

**КУДРЯШОВА О. М., СЛАБОДИЧ Г. А.**  
**АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ И**  
**АВТОМАТИЗАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ООО «СНЭМА-СЕРВИС»**  
*УДК 004.62:65.011.56, ВАК 05.13.18/1.2.2., ГРНТИ 50.49.37*

Автоматизация учета средств измерения и автоматизации на примере ООО «Снэма-Сервис»

Automation of accounting of measuring instruments and automation on the example of LLC "Snema-Service"

**О. М. Кудряшова,**  
**Г. А. Слабодич**

**O. M. Kudryashova,**  
**G. A. Slabodich**

Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта

Ukhta State Technical University,  
Ukhta

*Целью разработки является автоматизация деятельности сотрудников отдела КИПиА, которая позволит ускорить процессы учета средств измерений и средств автоматизации, поиска требуемой информации, формирования графиков проведения технического осмотра, отчетов по проведению технического осмотра на основе имеющихся данных.*

*The purpose of the development is to automate the activities of the employees of the instrumentation and automation department, which will speed up the processes of accounting for measuring instruments and automation equipment, searching for the required information, generating schedules for technical inspections, and reports for technical inspections based on the available data.*

*Разработка системы позволит отказаться от ведения учета средств измерения и средств автоматизации в файлах MS Excel, позволит централизованно хранить информацию в базах данных, снизить трудозатраты сотрудников по поиску требуемой информации, позволит автоматизировать процессы формирования графиков проведения ТО, отчетов по проведению ТО.*

*The development of the system will allow abandoning the accounting of measuring instruments and automation tools in MS Excel files, will allow centralized storage of information in databases, reduce the labor costs of employees in finding the required information, will automate the processes of generating maintenance schedules, maintenance reports.*

**Ключевые слова:** автоматизация, технический осмотр, информация, MS Excel, разработка системы

**Keywords:** automation, technical inspection, information, MS Excel, system development

## **Введение**

Компания ООО «СНЭМА-СЕРВИС» обслуживает паропроизводящие установки на Ярегском месторождении. На этих установках используются средства измерения (далее – СИ) и средства автоматизации (далее – СА). Существует необходимость ведения учёта СИ, СА для отдела КИПиА. Основным бизнес-процессом для автоматизации был выбран процесс учета проведения ТО. Этот бизнес-процесс является одним из главных в процессе работы предприятия. Данный процесс предполагает сбор и контроль всей информации о средствах измерения и средствах автоматизации. В настоящий момент в компании ООО "СНЭМА-СЕРВИС" весь учет оборудования, формирование графиков технического осмотра средств измерений ведется в таблицах MS Excel. Поэтому появилась необходимость разработки автоматизированной информационной системы, которая будет вести учет оборудования, даст возможность формировать графики осмотра, формировать отчеты о результатах проведения. Данная тема является актуальной для ООО "СНЭМА-СЕРВИС", так как на данный момент такая информационная система учета в компании отсутствует.

## **Предпроектное обследование**

На данный момент процесс учета проведения ТО выглядит следующим образом: ведущий инженер КИПиА составляет график ТО на год, после чего передает его мастеру. Мастер передает график и принятые аварийные заявки слесарю. Слесарь по завершению работ составляет акт выполненных работ и предоставляет результаты ТО мастеру, который проверяет результаты ТО и передает их инженеру. Инженер КИПиА на основе результатов ТО формирует итоговый отчет ТО и передает на подпись мастеру и начальнику цеха (Рисунок 1). [1]

## **Проектирование системы**

Для данной разрабатываемой ИС была выбрана трехзвенная архитектура: сервер базы данных, сервер приложения и клиент.

Для сервера базы данных используется MS SQL Server, который в свою очередь используется сервером приложений. Сервер приложений размещён на IIS Web-сервере и обеспечивает связь приложения с пользователем, реализует бизнес-логику разрабатываемой информационной системы и отвечает за обработку прибывающих запросов в систему и хранимых в ней данных. В качестве клиента выступает браузер, в котором пользователь просматривает Web-контент.

Сервер приложения разрабатываемой системы выполняется на IIS Web-сервере. Архитектура системы разработана с помощью паттерна MVC (Рисунок 2). Всё взаимодействие информационной системы с пользователем выполняются через контроллер. Пользователь взаимодействует с системой при помощи контроллера, который обрабатывает запросы на выполнение операции и описывает будущее действие системы.

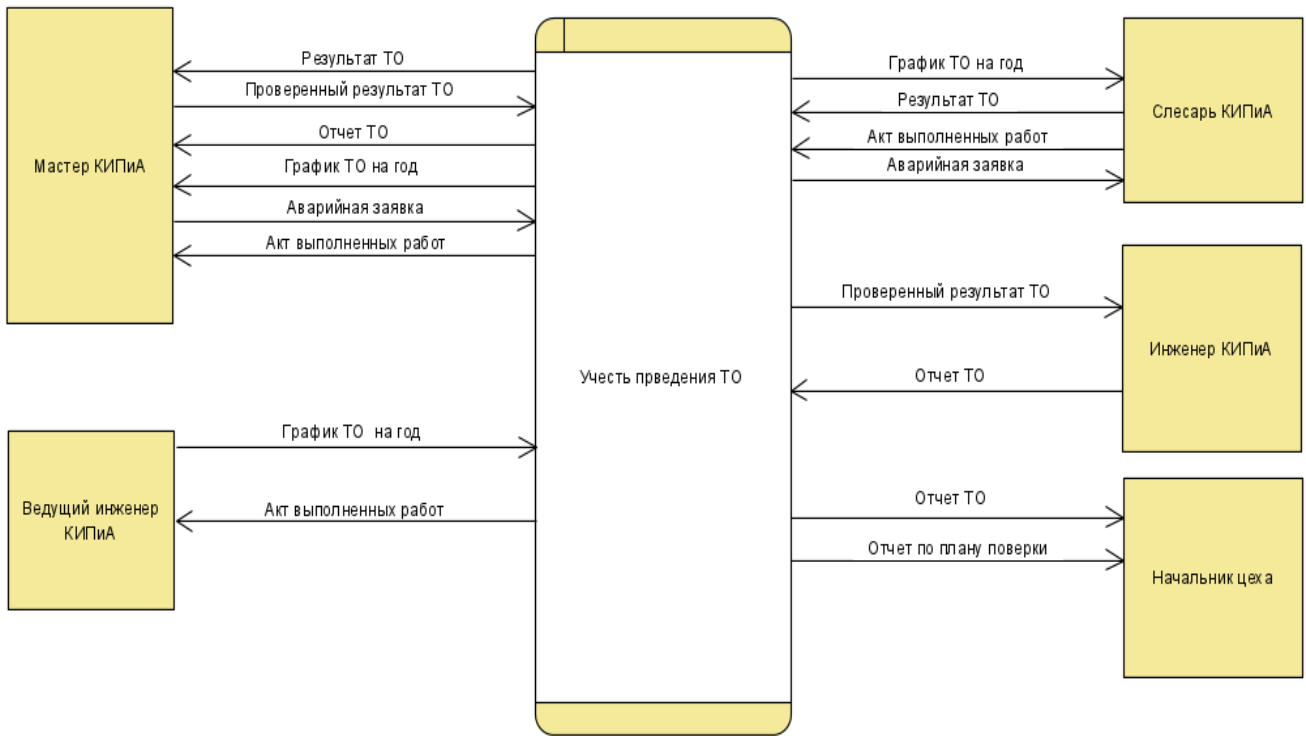


Рисунок 1. Диаграмма потоков данных «Как есть»

Контроллер описывает метод, который осуществляет нужные операции, формирует данные, требуемые для показа результатов в модели и передаёт их представлению. Представление служит в качестве представления данных, и возвращает пользователю сгенерированную HTML страницу в браузере пользователя. [2]

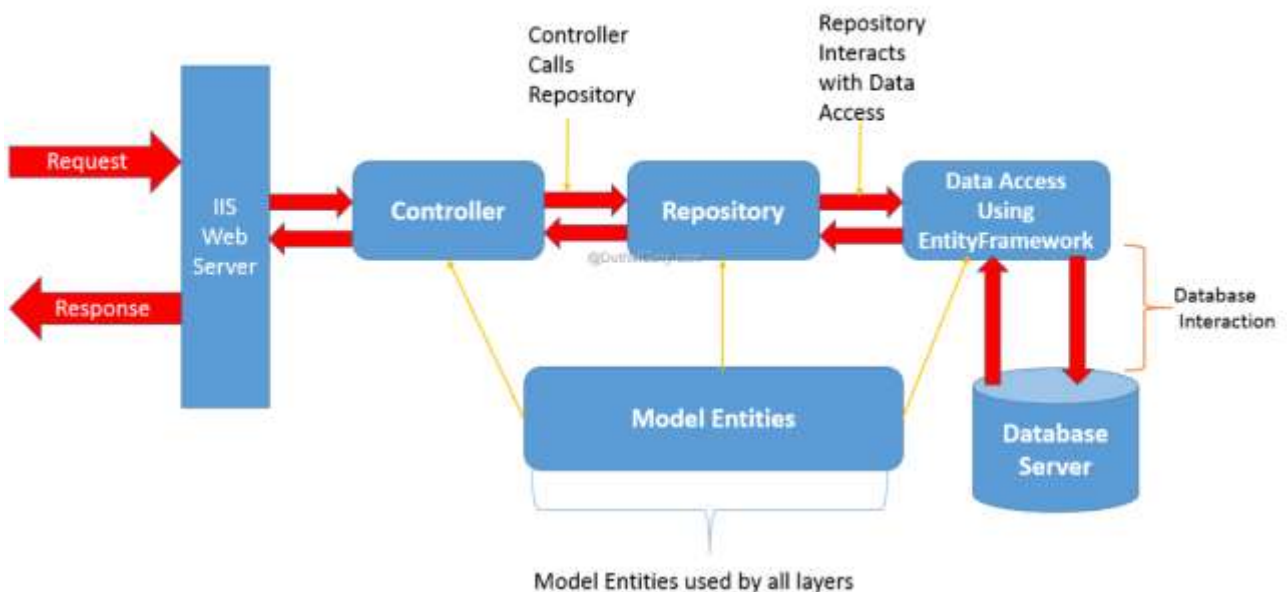


Рисунок 2. Архитектура системы

Изучение функциональных требований к системе позволило создать структуру приложения. Страницы, реализующие те или иные функциональные требования, а также переходы между ними отображены на карте приложения (Рисунок 3).

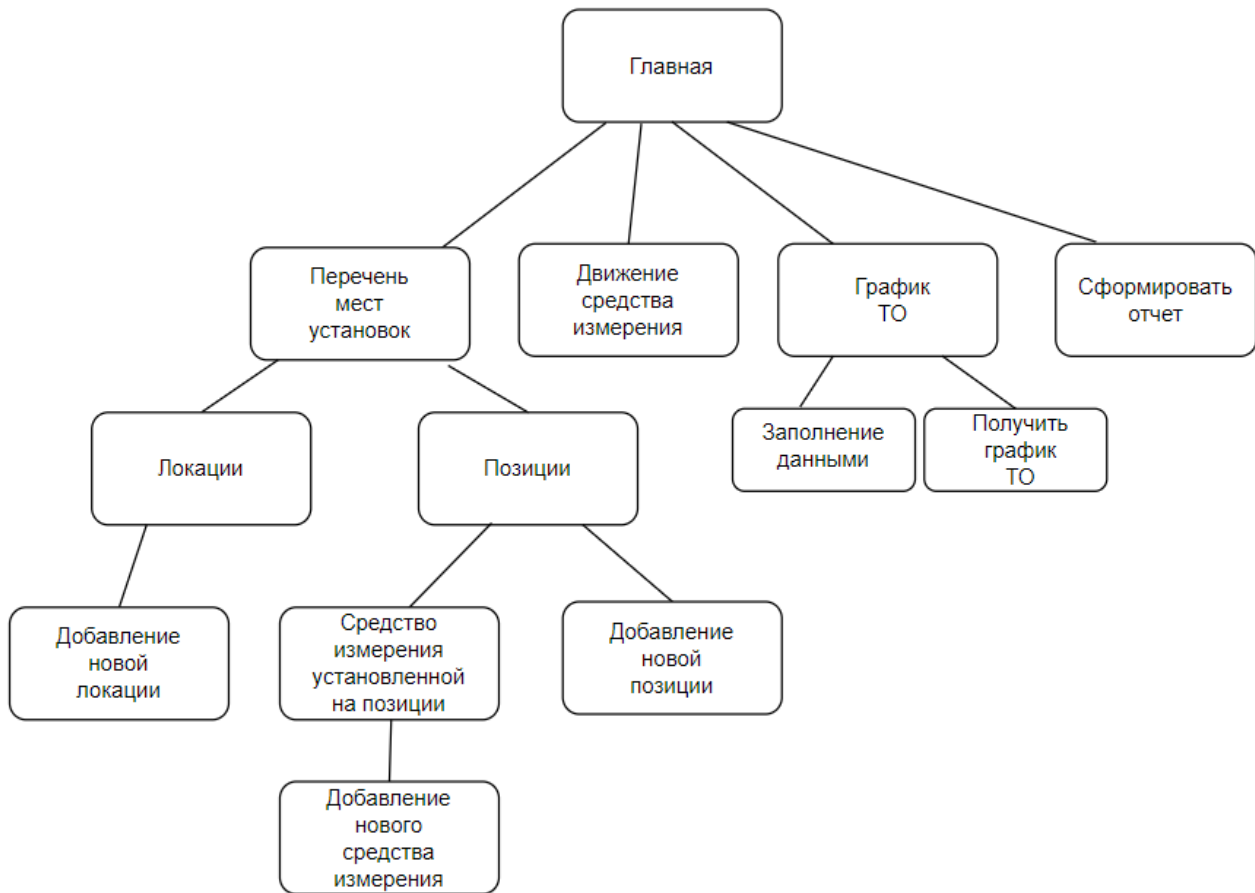


Рисунок 3. Карта приложения

На этапе прототипирования были определены основные интерфейсные компоненты и их расположение на странице (Рисунок 4).



Рисунок 4. Главная страница системы

Навигационная панель должна находиться в верхней части страницы и обладать пунктами подходящими основным категориям функций. Страница должна содержать часть с информацией о локациях и позициях. Часть страницы с локациями должна быть представлена в виде всплывающих списков. В части с позициями должны отображаться элементы позиций в табличном виде (Рисунок 5).

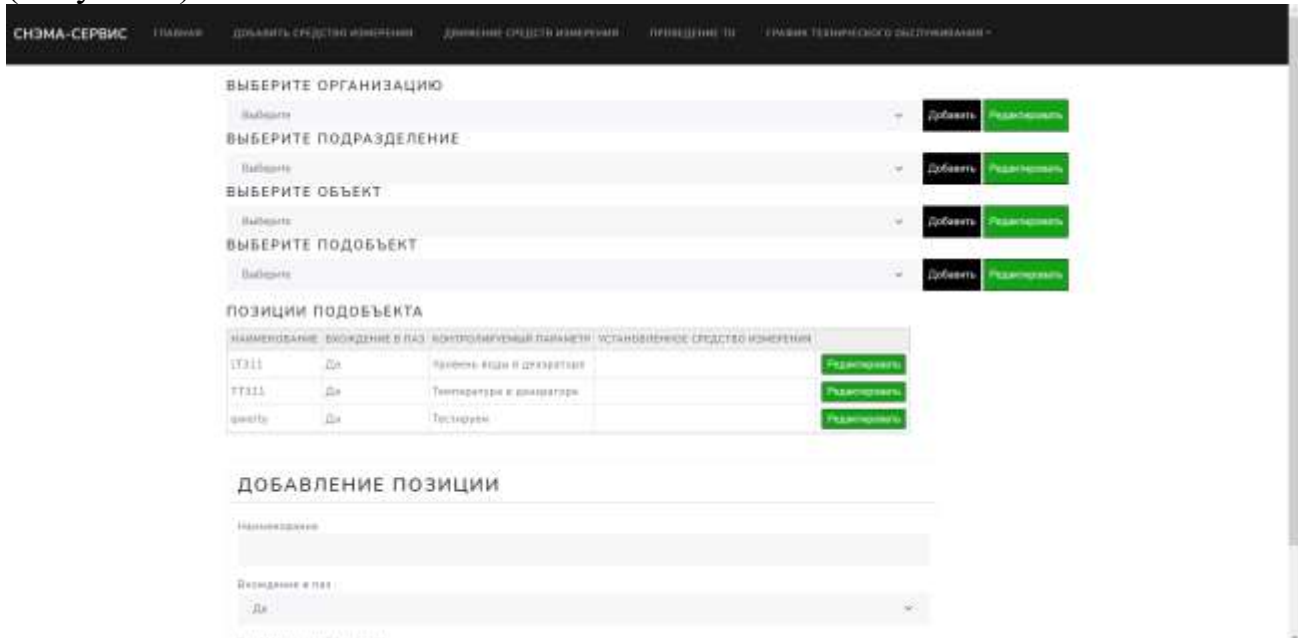


Рисунок 5. Страница добавления объектов

В ходе проектирования была разработана функциональная модель уровня «Как должно быть» (Рисунок 6).

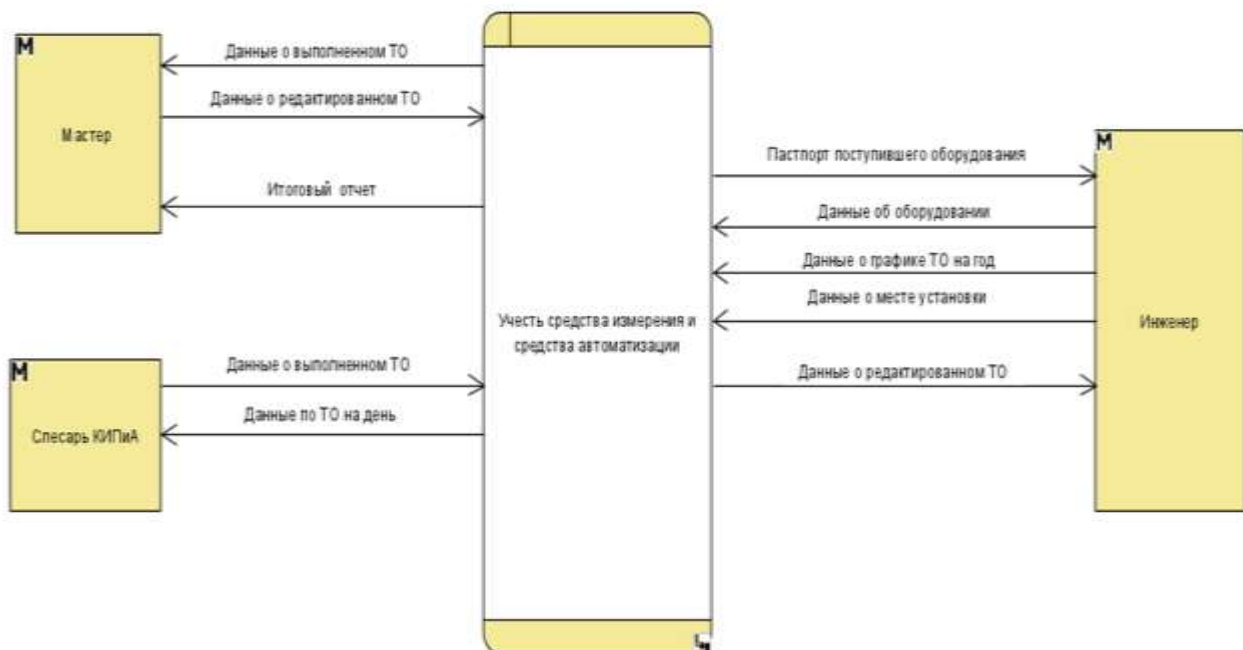


Рисунок 6. Диаграмма потоков данных «Как должно быть»

Информационная система «Учет средств измерения и средств автоматизации ООО «СНЭМА-СЕРВИС» предназначена для автоматизации процесса учета СИ, мест установок, а также автоматизации формирования отчетов и графиков. Предоставляет следующие возможности:

1. создание/редактирование места локации;
2. просмотр списков локаций;
3. создание/редактирование позиции;
4. просмотр списка позиций;
5. вывод информации о средстве измерения позиции;
6. создание средства измерения;
7. монтаж/демонтаж средства измерения с позиции;
8. составления графика ТО;
9. генерация отчета проведенного ТО;

Были определены основные подсистемы и функциональные требования по подсистемам:

- 1) Подсистема учета оборудования:
  - Просмотр, добавление, удаление мест установок;
  - Формирования выборок мест установок по выбранной локации;
  - Редактирования и изменения статуса места установки;
- 2) Подсистема учета ТО:
  - Просмотр, редактирование графика ТО;
  - Просмотр, редактирование результатов выполнения ТО
- 3) Подсистема формирования отчетов:
  - Формирование отчета о проведении ТО за месяц в формате `xlsx`;
  - Формирование графика ТО на год в формате `xlsx`.

В ходе проектирования была разработана логическая модель базы данных (Рисунок 7) [3].

### **Реализация системы**

После успешного ввода исходных данных об организации, объекте, подобъекте, созданное средство измерения необходимо установить на определенную позицию. Для этого нужно перейти на вкладку «Движение средств измерения». На данной странице размещена информация о серийных номерах средств измерения. В нижней части есть две кнопки (Смонтировать и демонтировать), по которым происходит установка или удаление оборудования (Рисунок 8).

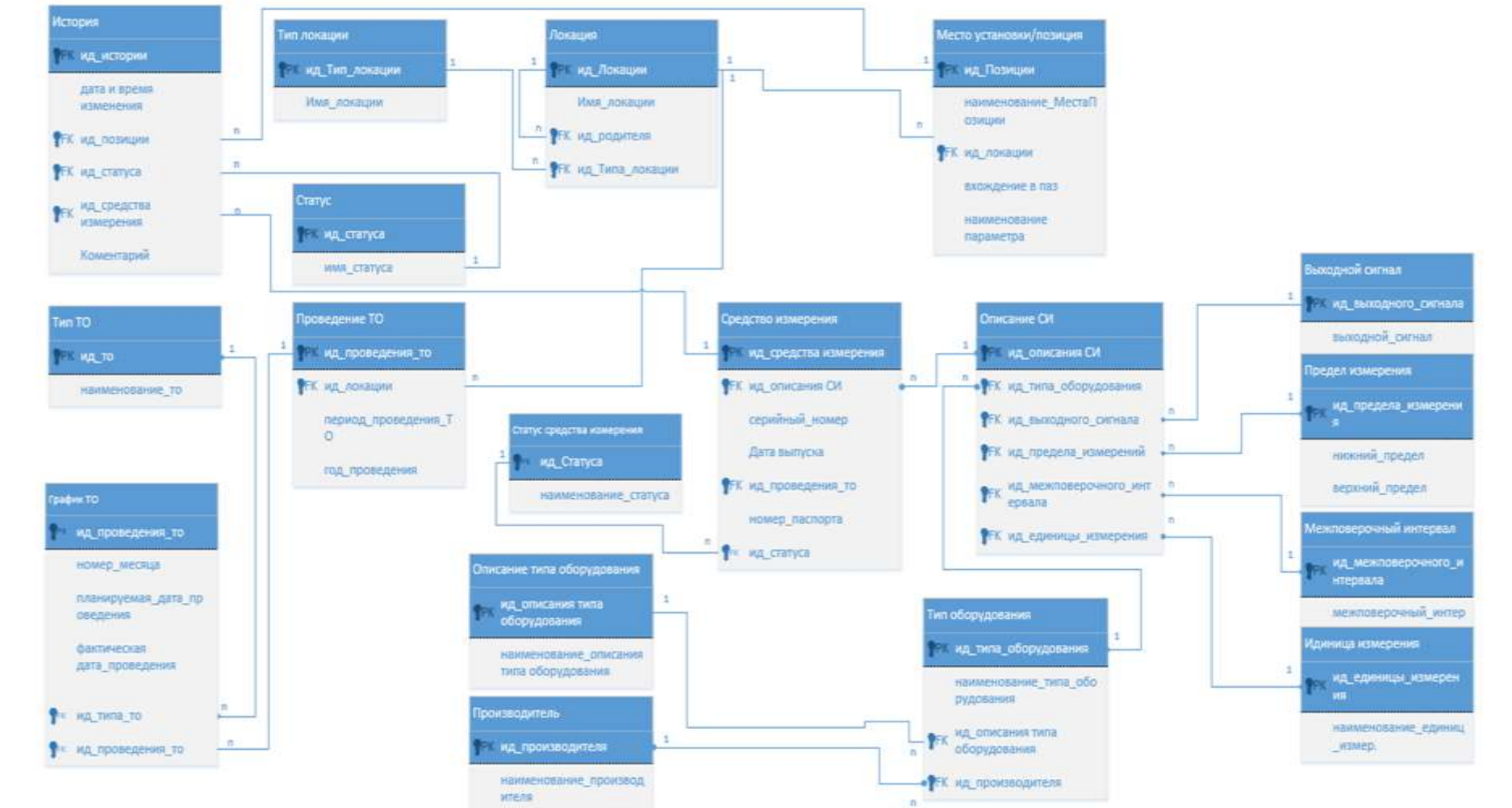


Рисунок 7. Логическая модель базы данных

**МЕСТО УСТАНОВКИ**

**ОРГАНИЗАЦИЯ**  
Выберите

**ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ**  
Выберите

**ОБЪЕКТ**  
Выберите

**ПОДОбЪЕКТ**  
Выберите

**ПОЗИЦИЯ**  
Выберите

**ИНФОРМАЦИЯ**

ТИП	НАИМЕНОВАНИЕ
Тип, марка оборудования	TMT142R
Серийный номер	56365
Номер паспорта	g543g255
Дата выпуска	30.05.2020 0:00:00
Нижний предел	0
Верхний предел	6
Единица измерения	м3/ч
Выходной сигнал	0-20 мА
Межверочный интервал	36

Выберите

Примечание

**СМОНТИРОВАТЬ** **ДЕМОНТИРОВАТЬ**

**СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ**

56365

Рисунок 8. Ввод данных о средствах измерения

Было разработано формирование отчета ТО (Рисунок 9).

ОТЧЕТ										
о проведении технического обслуживания КШПА в АСУТП технологического объекта СП 'Ярегазвертогаз' УРУ ООО 'ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТЬ'										
№ п/п	Наименование средства измерений/средства автоматизации	Контролируемый параметр, место установки	Полюсы	Марка/тип	Серийный номер	Единица измерения	Тип сигнала	Вид ТО	Системно обслуживание	Год выпуска оборудования
1	Преобразователь расхода воздуха	Уровень воды в деаэраоре	1Т111	ЭМЕС-ЭКОРС 200	17942 0-1000 ГПа, в. 300м/ч	ГПа	700	Исправн		2017
2	Преобразователь температуры	Температура в деаэраоре	Т1111	TMT142R	48181 0-20 мА, в. 1м3/ч	мА	700	Исправн		2020
3	Преобразователь температуры	Давление пара в деаэраоре	Р1100	Моран-305-13	1111113 0-20 мА, в. 100м/ч	мА	700	Исправн		2021
4	Преобразователь температуры	Температура	q1111	TMT142R	121123 0-20 мА, в. 50С	мА	700	Исправн		2021

Рисунок 9. Отчет ТО за месяц

### Заключение

В ходе реализации проекта разработаны основные подсистемы:

- 1) Подсистема учета оборудования,
- 2) Подсистема учета ТО,
- 3) Подсистема формирования отчетов.



В дальнейшем возможно развитие данной информационной системы в плане расширения функционала для учета метрологического оборудования и проведения проверок МО, улучшения интерфейса.

### **Список использованных источников и литературы**

1. Кошкин А. И., Попов Е. А. Разработка информационной системы учета технического обслуживания систем КИПиА, АСУТП и метрологии // Информационные технологии в управлении и экономике. – 2017, № 2 (07). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://itue.ru/Issue/Article/18> (дата обращения: 27.06.2022).

2. Эрик Фримен, Паттерны проектирования // книга /Э. Фримет, Э. Робертс. – Москва: Юристь, 2020. – 550 с.

3. Основы проектирования базы данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/514364/> (дата обращения: 29.05.2022).

### **List of references**

1. Koshkin A. I., Popov E. A. Development of an information system for accounting for the maintenance of instrumentation, process control systems and metrology systems // Information technologies in management and economics. - 2017, No. 2 (07), <http://itue.ru/Issue/Article/18> (date of access: 06/27/2022).

2. Eric Freeman, Design Patterns // book / E. Freemet, E. Roberts. - Moscow: Jurist, 2020. - 550 p.

3. Bases of database design, <https://habr.com/ru/post/514364/> (date of access: 05/29/2022).