



## АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КАССОВОЙ ЗОНЫ ГИПЕРМАРКЕТА КАК ОСНОВЫ СИТУАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБСЛУЖИВАНИЯ

**М. В. Галимова**

Национальный исследовательский университет ИТМО

*Рассмотрены подходы к анализу и моделированию бизнес-процессов кассовой зоны гипермаркета с использованием языка UML как инструмента системного анализа. Построены диаграмма вариантов использования и диаграмма активности, позволяющие формализовать взаимодействие участников процесса и определить логику поведения системы. Показано, что применение UML способствует выявлению узких мест, структурированию сценариев обслуживания и повышению качества управления кассовыми процессами. Исследование базируется на данных, полученных в ходе анализа работы гипермаркета «Лента».*

*Ключевые слова: бизнес-процессы, кассовая зона, гипермаркет, качество обслуживания, ситуационное управление, UML, диаграмма вариантов использования, диаграмма активности, моделирование процессов, системный анализ.*

### **Для цитирования:**

*Галимова, М. В. Анализ и моделирование бизнес-процессов кассовой зоны гипермаркета как основы ситуационного управления качеством обслуживания / М. В. Галимова // Системный анализ и логистика. – 2025. – № 5(48). – с. 90-94. DOI: 10.31799/2077-5687-2025-5-90-94.*

## ANALYSIS AND MODELING OF BUSINESS PROCESSES IN A HYPERMARKET CHECKOUT AREA AS A BASIS FOR SITUATIONAL QUALITY MANAGEMENT

**M. V. Galimova**

National Research University ITMO

*The article examines approaches to analyzing and modeling the business processes of a hypermarket checkout area using UML as a tool for system analysis. A use case diagram and an activity diagram were constructed to formalize the interactions between process participants and to determine the system's behavioral logic. It is shown that the use of UML helps identify bottlenecks, structure service scenarios, and improve the quality of checkout process management. The study is based on data collected from the analysis of the checkout operations in the Lenta hypermarket.*

*Keywords: business processes, checkout area, hypermarket, service quality, situational management, UML, use case diagram, activity diagram, process modeling, system analysis.*

### **For citation:**

*Galimova, M. V. Analysis and modeling of business processes in a hypermarket checkout area as a basis for situational quality management / M. V. Galimova // System analysis and logistics. – 2025. – № 5(48). – p. 90-94. DOI: 10.31799/2077-5687-2025-5-90-94.*

### **Введение**

Кассовая зона гипермаркета является заключительным этапом обслуживания покупателей и критически влияет на общий уровень удовлетворённости клиентов. Наличие очередей, задержек или перегрузки отдельных каналов обслуживания приводит к снижению качества работы торгового объекта и, как следствие, к потерям в выручке. Эффективное управление этим участком требует детального понимания структуры бизнес-процессов, роли участников и динамики взаимодействий в условиях переменной нагрузки.

Современные методы системного анализа предлагают использовать формальные нотации, такие как UML, для описания и структурирования процессов. Применение диаграмм вариантов использования (ДВИ) и активности (ДА) позволяет отразить поведение ключевых участников, выявить зависимости и определить логическую последовательность операций [1].

Такие модели служат основой для разработки методов ситуационного управления качеством обслуживания – подхода, предполагающего адаптацию параметров системы под текущие условия работы.



Целью статьи является исследование и формализация бизнес-процессов кассовой зоны гипермаркета с использованием UML-диаграмм, а также демонстрация их роли в повышении эффективности обслуживания.

### **UML в системном анализе бизнес-процессов**

UML (Unified Modeling Language) является универсальным графическим языком, применяемым для моделирования структурных и поведенческих аспектов сложных систем. Одним из ключевых достоинств UML является наглядность, обеспечивающая единое понимание предметной области среди всех участников проекта: аналитиков, разработчиков и заказчиков. Согласно классическим руководствам по UML [1], ДВИ позволяют формализовать требования к системе, а ДА – описывать логику поведения системы во времени.

В исследовательских работах отмечается, что использование UML в бизнес-процессах помогает выявлять логические несостыковки, дублирующие операции и потенциальные точки перегрузки [2].

Подобная формализация необходима для перехода от качественного описания процессов к количественному моделированию и последующей оптимизации.

Кассовая зона розничных торговых предприятий относится к типу систем массового обслуживания, где качество функционирования определяется взаимодействием потоков покупателей, обслуживающих устройств и персонала [3].

В учебной и научной литературе отмечается, что такие системы чувствительны к организации процессов, а недостатки в их структуре становятся причиной очередей и увеличенного времени ожидания [4].

Ситуационное управление качеством предполагает способность системы адаптироваться к текущим условиям – изменению интенсивности потока, состава персонала, режимов работы касс. Для реализации такого подхода необходимо наличие чёткой формальной модели процессов, позволяющей выявлять потенциал оптимизации.

Использование UML-диаграмм создаёт основу для [5]:

- анализа влияния отдельных операций на общее время обслуживания;
- определения критических точек, чувствительных к нагрузке;
- подготовки структуры для дальнейшего имитационного моделирования.

### **Характеристика кассовой зоны гипермаркета**

Исследуемая кассовая зона включает два типа обслуживающих модулей: традиционные кассы с кассирами и кассы самообслуживания. Их совокупное наличие обеспечивает возможность выбора типа сервиса, а также распределение нагрузки в зависимости от предпочтений покупателей.

Традиционные кассы подходят для клиентов с большими объёмами товаров, поскольку обеспечивают полный контроль со стороны оператора. Кассы самообслуживания предназначены для покупателей с небольшими покупками и характеризуются более высокой пропускной способностью при поддержке консультанта, контролирующего корректность операций.

Такое сочетание модулей формирует сложный сервисный процесс с несколькими ветвлениями поведения, что делает кассовый узел подходящим объектом для детального моделирования.

В кассовом процессе участвуют:

- покупатель, принимающий решения о выборе типа кассы;
- кассир, обеспечивающий выполнение операций на традиционном канале;
- консультант зоны самообслуживания, отвечающий за поддержку КСО и разрешение исключительных ситуаций.



Последовательность действий покупателя включает выбор кассы, постановку товаров, сканирование, подтверждение ограничений (при необходимости), оплату, получение чека и выход из зоны обслуживания.

Структура процесса содержит ветвления и условия, определяющие его сложность: например, переход к сотруднику поддержки при ошибках на КСО или ожидание в очереди при перегрузке касс.

### Моделирование бизнес-процессов с помощью UML

ДВИ отображает взаимодействие участников с системой кассового обслуживания и фиксирует функциональные возможности системы [6]. В рассматриваемом исследовании в UML-модель входят три основных актора: покупатель, кассир и консультант КСО.

На диаграмме выделяются ключевые варианты использования:

- выбор типа кассы;
- выполнение операций на традиционной кассе;
- самостоятельное сканирование товаров на КСО;
- обращение за помощью;
- завершение обслуживания.

Такое представление позволяет определить границы системы и сформировать перечень сценариев, которые необходимо учитывать при управлении качеством процессов обслуживания (Рисунок 1).

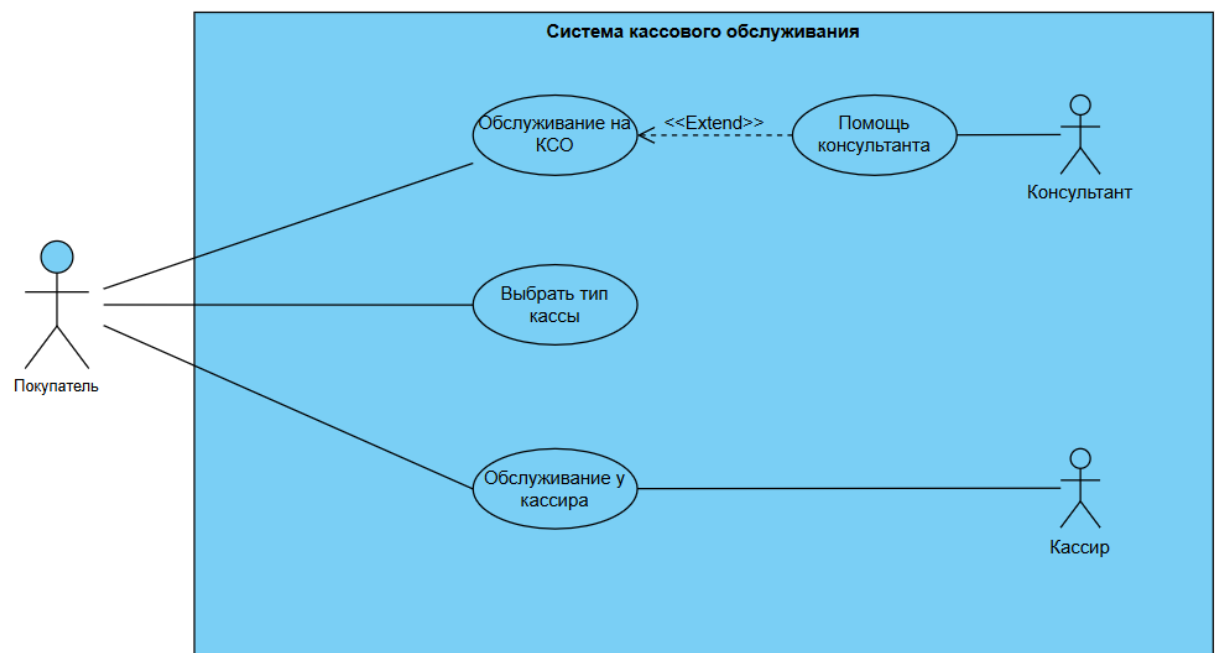


Рис. 1. Диаграмма вариантов использования

ДА описывает динамику бизнес-процесса, акцентируя внимание на последовательности действий, условиях переходов и параллельных потоках [7].

Она отражает:

- вход покупателя в кассовую зону;
- выбор между традиционной кассой и КСО;
- возможные задержки из-за очередей;
- автоматизированные и операторские операции;
- обращение за помощью в случае ошибок;
- завершение обслуживания.



Использование UML-операторов ветвления, слияния и параллельных действий позволяет выявить участки, чувствительные к перегрузке или задержкам, как на рисунке 2. Это критически важно для последующего ситуационного управления.

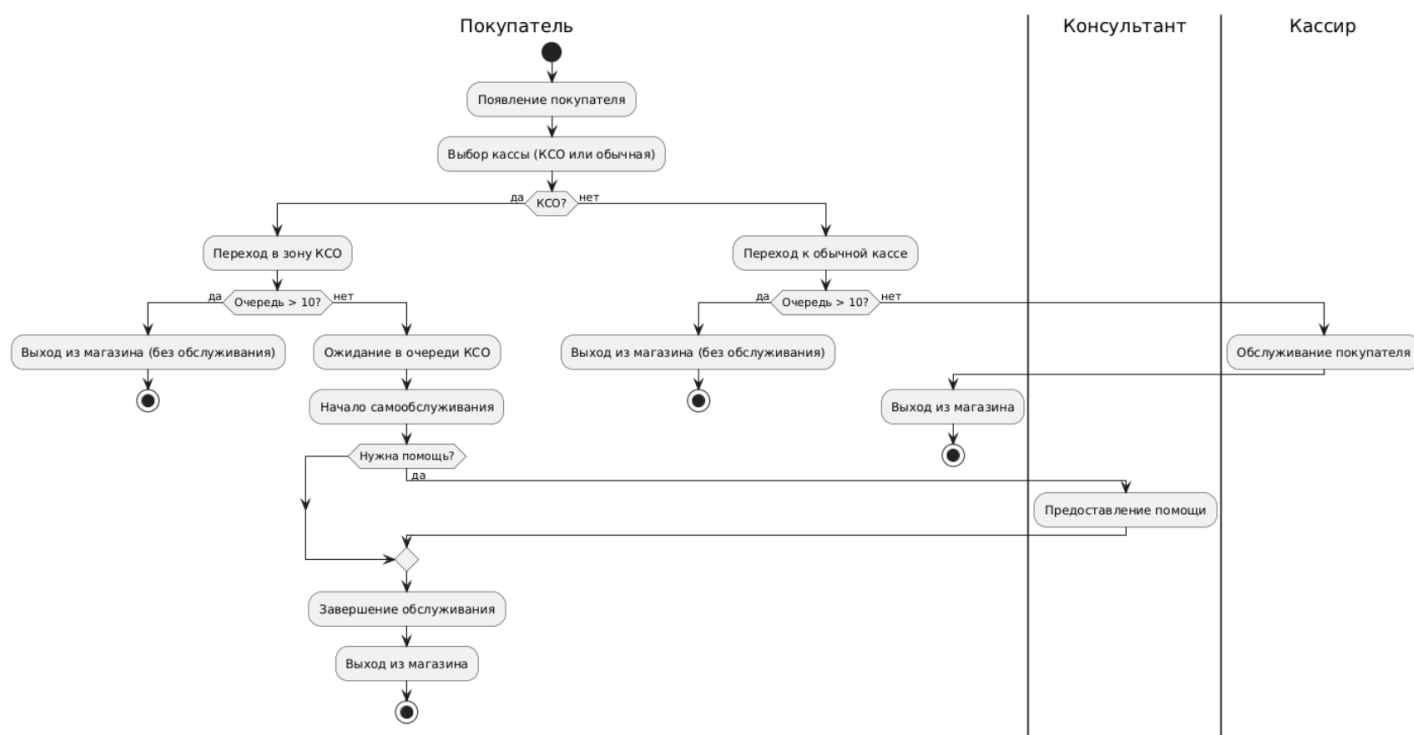


Рис. 2. Диаграмма активности

По результатам анализа построенных UML-диаграмм можно выделить несколько принципиальных особенностей:

1. Наличие множества вариантов поведения повышает риск неравномерной загрузки кассовой зоны.
2. Отдельные сценарии включают обращение к консультанту, что увеличивает задержки при недостатке персонала.
3. Логическая последовательность операций на традиционной кассе длиннее, что делает эти каналы чувствительными к накоплению очередей.
4. Кассы самообслуживания обладают высокой пропускной способностью, но требуют надзора и могут порождать исключительные ситуации.

Таким образом, UML-диаграммы позволяют выявить структуру процесса и определить участки, которые впоследствии необходимо исследовать методами имитационного моделирования.

### Заключение

Проведённый анализ показал, что применение UML-диаграмм является эффективным инструментом системного анализа бизнес-процессов кассовой зоны гипермаркета. ДВИ позволяют формализовать функциональные требования к системе обслуживания, тогда как ДА дают возможность отразить детальную логику процесса.

Полученные модели служат основой для разработки методов ситуационного управления качеством, поскольку фиксируют ключевые точки ветвления, взаимодействия участников и факторы, влияющие на загрузку кассового узла. UML-моделирование обеспечивает прозрачность структуры процесса и формирует предпосылки для применения количественных методов, включая имитационное моделирование.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буч Г. UML. Руководство пользователя. Второе издание. / Г. Буч, Д. Рамбо, А. Якобсон. – М.: ДМК пресс, 2006. – 496 с.
2. Шатова А. Д. Использование UML-диаграмм для оптимизации бизнес-процессов // А. Д. Шатова. – Уфа: Инновационная наука. 2024. – № 6-2. – 224 с.
3. Плескунов М. А. Теория массового обслуживания: учебное пособие / М. А. Плескунов – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2022. – 264 с.
4. Фомин Г. П. Системы и модели массового обслуживания в коммерческой деятельности: учеб. пособие / Г. П. Фомин. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 144 с.
5. Леоненков А. В. Самоучитель UML. 2-е издание // А. В. Леоненков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – С. 100-112.
6. Фаулер М. UML. Основы. 3-е издание // М. Фаулер. – СПб: Символ Плюс, 2004. – С. 24-28.
7. Буч Г. UML. 2-е издание Классика CS / Г. Буч, А. Якобсон, Д. Рамбо. – СПб: Питер, 2005. – 736 с.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Галимова Мария Владимировна**

Студент

Национальный исследовательский университет ИТМО

Россия, 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49, лит. А.

E-mail: Kivy123@mail.ru

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Galimova Maria Vladimirovna**

Student

National Research University ITMO

49, lit. A, Kronverksky prospekt, Saint-Petersburg, 197101, Russia

E-mail: Kivy123@mail.ru

Дата поступления: 01.12.2025

Дата принятия: 03.12.2025