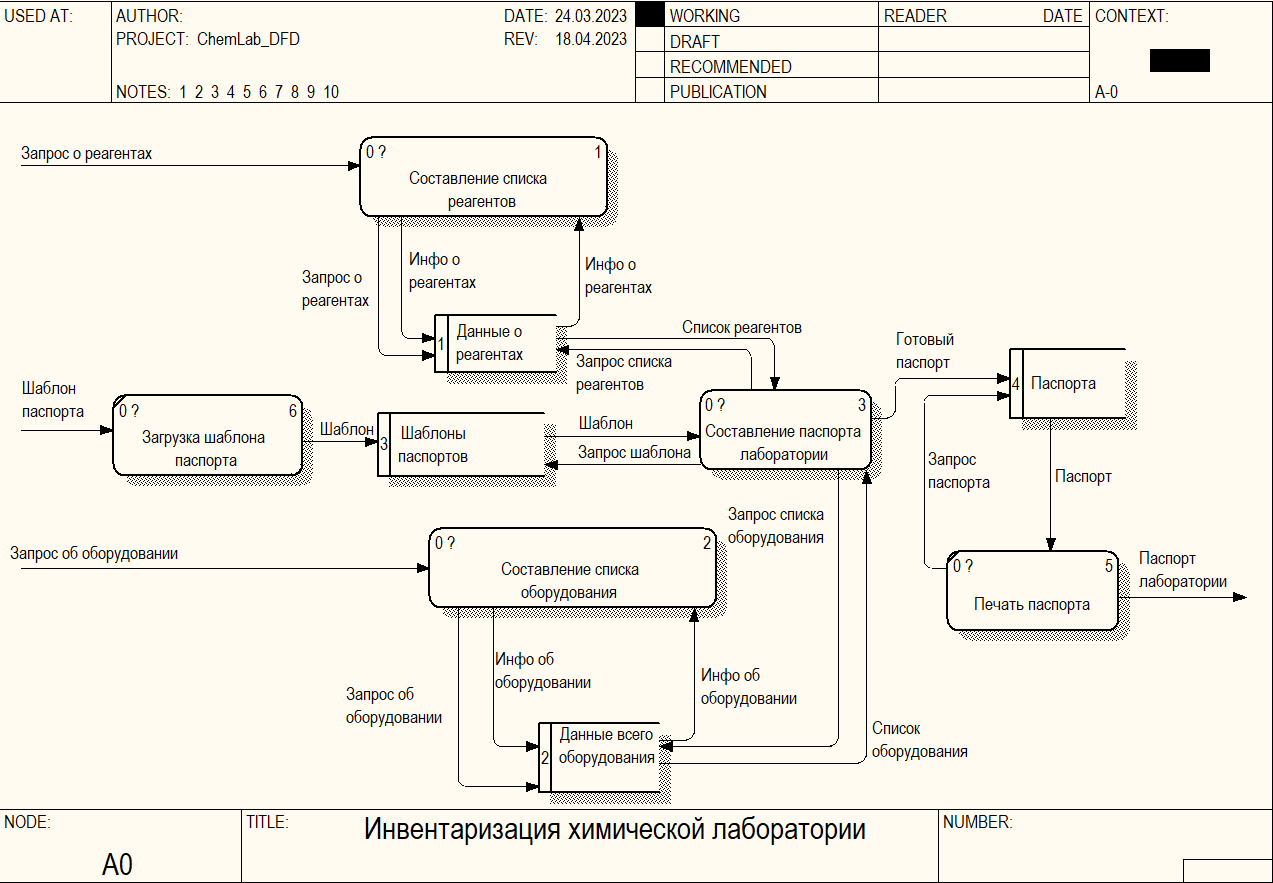


Рисунок 7 — Декомпозиция основного процесса

Декомпозиция процесса «Составление списка реагентов» на 3 процесса представлена на рисунке 8.

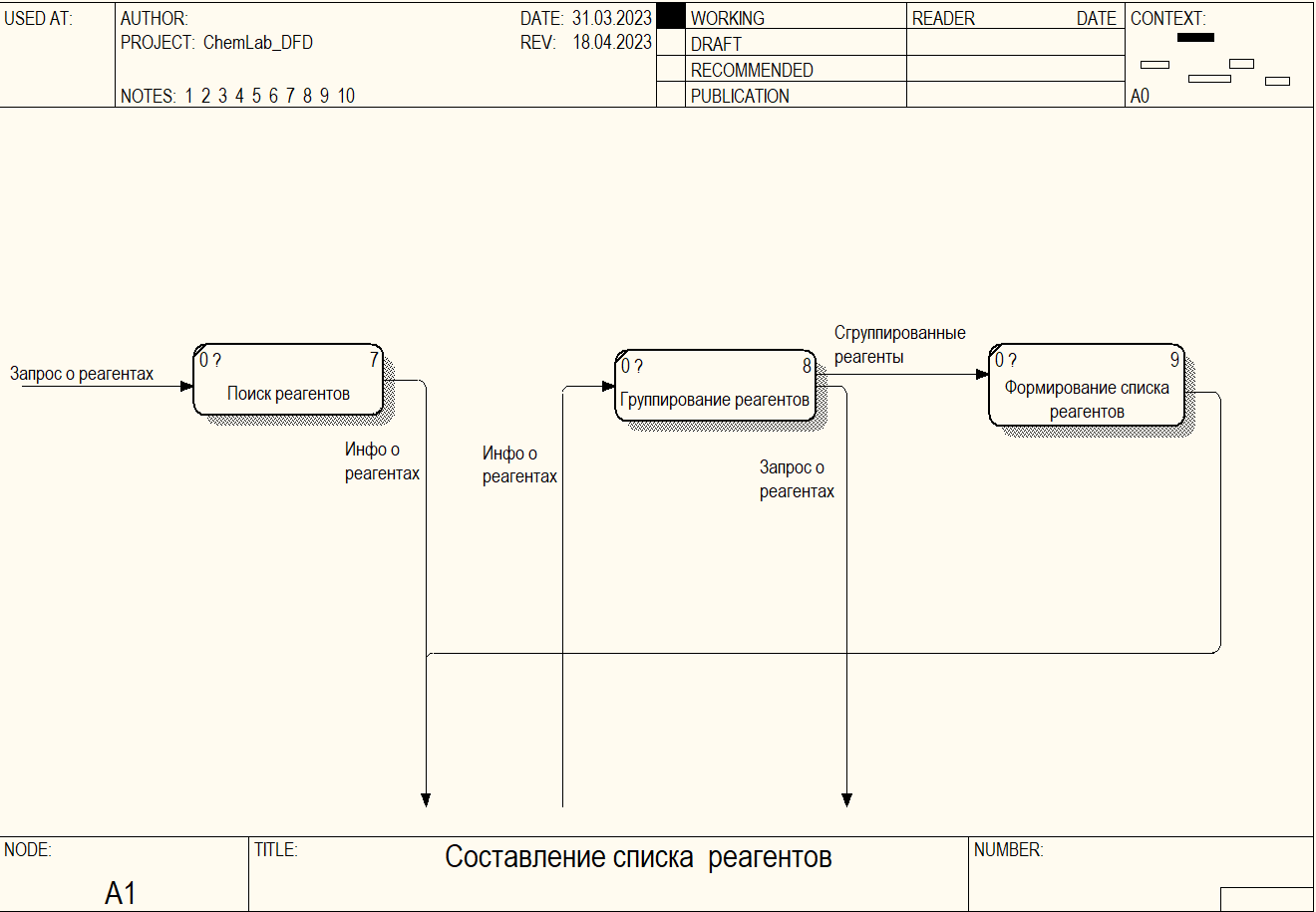


Рисунок 8 — Декомпозиция процесса составления списка реагентов

Декомпозиция процесса «Составление списка оборудования» на 3 процесса представлена на рисунке 9.

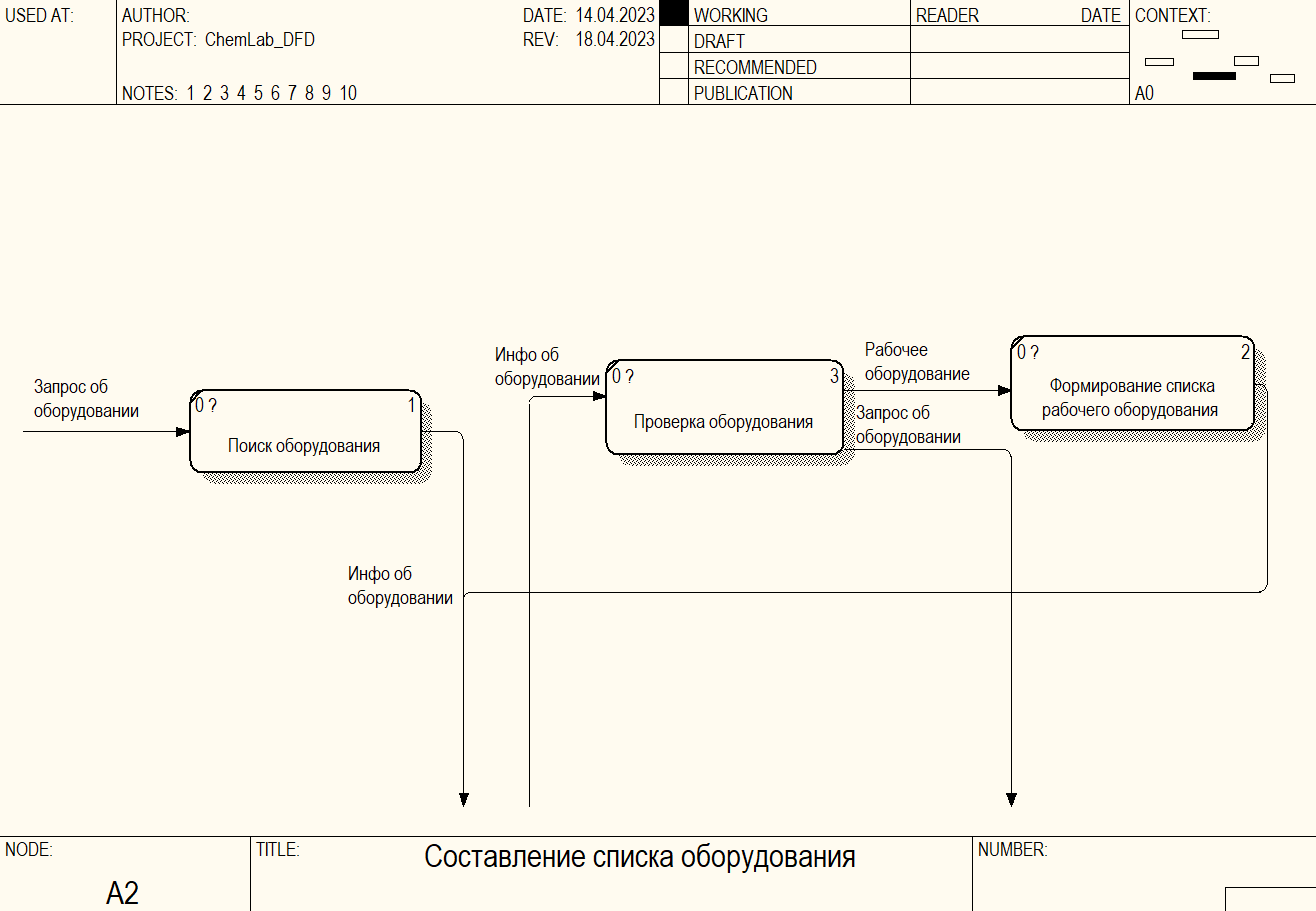


Рисунок 9 — Декомпозиция процесса составления списка оборудования

Декомпозиция процесса «Составление паспорта лаборатории» на 3 процесса представлена на рисунке 10.

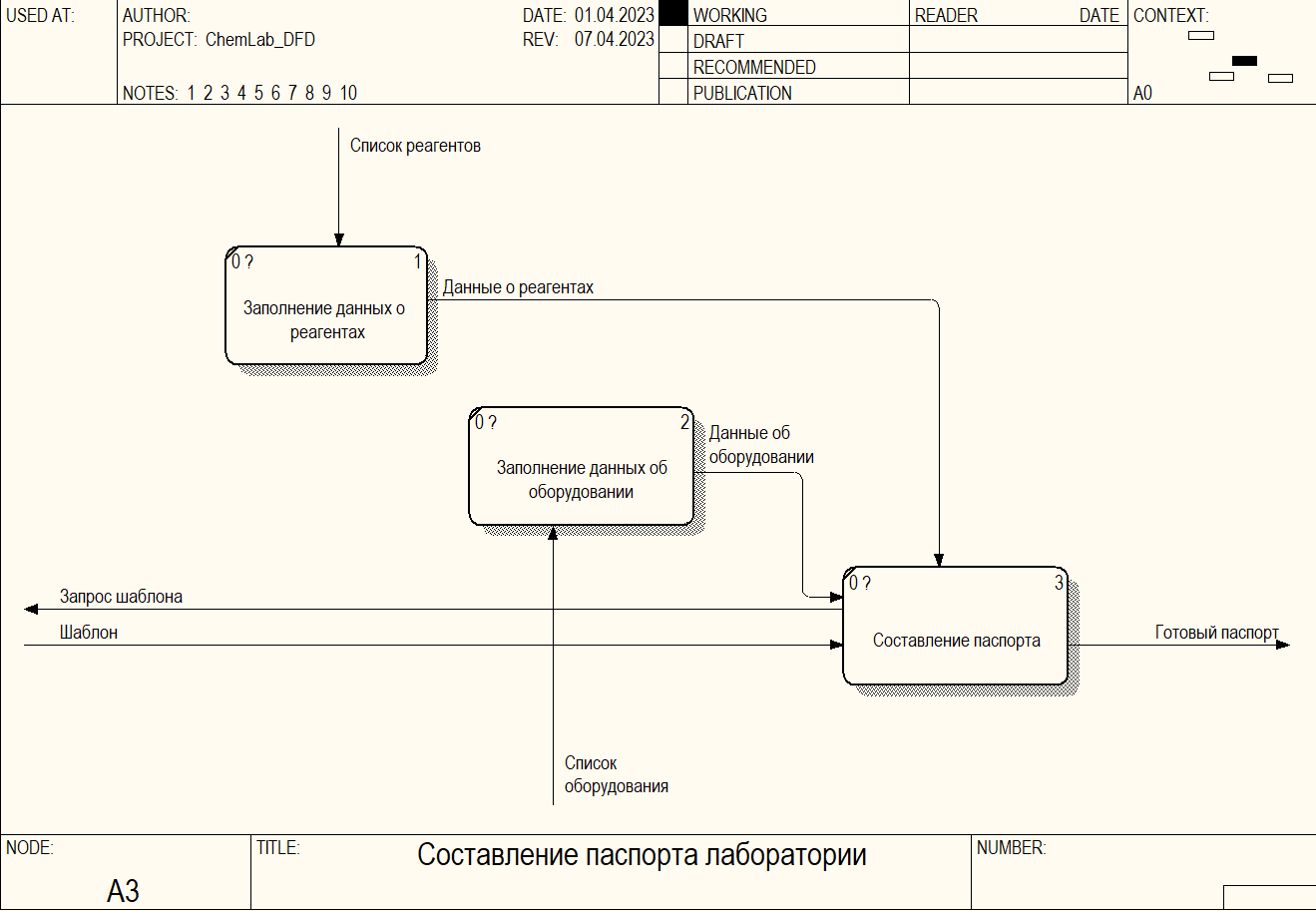


Рисунок 10 — Декомпозиция процесса составления паспорта лаборатории

# **Моделирование на языке UML**

## Диаграмма UseCase

Диаграмма прецендентов (UseCase) представлена на рисунке 11. Сотрудник составляет списки оборудования и реагентов, что включает в себя их группирование. Так же сотрудник может составить паспорт лаборатории и при необходимости распечатать его.

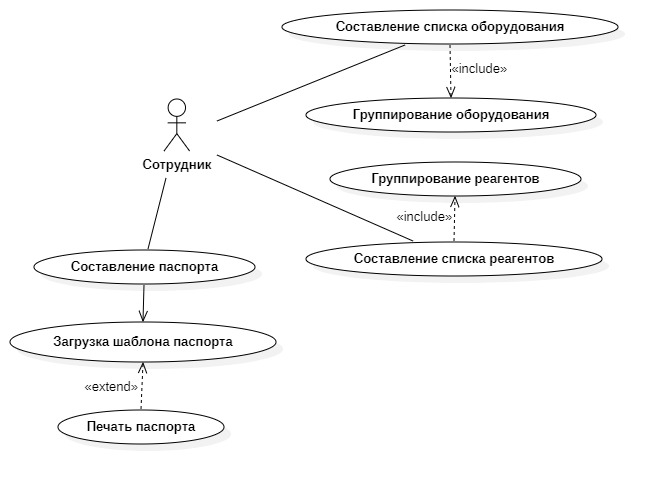


Рисунок 11 — Диаграмма UseCase

## Class diagram

Диаграмма классов представлена на рисунке 12. Интерфейс Items хранит поля наименования, типа и количества, а также функции сортировки, получения списка и удаления элементов для дальнейшего использования их классами реагентов и оборудования. Класс реагентов дополняется параметром качества и методом добавления реагента. Класс оборудования дополняется такими параметрами, как производитель и стёртость, а также методом добавления оборудования. Реагенты и оборудование попадают в класс паспортов, в котором имеются методы для получения и печати паспорта.

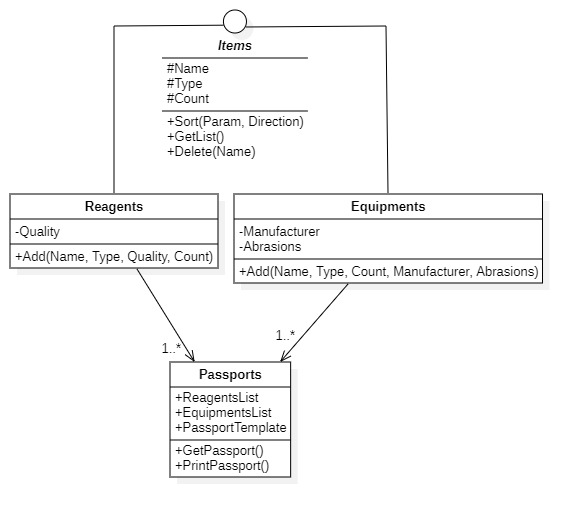


Рисунок 12 — Class Diagram

## Диаграмма последовательности

Диаграмма последовательности представлена на рисунке 13. Сначала сотрудник отправляет запрос о реагентах к базе данных, чтобы получить данные об известных реагентах. В ответ база данных предоставляет информации о реагентах. То же самое происходит и с оборудованием. После получения всех данных сотрудник предоставляет их для заполнения паспорта, который в свою очередь отправляется на принтер и сотруднику. Принтер возвращает сотруднику распечатанный паспорт.

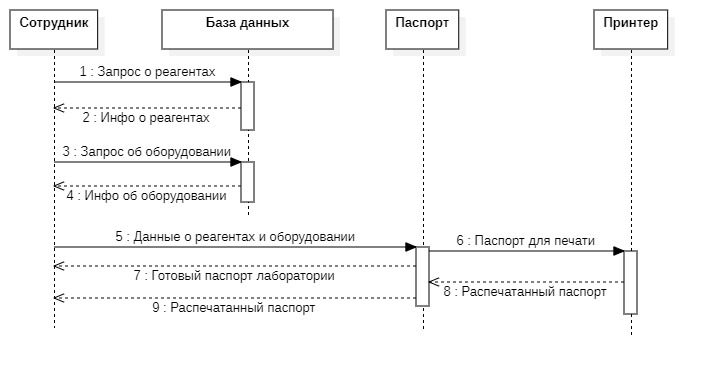


Рисунок 13 — Диаграмма последовательности

## Диаграмма кооперации

Диаграмма кооперации представлена на рисунке 14. Сначала сотрудник отправляет запрос о реагентах к базе данных, чтобы получить данные об известных реагентах. В ответ база данных предоставляет информации о реагентах. То же самое происходит и с оборудованием. После получения всех данных сотрудник предоставляет их для заполнения паспорта, который в свою очередь отправляется на принтер и сотруднику. Принтер возвращает сотруднику распечатанный паспорт.

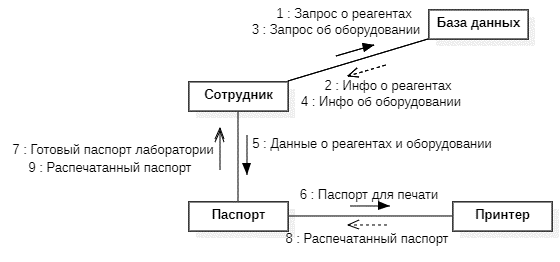


Рисунок 14 — Диаграмма кооперации

## Вороньи лапки

Диаграмма вороньих лапок представлена на рисунке 15. Сущность Оборудование содержит в себе сущность Типы оборудования. Сущность Реагенты содержит в себе Типы реагентов. Сущность Сотрудники содержит в себе сущность Должности, а также заполняет сущности Шаблоны паспортов, Оборудование и Реагенты. Сущность Шаблоны паспортов содержит в себе сущности Оборудование и Реагенты.

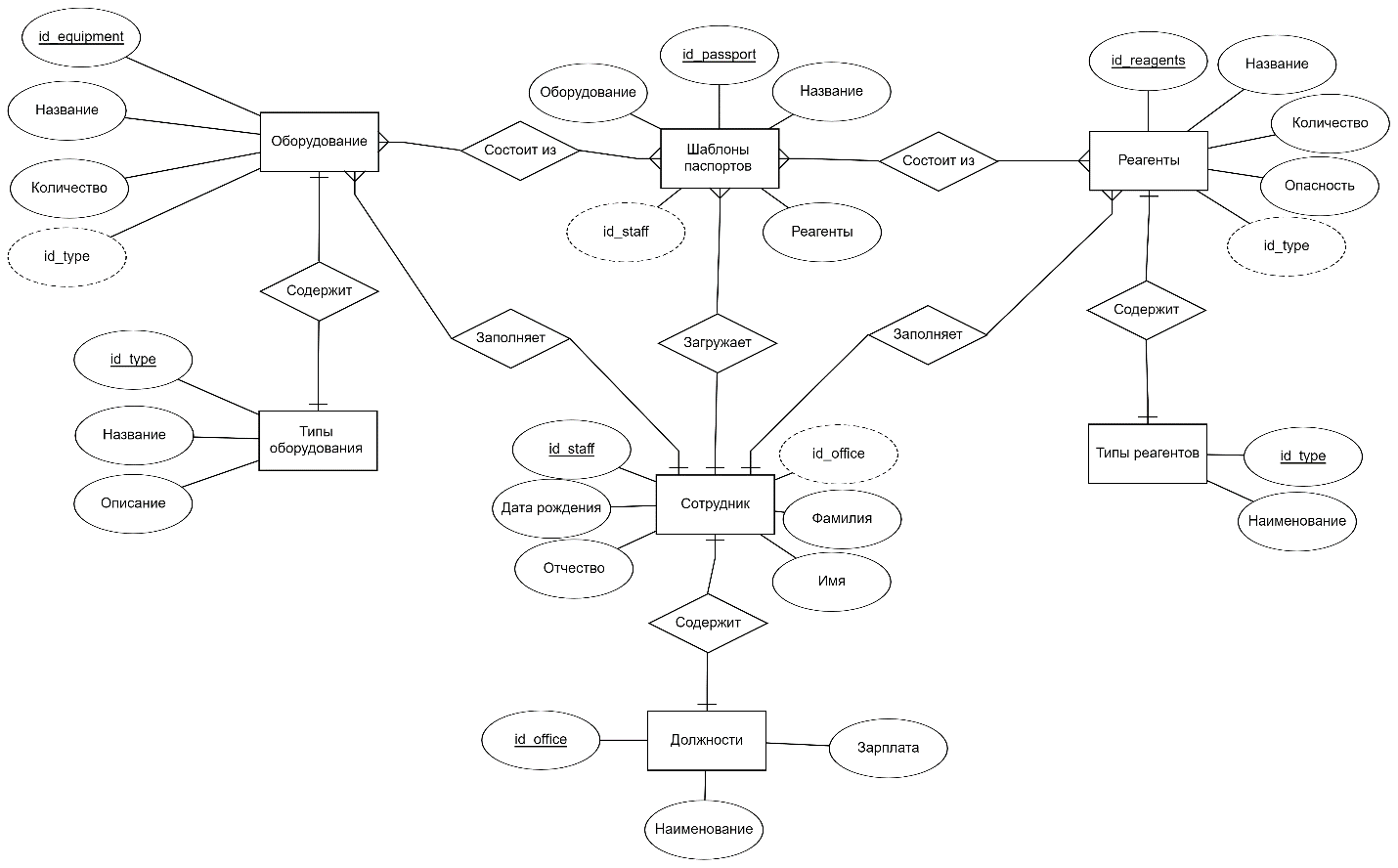


Рисунок 15 — Диаграмма вороньих лапок

## Логическая модель базы данных

Логическая модель базы данных представлена на рисунке 16. Вся модель построена вокруг таблицы «Шаблоны паспортов». Она заполняется данными из таблицы «Оборудование», «Реагенты» и «Сотрудники». Таблица «Оборудование» дополняется информацией из таблицы «Типы оборудования». Таблица «Реагенты» дополняется информацией из таблицы «Типы реагентов». Таблица «Сотрудники» дополняется информацией из таблицы «Должности».



Рисунок 16 — Логическая модель базы данных

## Физическая модель базы данных

Физическая модель базы данных представлена на рисунке 17.



Рисунок 17 — Физическая модель базы данных

# **Реляционная алгебра**

Имеются две таблицы (таблицы 1 и 2), над которыми будут произведены следующие операции:

* Операция выборки.
* Естественное соединение.
* Соединение по условию.
* Операция деления.

*Таблица 1 – Таблица с информацией о сотрудниках*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID Сотрудника | Фамилия | Имя | Отчество | Дата рождения | ID Должности |
| 1 | Семянников | Никита | Срегеевич | 22.10.2001 | 1 |
| 2 | Антонов | Илья | Николаевич | 20.07.2001 | 3 |
| 3 | Гусев | Андрей | Игнатьевич | 13.03.2002 | 2 |
| 4 | Резнов | Виктор | Александрович | 20.04.1913 | 2 |

*Таблица 2 — Таблица с информацией о должностях*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ID Должности | Наименование | Зарплата |
| 1 | Админ | 130000 |
| 2 | Оценщик | 70000 |
| 3 | Проверяющий | 65000 |

## Операция выборки.

Необходимо получить все строки таблицы сотрудник, в которых id должности равен «2» (Таблица 3)

*Таблица 3 — Таблица сотрудников после выборки*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID Сотрудника | Фамилия | Имя | Отчество | Дата рождения | ID Должности |
| 3 | Гусев | Андрей | Игнатьевич | 13.03.2002 | 2 |
| 4 | Резнов | Виктор | Александрович | 20.04.1913 | 2 |

## Естественное соединение.

В таблице 4 содержится информация о сотрудниках, включая информацию о должностях. С помощью конструкции “using(column\_name)” ID должности выводится без дублирования.

*Таблица 4 — Таблица с информацией о сотрудниках и должностях*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID Сотрудника | Фамилия | Имя | Отчество | Дата рождения | ID Должности | Наименование | Зарплата |
| 1 | Семянников | Никита | Срегеевич | 22.10.2001 | 1 | Админ | 130000 |
| 2 | Антонов | Илья | Николаевич | 20.07.2001 | 3 | Проверяющий | 65000 |
| 3 | Гусев | Андрей | Игнатьевич | 13.03.2002 | 2 | Оценщик | 70000 |
| 4 | Резнов | Виктор | Александрович | 20.04.1913 | 2 | Оценщик | 70000 |

## Соединение по условию.

В таблице 5 содержится полная информация о сотрудниках, которые работают как оценщик.

*Таблица 5 — Таблица с информацией о сотрудниках и должностях по условию*

| ID Сотрудника | Фамилия | Имя | Отчество | Дата рождения | ID Должности | Наименование | Зарплата |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | Гусев | Андрей | Игнатьевич | 13.03.2002 | 2 | Оценщик | 70000 |
| 4 | Резнов | Виктор | Александрович | 20.04.1913 | 2 | Оценщик | 70000 |

# **Вывод**

В результате прохождения курса проектирование баз данных были приобретены необходимые знания и навыки для создания и оптимизации баз данных. Были изучены основные принципы построения и проектирования баз данных, а также использованы различные инструменты для работы с данными. Проектирование баз данных повлияло на понимание важности правильной организации информации в базе данных и ее влияние на работу всей системы.

**СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. О.А. Цуканова «Методология и инструментарий моделирования бизнес—процессов»: Учебное пособие
2. Д.А. Жуковский С.А. Швидченко «Информационные технологии в менеджменте»: Учебное пособие
3. Богомольная Г.В. Лекции по «Проектирование баз данных» РТУ МИРЭА, г. Москва, 2022