

*Кузьмина Л.Р.,  
студент магистратуры  
2 курс, отделение информационных технологий и энергетических систем  
Набережночелнинский институт Казанского федерального  
университета  
Россия, г. Набережные Челны*

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ UML-ТЕХНОЛОГИИ**

***Аннотация:** в статье рассматривается проектирование автоматизированной системы управления складских процессов на основе SAP ERP. Данное решение позволяет автоматизировать процессы размещения, перемещения материалов и комплектующих изделий между складами автосборочного предприятия. Бизнес-процесс описан с помощью диаграммы IDEF0 верхнего уровня. Проектирование программной системы представлено с помощью языка спецификации UML.*

***Ключевые слова:** проектирование, автоматизация, бизнес-процесс, IDEF0, UML.*

***Annotation:** the article discusses the design of an automated management system for warehouse processes based on SAP ERP. This solution allows you to automate the processes of placing, moving materials and completing items between the warehouses of a car assembly plant. The business process is described using a top-level IDEF0 diagram. The design of a software system is represented using the UML specification language.*

***Key words:** design, automation, business process, IDEF0, UML.*

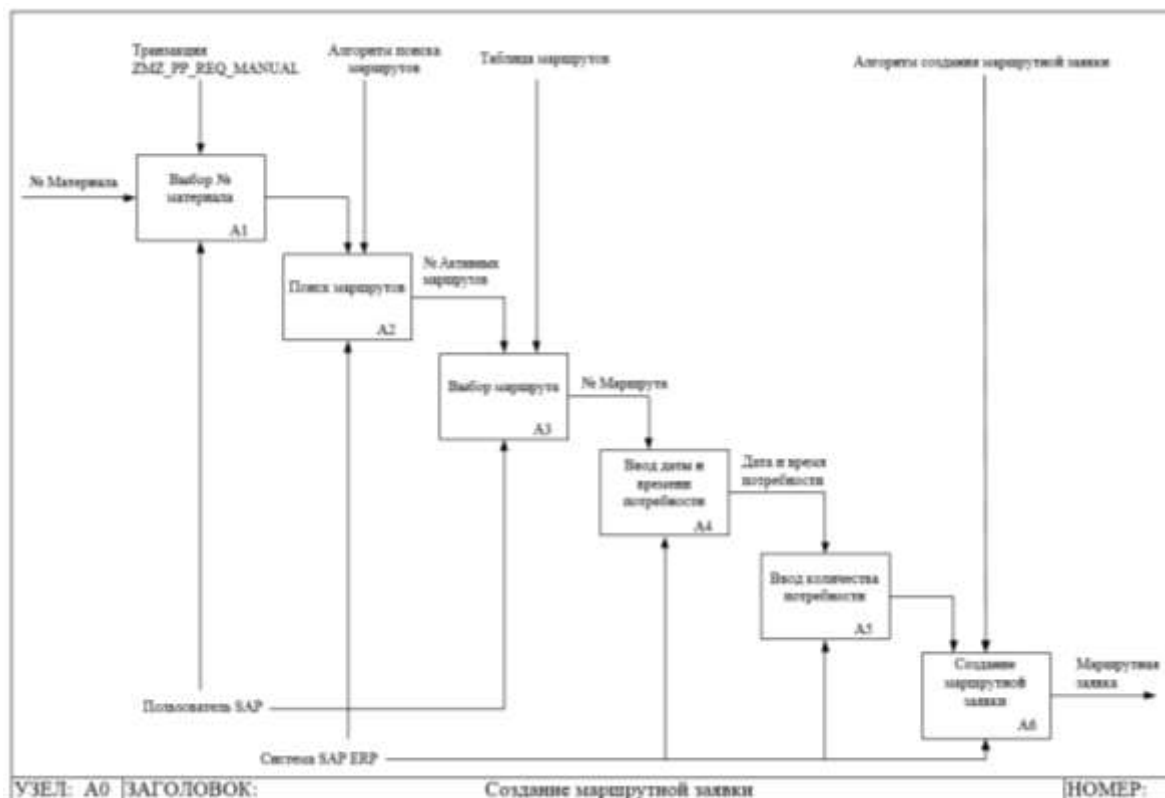
Автоматизация технологических процессов включает в себя внедрение системы, спроектированной на современном техническом уровне с широким применением средств автоматизации с целью освобождения человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования материалов, изделий и информации. Автоматизация производственных процессов содействует увеличению выпуска и улучшению свойства готовой продукции и уменьшает процент возникновения ошибок и несоответствий и увеличивает экономию материалов.

Путем автоматизации процесса управления складских процессов на предприятии планируется достигнуть повышения производительности предприятия. Для моделирования процесса управления складскими процессами на предприятии используется стандарт IDEF0. «Цитата» [1, с. 15]. Проектирование системы представим в виде UML – диаграмм.

Так как системой должно пользоваться одно предприятие, автоматизируемая логика должна быть ориентирована на процессы этого предприятия. Для более упрощенного складского учета материалов в систему SAP ERP внедрено дополнительное решение – функционал «Маршрутная заявка».

Маршрутная заявка – это объект системы, который позволяет реализовать идеологию поставок «End-to-end», когда от изготовителя до потребителя детали поставляются без перетаривания и в тех количествах, которые нужны потребителю, а не выгодны изготовителю. Маршрутная заявка создается для каждого материала в отдельности. Соблюдается принцип «один материал = одна заявка». В зависимости от принципов поставки, которые заложены в классификации материала, потребность либо объединяется в одну заявку для определенного периода времени (JIT), либо заявка создается на каждую потребность в отдельности (JIS). Таким образом, отслеживая исполнение маршрутных заявок, можно контролировать обеспечение производства по всей цепочке перемещения сразу.

Процесс создания маршрутной заявки описан с помощью диаграммы IDEF0 второго уровня, представленной на рисунке 1:



**Рисунок 1. Диаграмма IDEF0 второго уровня процесса создания маршрутной заявки**

Процесс создания маршрутной заявки состоит из нескольких этапов:

- выбор № материала (A1);
- поиск маршрутов (A2);
- выбор маршрута (A3);
- ввод даты и времени потребности (A4);
- ввод количества потребности (A5);
- создание маршрутной заявки (A6).

При анализе процесса создания маршрутной заявки оказалось, что проверка параметров маршрутной заявки позволяет учесть такие аспекты как, корректность параметров логистического маршрута, наличие даты и времени потребности маршрутной заявки и количество потребности маршрутной заявки. Но при этом выяснилось, что существующий функционал создания

маршрутной заявки не удовлетворяет потребностям работы складов, на которых хранится металл. Функциональность, позволяющая учитывать количество в партии и остаток лимита, на данный момент в инструменте создания маршрутных заявок системы SAP ERP отсутствует.

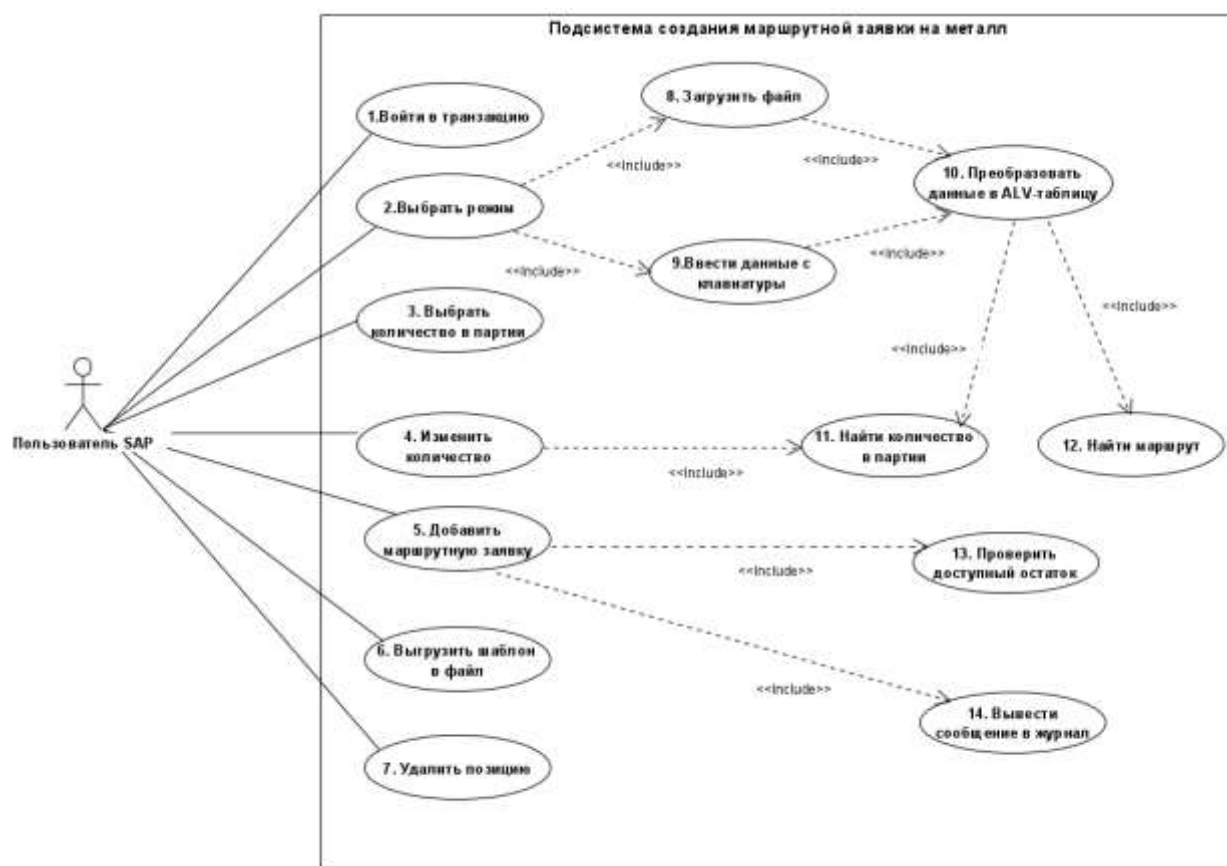
Был предложен вариант доработки существующего функционала создания маршрутной заявки. Но в виду того, что новая функциональность необходима не всем складам, а только складам, работающим с металлом, нецелесообразно дорабатывать существующий функционал, тем самым нагружая его. Поэтому единственным верным решением является проектирование системы для создания маршрутной заявки на металл на основе SAP ERP.

Множество проблем при проектировании и разработке программного обеспечения связаны с отсутствием взаимопонимания между различными участниками проекта (заказчиками, руководителями, аналитиками, программистами), вызванные отсутствием четкой спецификации создаваемого продукта. Для решения этой проблемы созданы UML-диаграммы, позволяющие визуально представить решаемую задачу. «Цитата» [2, с. 98].

С помощью диаграммы вариантов использования можно отобразить основные пользовательские сценарии работы с подсистемой создания маршрутной заявки на металл. Были выявлены основные варианты использования:

1. Войти в транзакцию;
2. Выбрать режим;
3. Выбрать количество в партии;
4. Изменить количество;
5. Добавить маршрутную заявку;
6. Выгрузить шаблон в файл;
7. Удалить позицию.

На основе выявленных вариантов использования была спроектирована диаграмма вариантов использования. На рисунке 2 представлена диаграмма вариантов использования системы создания маршрутной заявки на металл.

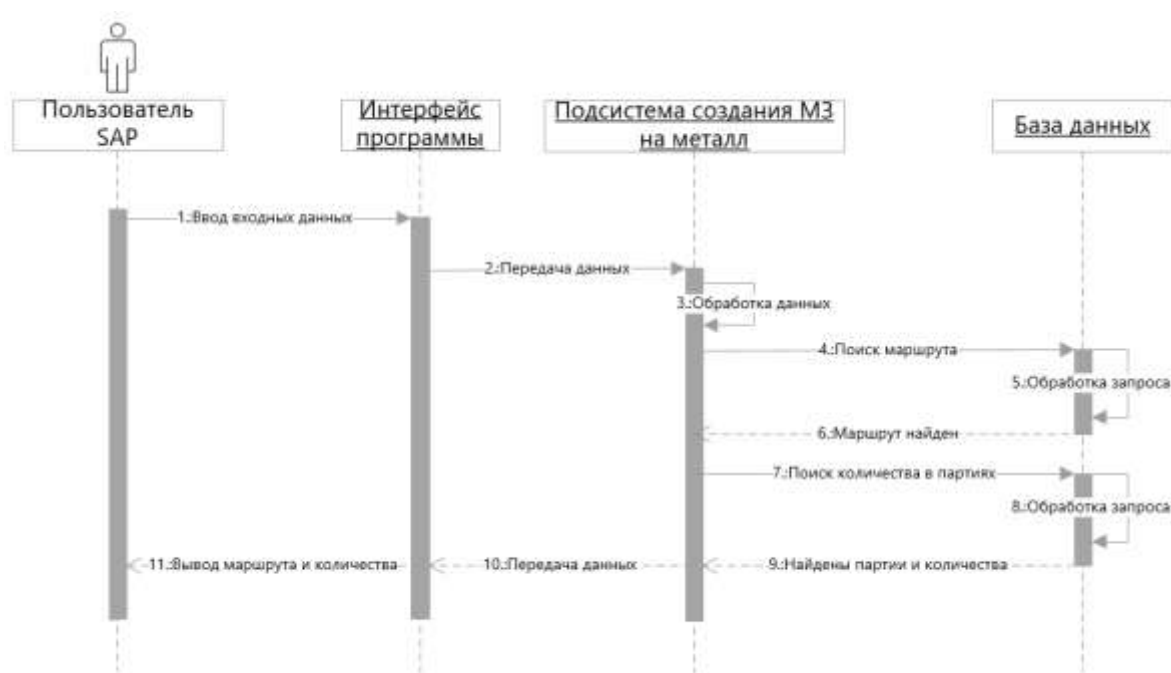


**Рисунок 2. Диаграмма вариантов использования подсистемы создания маршрутной заявки на металл**

Для описания процессов поиска количества в партиях и поиска маршрута была выбрана диаграмма последовательности, поскольку она позволяет наиболее полно представить взаимодействие между объектами во время выполнения процессов.

Диаграмма последовательности позволяет описывать отношения объектов в различных условиях. Условия взаимодействия задаются сценарием, полученным на этапе разработки диаграмм вариантов использования. Диаграмма очень хорошо отражает взаимодействие между объектами и то, какими данными и в какой последовательности они обмениваются между собой. «Цитата» [3, с. 125].

На рисунке 3 представлена диаграмма последовательности для прецедентов «11. Найти количество в партии» и «12. Найти маршрут».



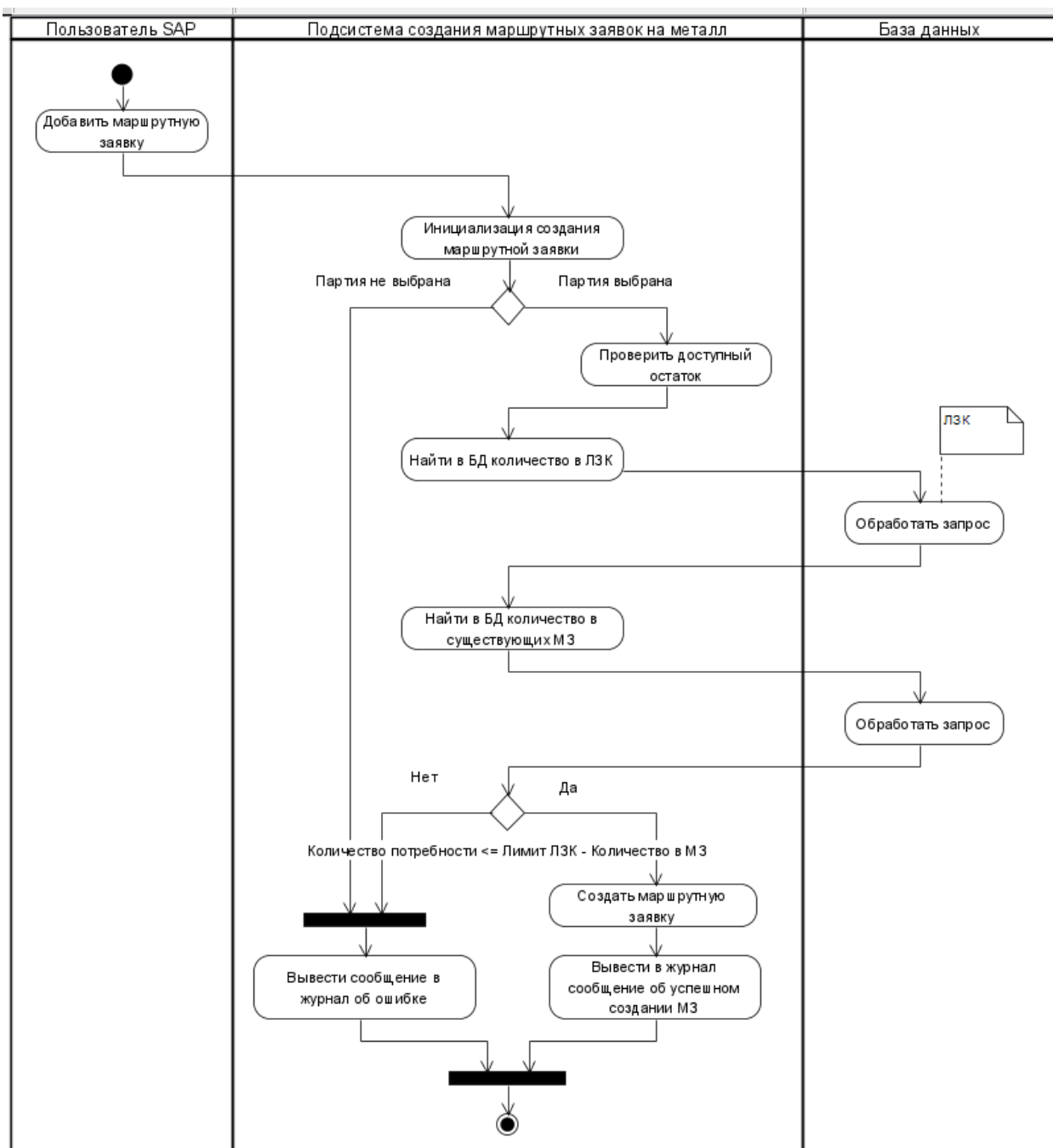
**Рисунок 3. Диаграмма последовательности**

Прецеденты «5. Добавить маршрутную заявку», «13. Проверить доступный остаток» и «14. Вывести сообщение в журнал» входят в основной процесс создания маршрутной заявки на металл. Для описания процесса создания маршрутной заявки на металл была выбрана диаграмма деятельности, поскольку она позволяет наиболее полно представить последовательность действий и логику во время выполнения процессов.

Диаграмма деятельности – это механизм, позволяющий описывать логику процедур и процессы. Диаграмма во многом схожа с блок-схемой, но принципиально отличается тем, что поддерживает выполнение параллельных процессов. Диаграмма деятельности акцентирует внимание на последовательности выполнения определенных действий, которые в совокупности приводят к получению желаемого результата. Они могут быть построены как для отдельного варианта использования, так и для нескольких прецедентов. «Цитата» [3, с. 154].

Диаграмма деятельности для процесса создания маршрутной заявки представлена на рисунке 4.

На рисунке 4 представлены три дорожки – «Пользователь SAP», «Подсистема создания маршрутных заявок на металл», «База данных».



**Рисунок 4. Диаграмма деятельности**

Таким образом, необходимость проектирования подсистемы обусловлена тем, что существующая на данный момент функциональность не удовлетворяет потребностям работы складов, на которых хранится металл.

В результате разработки подсистемы ожидается повышение эффективности процесса создания маршрутной заявки в системе SAP ERP и повышение производительности предприятия. Эффективность достигается за счет реализации возможности отгрузки металла со склада в количестве целой партии и, как следствие, уменьшения времени на подготовку металла к отгрузке со склада.

#### **Использованные источники:**

1. Цуканова, О.А. Методология и инструментарий моделирования бизнес процессов: учебное пособие / О.А. Цуканова.— СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 100 с.
2. Арлоу, Д. UML 2 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование / Д. Арлоу, А. Нейштадт.— СПб: СимволПлюс, 2014. – 624 с.
3. Ларман, К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. Введение в объектно-ориентированный анализ, проектирование и итеративную разработку / К. Ларман.— М.: Гостехиздат, 2017. – 736 с.