

УДК 004.415.25

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА В НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЯХ

PRODUCTION AUTOMATION OF OIL AND GAS COMPANIES

©Наурсова Г. А.

Тюменский индустриальный университет,
г. Тюмень, Россия
gan.vuz@gmail.com

©Naurusova G.

Tyumen Industrial University
Tyumen, Russia
vuz@gmail.com

©Мустафина С. Д.

Тюменский индустриальный университет,
г. Тюмень, Россия
mustafinaswetlana@gmail.com

©Mustafina S.

Tyumen Industrial University
Tyumen, Russia
mustafinaswetlana@gmail.com

Аннотация. В работе рассмотрены проблемы и методы автоматизации по обслуживанию и обеспечению работоспособности технических средств для отрасли управления на газовых и нефтяных промыслах.

В процессе работы спроектирована и разработана информационная система, которая автоматизирует весь спектр задач связанных с приемом заявок клиентов на монтаж и ремонт газодобывающего и нефтедобывающего оборудования. Разработанная система реализует автоматическое формирование сопроводительной документации и выходной отчетности и позволяет решать ряд других важных задач.

Abstract. The paper discusses the problems and methods of automation service and ensure efficiency of technical facilities to control the oil and gas industry.

In progress there was designed and developed information system which automates the entire range of tasks associated with taking customer applications on installation and repair gas mining and oil drilling equipment. The developed system implements the automatic generation of supporting documentation and output statements and allows to solve other important tasks.

Ключевые слова: автоматизация производства предприятий, автоматизированные системы управления, информационная система, программное обеспечение, база данных, система управления базами данных.

Keywords: automation of companies' production, automated control systems, information system, software, database, database control system.

Автоматизация производства предприятий, в том числе, нефтяной и газовой промышленности, в условиях современного рынка является неотъемлемой частью его эффективного управления. Так, для решения вопросов по обслуживанию и обеспечению работоспособности технических средств, автоматизации технологического процесса обеспечения добычи газа в феврале 1978 года в структуре производственного объединения

«Уренгойгаздобыча» был организован цех автоматизации производства. В августе 1978 года создан отдел автоматизированных систем управления — с этого момента началось формирование первого в отрасли управления по автоматизации газовых промыслов. В 2012 году переименовано в «Управление автоматизации и метрологического обеспечения» (далее «УАиМО»).

«УАиМО» проводит ремонт, модернизацию, реконструкцию и техническое перевооружение систем промышленной и пожарной автоматики на технологических объектах ООО «Газпром добыча Уренгой» (далее «ГДУ»). А также, выполняет большой комплекс работ по совершенствованию и расширению информационной инфраструктуры, разрабатывает уникальное программное обеспечение, проводит эксплуатацию автоматики инженерных систем.

Учет и контроль выполнения заявок на монтаж и устранение аварийных поломок оборудования ведется производственно–техническим отделом (далее ПТО) предприятия «УАиМО». Данные процессы осуществляются с помощью журнала учета. Технология «бумажного» и «частично автоматизированного» ведения учета деятельности ПТО выражается в неэффективной организации бизнес–процессов.

Разработка конкретных программных средств, как правило, нацелена на автоматизацию процедур решения управленческих задач определенного класса. Поэтому программисту — проектировщику следует максимально использовать опыт работы и методологию, которые применялись управляющим на практике [1, с. 346].

Отсутствие информационной системы (далее ИС) для автоматизации ручной работы сотрудников ПТО, приводит к низкой скорости обработки заявок и формирования соответствующих документов, что, в свою очередь, не позволяет более эффективно проводить сервисное обслуживание дочерних газодобывающих и нефтедобывающих предприятий «ГДУ». Из-за большого объема ручной работы ПТО возникают следующие проблемы и недостатки:

- низкий учет и контроль выполнения заявок на монтаж оборудования и устранение аварийных поломок оборудования;
- низкий учет и контроль установленного оборудования;
- увеличение времени на обработку заявок на монтаж оборудования и устранение аварийных поломок оборудования;
- затруднения в оформлении нарядов на монтаж оборудования и устранение аварийных поломок оборудования;
- затруднение поиска документов в журнале учета;
- затруднения в оформлении графика технического обслуживания оборудования;
- несоблюдение графика технического обслуживания оборудования;
- низкая скорость и некорректное формирование отчетности о результатах деятельности отдела технического обслуживания компании.

Для решения вышеперечисленных проблем было принято решение о разработке автоматизированной ИС для учета нефтедобывающего, газодобывающего оборудования и контроля выполнения ремонтных работ.

Основные функции автоматизированной системы:

- регистрация и учет заявок на монтаж оборудования и устранение аварийных поломок оборудования;
- регистрация и учет установленного оборудования;
- оформление нарядов на монтаж оборудования и устранение аварийных поломок оборудования;
- ведение справочника клиентов компании и истории обслуживания и ремонтов установленного оборудования;
- оперативный поиск информации об установленном оборудовании;

– формирование отчетности о результатах деятельности отдела технического обслуживания компании.

Для решения поставленной задачи автоматизации рабочего места сотрудника ПТО используется различная входная информация.

Входная информация заносится в справочники и таблицы оперативного учета на основании входных документов. Перечень и описание входных документов, которые подвергается обработке:

– заявка на монтаж оборудования для газодобывающих и нефтедобывающих дочерних предприятий «ГДУ» — документ, подтверждающий заявку филиала на монтаж оборудования;

– заявка на устранение аварийных поломок оборудования — документ, подтверждающий заявку клиента на устранение аварийных поломок оборудования;

– справочник филиала — информация о дочерних организациях «ГДУ»;

– карточка оборудования — информация о оборудовании и его характеристик;

– паспорт оборудования — документ регламентирующий руководство по ремонту и обслуживанию оборудования для ремонтных бригад технического отдела в период монтажа оборудования.

Оперируя соответствующей информацией из справочников и таблиц, с помощью ИС можно сформировать необходимые выходные документы.

Перечень и описание выходных документов:

– результатная отчетность: отчет о выполненных монтажах оборудования, отчет о выполненных ремонтах оборудования;

– паспорт оборудования — выдается клиенту, т. е. филиалу после выполнения монтажа оборудования;

– наряд на монтаж оборудования — документ, который формируется при получении заявки на монтаж оборудования;

– наряд на устранение аварийных поломок оборудования — документ, который формируется при получении заявки на устранение аварийных поломок оборудования;

– акт выполненных работ — документ создается после ремонта оборудования.

Описание функционирования объекта автоматизации производится в нотации методологии функционального моделирования SADT, как подмножество стандарта IDEF0. Эта нотация позволяет представить функции предприятия, функциональные связи и данные (информацию или объекты), которые связывают эти функции. [2, с. 35]

Для характеристики существующих бизнес–процессов организации «УАиМО» используется CASE–средство MS Visio, которое предназначено для проведения анализа и реорганизации бизнес–процессов.

Таблица.

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ

№	Функциональный блок	Описание
A1	Управлять предприятием	Работа включает общее управление предприятием
A2	Внедрять и развивать	Установка системы, интеграция ее компонентов и необходимого оборудования; необходимость трансформации программного обеспечения (далее ПО) в новые, современные формы
A3	Выполнять работы по эффективному метрологическому обеспечению	Установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений
A4	Обслуживать и ремонтировать	Мероприятия по ремонту и монтажу оборудования в соответствии с меняющимися потребностями

Диаграмма декомпозиции, представляющая в общем виде деятельность «УАиМО» состоит их следующих основных работ, которые описаны в Таблице.

На Рисунке 1 представлена общая декомпозиция диаграммы «Управление деятельностью «УАиМО»».

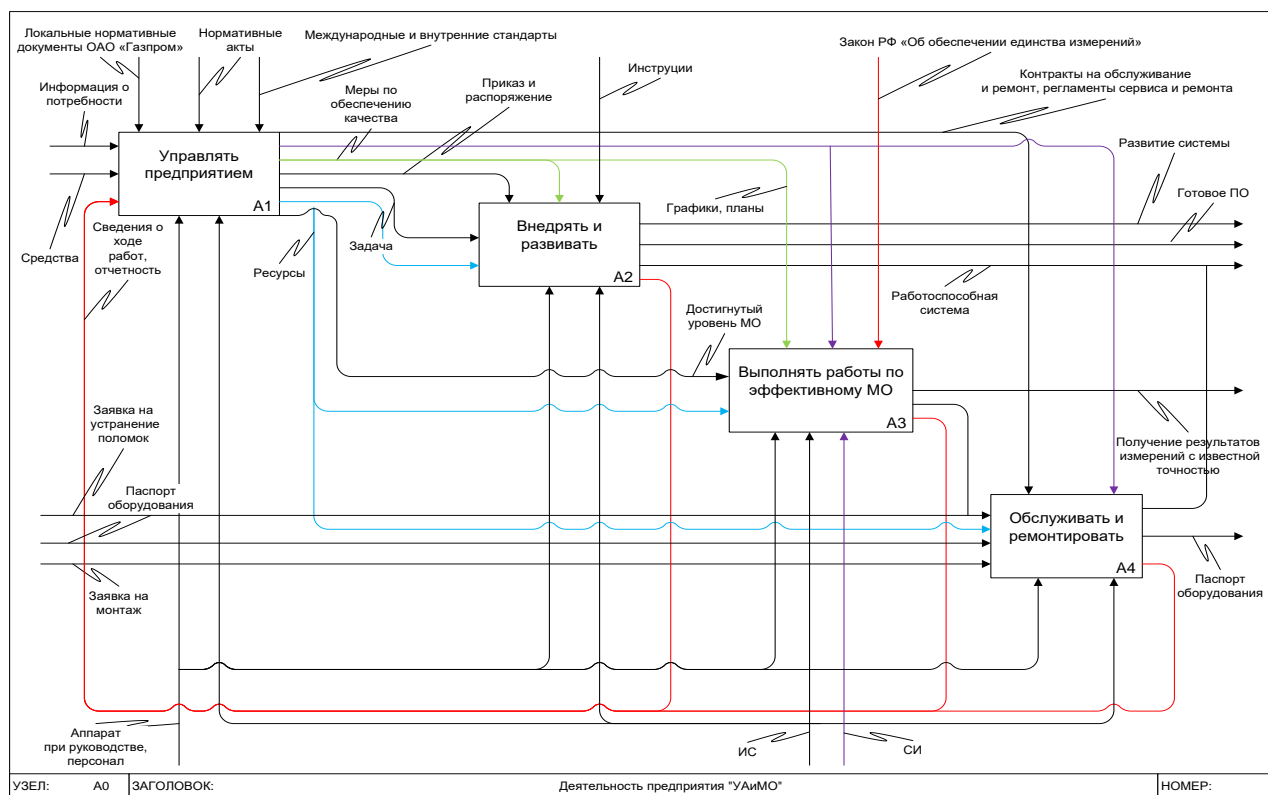


Рисунок 1. Диаграмма декомпозиции представляющая в общем виде деятельность «УАиМО».

Проектирование баз данных (далее БД) является очень важным этапом, от которого зависят последующие этапы разработки систем управления базами данных (далее СУБД). Время, затраченное разработчиком на проектирование БД, обычно окупается высокой скоростью реализации проекта [3, с. 98].

Перед созданием базы данных необходимо располагать описанием выбранной предметной области, которое должно охватывать реальные объекты и процессы, иметь всю необходимую информацию для удовлетворения предполагаемых запросов пользователя и определить потребности в обработке данных. На основе такого описания на этапе проектирования БД осуществляется определение состава и структуры данных предметной области, которые должны находиться в базе данных и обеспечивать выполнение необходимых запросов и задач пользователя.

В рамках данной работы в виде данных, подлежащих хранению в базе данных являются следующие ключевые элементы: филиал, сотрудник, должность, монтаж, техническое обслуживание, оборудование, вид, ремонт, узел, авторизация, запрос на монтаж.

Основными задачами концептуального проектирования являются определение предметной области системы и формирование взгляда на ПО с позиций сообщества будущих пользователей БД, т.е. инфологической модели ПО. Концептуальная модель ПО представляет собой описание структуры и динамики ПО, характера информационных потребностей пользователей в терминах, понятных пользователю и не зависящих от реализации БД. Это описание выражается в терминах не отдельных объектов ПО и связей

между ними, а их типов, связанных с ними ограничений целостности и тех процессов, которые приводят к переходу предметной области из одного состояния в другое. [4, с. 52]

В результате концептуального моделирования был выделен определенный ряд сущностей и атрибутов (Рисунок 2).

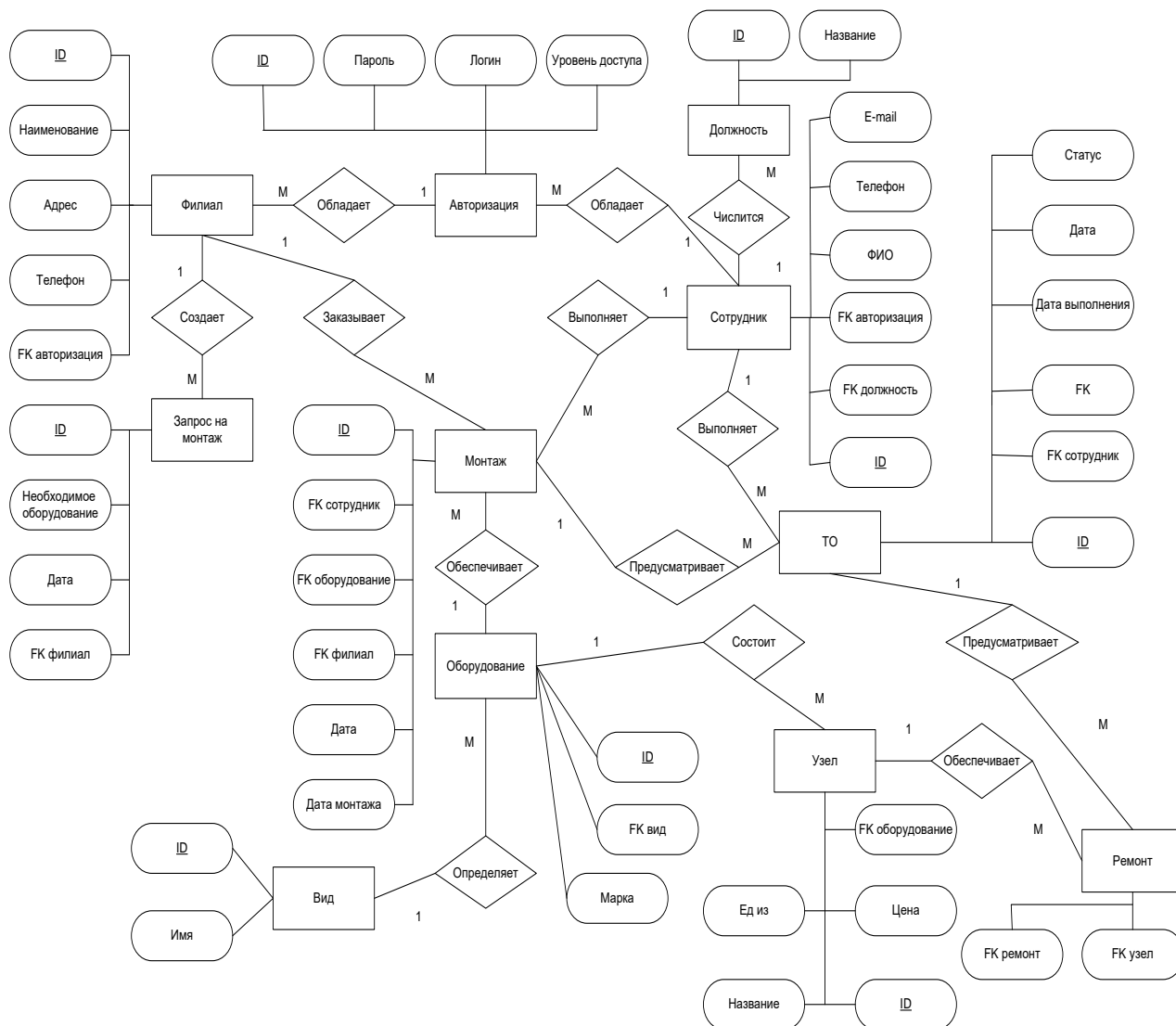


Рисунок 2. Концептуальная модель данных.

Исходя из результатов концептуального моделирования базы данных информационной системы, было решено создать базу, состоящую из одиннадцати таблиц.

Взаимосвязи между таблицами показаны на логической модели данных изображенной на Рисунке 3.

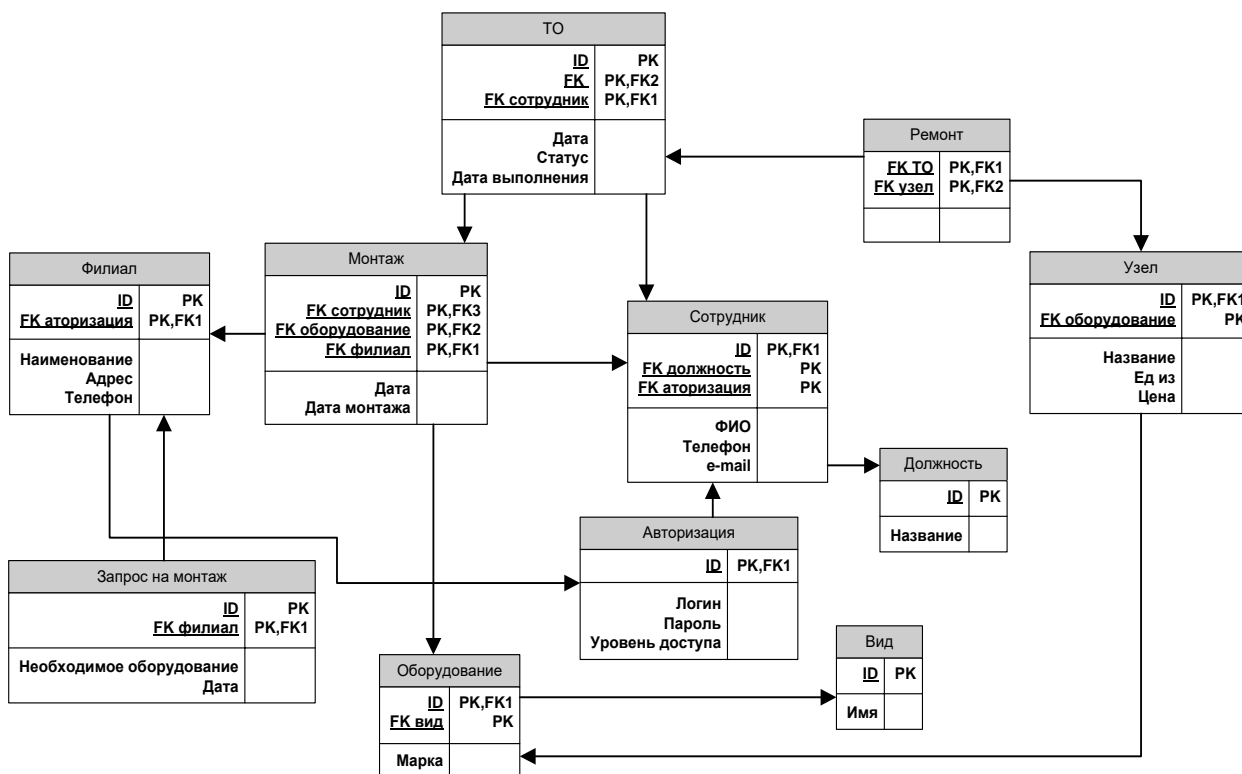


Рисунок 3. Логическая модель данных.

В рамках проекта автоматизации при разработке информационной системы были выделены и детализированы два подмножества функций:

- дополнительные функции (авторизация, управление окнами и т. д.);
- основные функции управления и обработки данных (ввод первичной информации, обработка, ведение справочников, запросы и др.).

Иерархия функций управления и обработки данных, которые призван автоматизировать разрабатываемый программный продукт, приведена схемой (Рисунок 4).

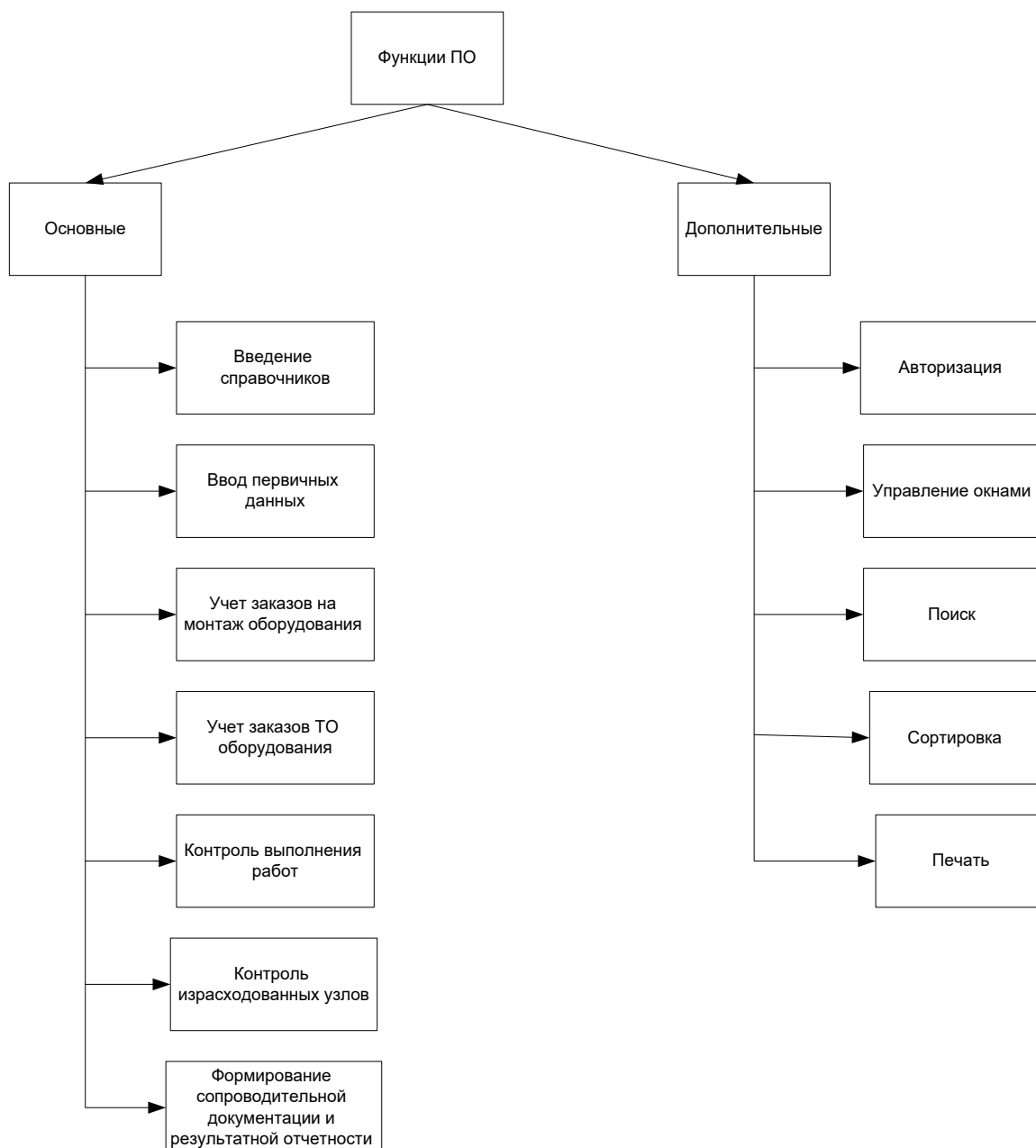


Рисунок 4. Схема иерархии функций управления и обработки данных.

Таким образом, была спроектирована и разработана ИС, предназначенная для автоматизации учета нефтедобывающего оборудования и контроля выполнения ремонтных работ сотрудниками предприятия «УАиМО». ИС автоматизирует весь спектр задач связанных с приемом заявок клиентов на монтаж и ремонт газодобывающего и нефтедобывающего оборудования. К тому же, разработанная система реализует автоматическое формирование сопроводительной документации и выходной отчетности и позволяет решать следующие задачи:

- учет газодобывающего и нефтедобывающего оборудования, обслуживание которого выполняет «УАиМО»;
- учет клиентов–филиалов «УАиМО», подающих заказы на монтаж и ремонт газодобывающего и нефтедобывающего оборудования;
- учет сотрудников «УАиМО», выполняющих заказы на монтаж и ремонт газодобывающего и нефтедобывающего оборудования;

- поиск необходимой информации по справочникам системы;
- учет и контроль выполнения заказов клиентов «УАиМО» на монтаж газодобывающего и нефтедобывающего оборудования;
- учет и контроль выполнения заказов клиентов «УАиМО» на ремонт (плановый, аварийный) газодобывающего и нефтедобывающего оборудования;
- формирование документа «Наряд на монтаж оборудования»;
- формирование документа «Паспорт оборудования»;
- формирование документа «Наряд на ремонт оборудования»;
- формирование отчета «Отчет о выполненных монтажах оборудования»;
- формирование отчета «Отчет о выполненных ремонтах оборудования».

Список литературы:

1. Наурусова Г. А. Информатизация выбора решения управленческих задач // Международная научно–практическая конференция «Проблемы формирования единого экономического пространства и социального развития в странах СНГ»: материалы / под ред. О. М. Барбакова, А. Н. Силина, С. Г. Симонова, С. Е. Сарсембековой, З. А. Арыновой. Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. С. 345–347.
2. Елиферов В. Г., Репин В. В. Бизнес процессы: регламентация и управление, М: ИНФРА–М, 2009. 320 с.
3. Избачков Ю. С., Петров В. Н., Васильев А. А., Телина И. С. Информационные системы: учебник для вузов. 3-е издание. СПб.: Питер, 2011. 544 с.
4. Фуфаев Э. В., Фуфаев Д. Э. Разработка и эксплуатация удаленных баз данных: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. 4-е изд. М.: Академия, 2014. 256 с.

References:

1. Naurusova G. A. Informatization of selection management tasks // Problems of formation a single economic space and social development in the countries of the CIS: materials of International scientific-practical conference. Scientific editors: Barbakov O. M, Silin S. G., Simonov S. G., Sarsembekova S. E., Arinova Z. A., Tyumen: TSOGU, 2011, pp. 346-348.
2. Eliferov V. G., Repin V. V. Business processes: regulation and control, Infra, 2009, pp.320.
3. Izbachkov Y. S., Petrov V. N., Vasilev A. A., Teplina I. S. Information systems: tutorial for students. Saint Petersburg , 2011, 3rd edition, pp. 544.
4. Fufaev E. V., Fufaev D. E. Development and exploitation of remote databases: Tutorial for student vocational training institutions / Fufaev E. V., Fufaev D. E., Publishing center “Academy”, 4th edition, 2014, pp. 256.

*Работа поступила в редакцию
24.04.2016 г.*

*Принята к публикации
26.04.2016 г.*