

УДК 364.3

**АДАПТАЦИЯ ИНСТРУМЕНТАРИЯ QFD ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
СЕРВИСНЫХ ИТ-РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ МАЛОГО  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА (НА ПРИМЕРЕ ЧАТ-БОТА ДЛЯ  
КОНДИТЕРСКОЙ)**

**Гаах Т.В.**

*старший преподаватель,*

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,*

*Калуга, Россия*

**Боброва А.Д.**

*магистрант,*

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского,*

*Калуга, Россия*

**Аннотация**

Целью настоящей работы является разработка и обоснование структуры элементов QFD (конкретно – первого уровня «Дома качества») для проектирования чат-бота кондитерской «Enn Dessert», функционирующего в социальной сети ВКонтакте. Эта структура должна обеспечивать максимально возможную степень удовлетворения ключевых потребностей целевой аудитории при одновременной минимизации затрат на разработку и эксплуатацию.

Научная новизна работы заключается в адаптации классического аппарата QFD (изначально разработанного для материального производства) к условиям создания легковесного цифрового сервиса в условиях жестких ресурсных ограничений, а также в применении методологии к узкой, но распространенной предметной области – кондитерские услуги, что позволит выработать типовой шаблон для других малых предприятий.

Практическая значимость работы состоит в том, что предложенная структура QFD может быть непосредственно использована владельцами бизнеса, продукт-менеджерами и разработчиками как чек-лист для принятия решений о включении/исключении функций в спецификацию чат-бота, что снижает риски неэффективного инвестирования и повышает лояльность клиентов за счет точечного удовлетворения их наиболее важных потребностей.

Таким образом, достигается компромисс между качеством пользовательского опыта и себестоимостью разработки, что в современных экономических условиях является критическим фактором выживания и роста малых предприятий.

**Ключевые слова:** проектирование, ИТ-проекты, методология QFD, «Дом качества».

***ADAPTATION OF QFD TOOLS FOR DESIGNING IT SERVICE SOLUTIONS  
IN THE SMALL BUSINESS SECTOR (USING A CHATBOT FOR A  
CONFECTIONERY SHOP AS AN EXAMPLE)***

***Gaakh T.V.***

*senior lecturer,*

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,*

*Kaluga, Russia*

***Bobrova A.D.***

*master's student,*

*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky,*

*Kaluga, Russia*

**Abstract**

The purpose of this study is to develop and validate the structure of QFD elements (specifically, the first level of the "House of Quality") for the design of a chatbot for

the "Enn Dessert" confectionery store, operating on the VKontakte social network. This structure should ensure the highest possible degree of satisfaction of the target audience's key needs while minimizing development and operating costs.

The scientific novelty of this study lies in adapting the classic QFD framework (originally developed for material production) to the conditions of creating a lightweight digital service under severe resource constraints, as well as applying the methodology to a narrow but common subject area—confectionery services—which will allow the development of a standard template for other small businesses. The practical significance of this work lies in the fact that the proposed QFD framework can be directly used by business owners, product managers, and developers as a checklist for making decisions about the inclusion or exclusion of features in a chatbot specification. This reduces the risk of ineffective investment and increases customer loyalty by specifically addressing their most important needs.

This approach achieves a compromise between the quality of user experience and development costs, which in today's economic climate is critical for the survival and growth of small businesses.

**Keywords:** design, IT projects, QFD methodology, «House of Quality».

Quality Function Deployment (QFD) – в русскоязычной литературе чаще всего переводится как «Структурирование функции качества» (СФК) или «Развертывание функции качества». Метод был разработан в Японии в 1966 году Yoji Akae, первая публикация появилась в 1972 году [1].

QFD представляет собой систематическую процедуру, позволяющую выполнить поэтапное преобразование требований потребителей в технические характеристики продукции и процессы ее создания. Иными словами, это метод структурирования нужд и пожеланий потребителя через развертывание функций и операций деятельности по обеспечению качества на каждом этапе жизненного цикла проекта.

Ключевая идея QFD заключается в том, что требования потребителя необходимо развертывать и конкретизировать поэтапно – от прединвестиционных исследований до предпродажной подготовки. Методология позволяет выявить, структурировать и преобразовать потребительские предпочтения в количественно измеряемые параметры качества продукции [2].

Основные цели применения QFD: сосредоточение внимания на важнейших характеристиках продукта с точки зрения клиента; трансформация «голоса клиента» в инженерные характеристики продукции; уменьшение неопределенности при решении проектных задач на разных стадиях жизненного цикла изделий; расстановка приоритетов для каждого продукта или услуги; сквозная прослеживаемость требований от потребителя к готовому продукту [3].

Применение QFD в сфере разработки программного обеспечения и цифровых продуктов имеет ряд существенных отличий от традиционного использования в производственных отраслях.

Ключевые отличия QFD для цифровых продуктов состоят в следующем:

1. Динамичность требований. В отличие от производственных отраслей, где требования потребителей к физическому продукту относительно стабильны на протяжении жизненного цикла, в ИТ-сфере потребности пользователей и рыночные условия изменяются значительно быстрее.

2. Интеграция с гибкими (Agile) методологиями. Классический QFD предполагает достаточно жесткую каскадную структуру из четырех «домов качества». В ИТ-разработке эта методология адаптируется для работы в рамках гибких моделей.

3. Нематериальность продукта. Физические продукты имеют четко измеримые характеристики (вес, размер, прочность и т.д.). Для программного обеспечения технические характеристики часто носят качественный, а не

количественный характер (удобство интерфейса, скорость отклика, интуитивность); требуется разработка специфических метрик для измерения «качества» цифрового продукта; сложнее установить прямые корреляции между потребительскими требованиями и техническими параметрами.

4. Непрерывная обновляемость. Производственный продукт после выпуска практически не изменяется. Цифровой продукт, напротив, постоянно эволюционирует.

5. Управление нефункциональными требованиями. В программной инженерии особое значение приобретают нефункциональные требования, которые в производственных отраслях часто вторичны: производительность – время отклика, пропускная способность; безопасность – защита данных, аутентификация; надежность – отказоустойчивость, восстановление после сбоев; масштабируемость – способность расти с увеличением нагрузки.

В рамках анализа ИТ-проекта на тему: Разработка бесплатного чат-бота для кондитерской "Enn Dessert" в социальной сети ВКонтакте, разработаны элементы QFD и построен «Дом качества». Применительно к разработке чат-бота для кондитерской «Enn Dessert», адаптация QFD к цифровому продукту означает:

Учет динамичности – требования клиентов могут меняться в зависимости от сезона (новогодние торты, свадебные заказы);

Интеграцию с Agile – разработка бота может вестись итеративно, с постепенным добавлением функционала;

Управление нефункциональными требованиями – скорость ответа бота, безопасность передачи данных заказов, масштабируемость при росте числа клиентов.

Последовательность шагов при построении «Дома качества».

Шаг 1. Уточнение требований потребителя. На основе анализа интервью с целевой аудиторией (20-30 лет) выделены 9 ключевых требований, сгруппированных по четырём категориям (Таблица 1).

Таблица 1. Уточнение требований потребителя

<b>Скорость и удобство</b>	Быстрое оформление заказа												
	Интуитивно понятный интерфейс												
<b>Качество сервиса</b>	Актуальный каталог с фотографиями и ценами												
	Низкая (или бесплатная) доставка												
	Разные способы оплаты												
<b>Дополнительные функции</b>	Конструктор тортов												
	История заказов и повтор заказа												
	Бонусная программа / скидки												
<b>Надёжность</b>	Работа без сбоев 24/7												

Шаг 2. Перевод требований потребителя в общие характеристики продукта (параметры качества продукта). Каждому требованию присвоен вес от 1 до 5 (1 - неважно, 5 - критически важно) на основе оценки респондентов (Таблица 2).

Таблица 2. Определение важности требований для потребителя

## ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

		Важность для потребителя									
Скорость и удобство	Быстрое оформление заказа	5									
	Интуитивно понятный интерфейс	5									
Качество сервиса	Актуальный каталог с фотографиями и ценами	4									
	Низкая (или бесплатная) доставка	5									
	Разные способы оплаты	4									
Дополнительные функции	Конструктор тортов	3									
	История заказов и повтор заказа	3									
	Бонусная программа / скидки	4									
Надёжность	Работа без сбоев 24/7	5									

Шаг 3-4. Определение конкурентного рейтинга потребителя и определение технических требований. Проведена оценка текущего уровня удовлетворённости потребителей нашим продуктом (на старте) и двумя конкурентами (А и Б) по 5-балльной шкале (1 - плохо, 5 - отлично). Также сформулированы технические характеристики (ТХ1-10) продукта (рис. 1).

Технические требования		Рейтинг потребителя															
		Важность для потребителя	ТХ1. Время отклика	ТХ2. Количество шагов	ТХ3. Доля кнопок	ТХ4. Обновление каталога	ТХ5. Доставка	ТХ6. Способы оплаты	ТХ7. Конструктор	ТХ8. История заказов	ТХ9. Бонусы	ТХ10. Сбои	1 - Enn Dessert	2	3 - конкурент А	4	5 - конкурент Б
Скорость и удобство	Быстрое оформление заказа	5															
	Интуитивно понятный интерфейс	5										●	▲	■			
Качество сервиса	Актуальный каталог с фотографиями и ценами	4															
	Низкая (или бесплатная) доставка	5										■	●	▲			
	Разные способы оплаты	4										●	■		▲		
Дополнительные функции	Конструктор тортов	3										■	▲	●			
	История заказов и повтор заказа	3										■	▲	●			
	Бонусная программа / скидки	4										■	▲	●			
Надёжность	Работа без сбоев 24/7	5												●	▲		■

Рисунок 1 – Конкурентный рейтинг и технические требования  
(авторский рисунок)

Шаг 5. Установление рейтинга важности компонент что и определение рейтинга важности компонент как. Определена сила связи между каждым требованием потребителя и технической характеристикой: ● - сильная (9), ○ - средняя (3), ▲ - слабая (1), пробел – отсутствует (рис. 2).

## ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

Технические требования		Требования потребителя										Рейтинг потребителя									
												Enn Dessert ■		конкурент А ▲		конкурент Б ●					
Важность для потребителя		1	2	3	4	5															
Скорость и удобство	Быстрое оформление заказа	5	●	●	○																
	Интуитивно понятный интерфейс	5	▲	●	●																
Качество сервиса	Актуальный каталог с фотографиями и ценами	4				●															
	Низкая (или бесплатная) доставка	5					●														
	Разные способы оплаты	4						●													
Дополнительные функции	Конструктор тортов	3		○	○																
	История заказов и повтор заказа	3																			
	Бонусная программа / скидки	4																			
Надёжность	Работа без сбоев 24/7	5	●																		

Рисунок 2 – Матрица взаимосвязи «Технические требования – Требования потребителя» (авторский рисунок)

Шаг 6. Анализ сложности реализации требований. Оценена сложность реализации каждой технической характеристики по 5-балльной шкале (1 - очень легко, 5 - очень сложно) с учётом технологий VK API и доступных ресурсов (рис. 3).

## ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

Технические требования		Важность для потребителя	ТХ1. Время отклика	ТХ2. Количество шагов	ТХ3. Доля кнопок	ТХ4. Обновление каталога	ТХ5. Доставка	ТХ6. Способы оплаты	ТХ7. Конструктор	ТХ8. История заказов	ТХ9. Бонусы	ТХ10. Сброс	Рейтинг потребителя							
													1	2	3	4	5			
Скорость и удобство	Быстрое оформление заказа	5	●	●	○							○								
	Интуитивно понятный интерфейс	5	▲	●	●															
Качество сервиса	Актуальный каталог с фотографиями и ценами	4				●														
	Низкая (или бесплатная) доставка	5					●													
	Разные способы оплаты	4						●												
Дополнительные функции	Конструктор тортов	3		○	○				●											
	История заказов и повтор заказа	3							●											
	Бонусная программа / скидки	4									●									
Надёжность	Работа без сбоев 24/7	5	●									●								
Сложность реализации требований (1-5)			3	2	1	2	3	4	5	4	3	5								

Рисунок 3 – Анализ сложности реализации требований  
(авторский рисунок)

Шаг 7. Проведение технического анализа продукции конкурентов. Сравнение текущих технических показателей нашего продукта (на старте) с двумя конкурентами (рис. 4).

## ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

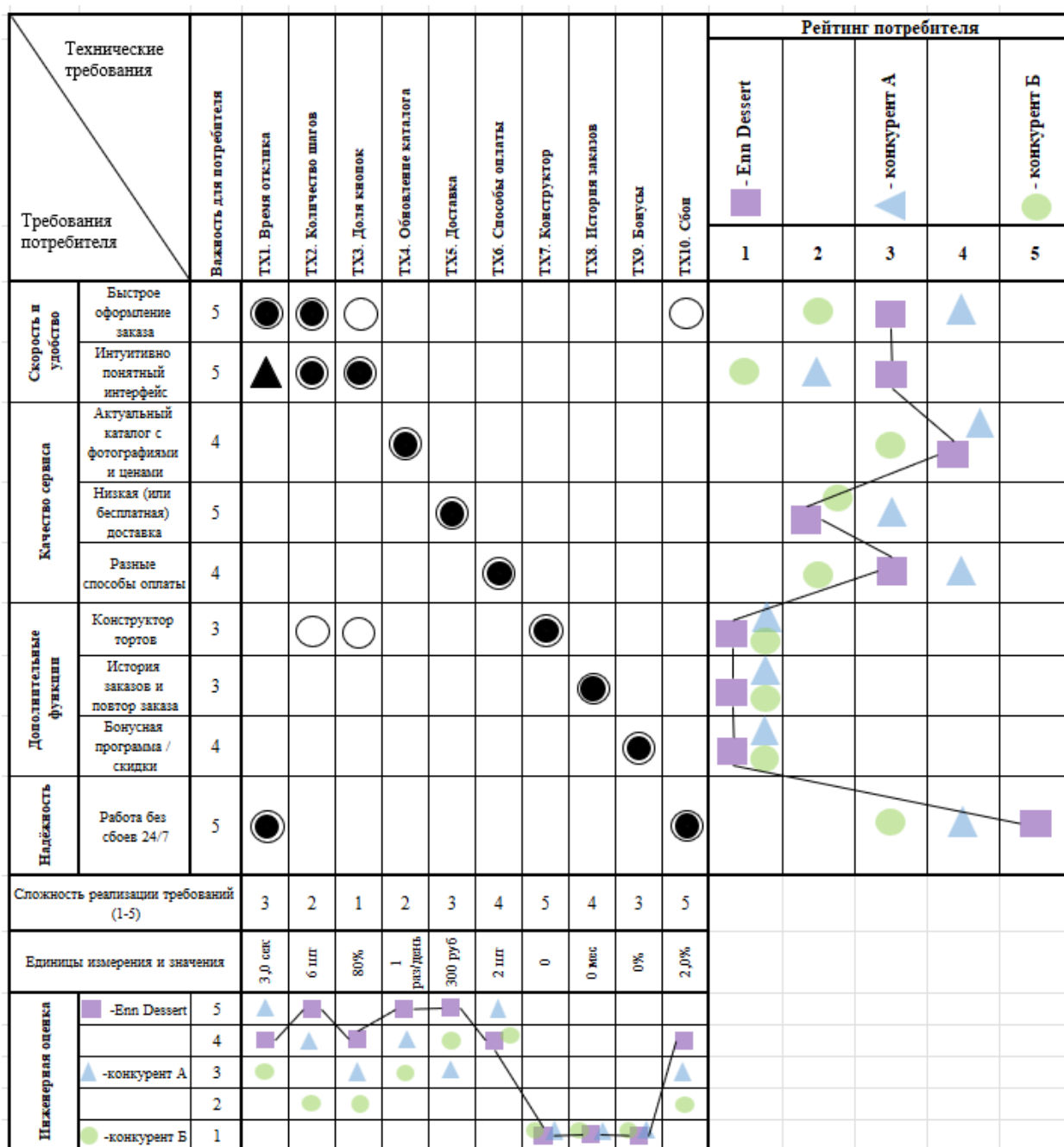


Рисунок 4 – Технический анализ конкурентов (авторский рисунок)

Шаг 8. Определение значений технических характеристик и направлений для улучшений. Установлены целевые значения для каждой ТХ, учитывающие ожидания потребителей и уровень конкурентов. Рассчитаны абсолютная и относительная важность ТХ (рис. 5).

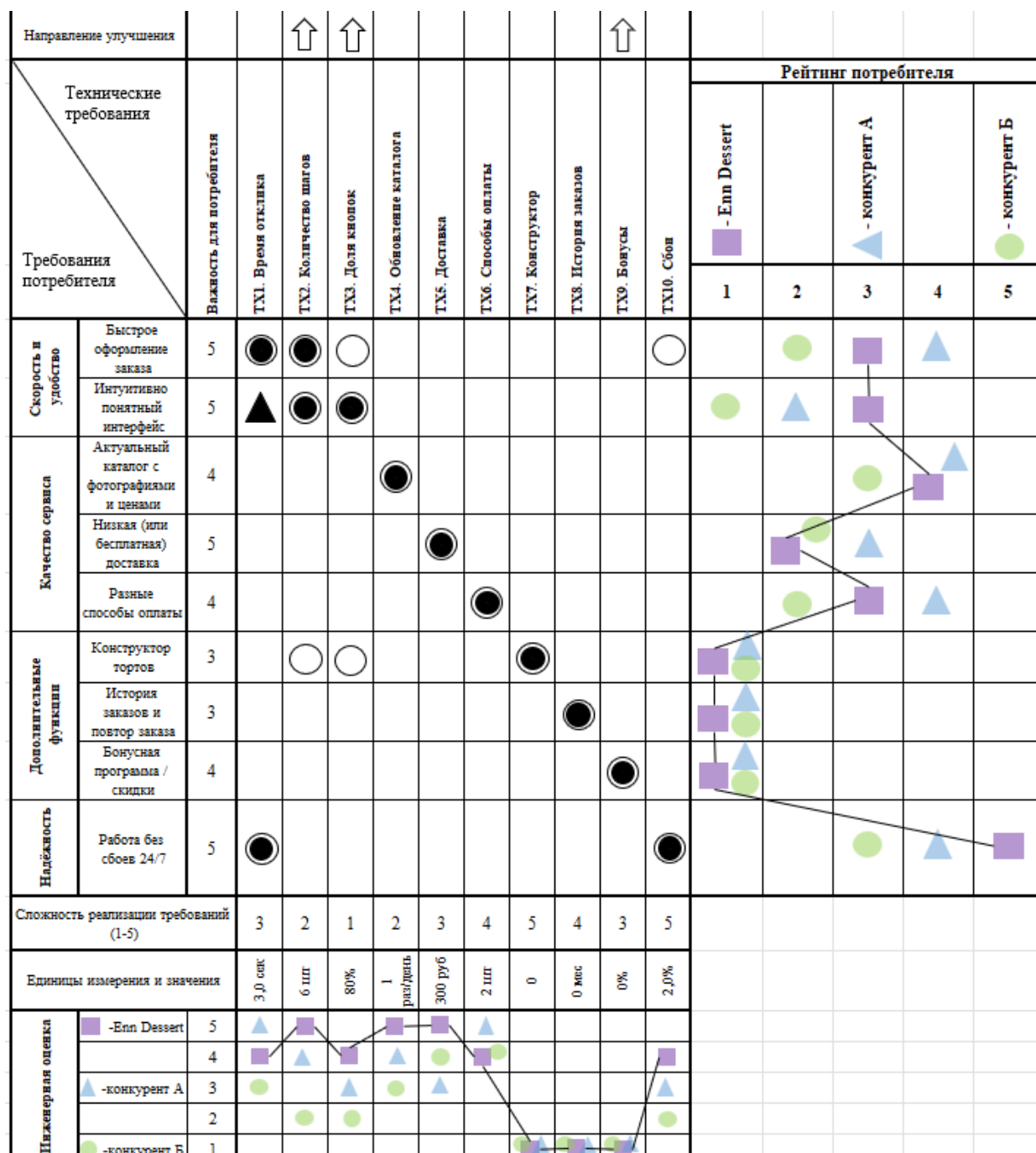


Рисунок 5 – Определение значений технических характеристик и направлений для улучшений (авторский рисунок)

Шаг 9. Определение взаимосвязи технических характеристик (корреляционная матрица, «крыша дома»). Выявлены положительные (+) и отрицательные (-) корреляции между техническими характеристиками (рис. 6).

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

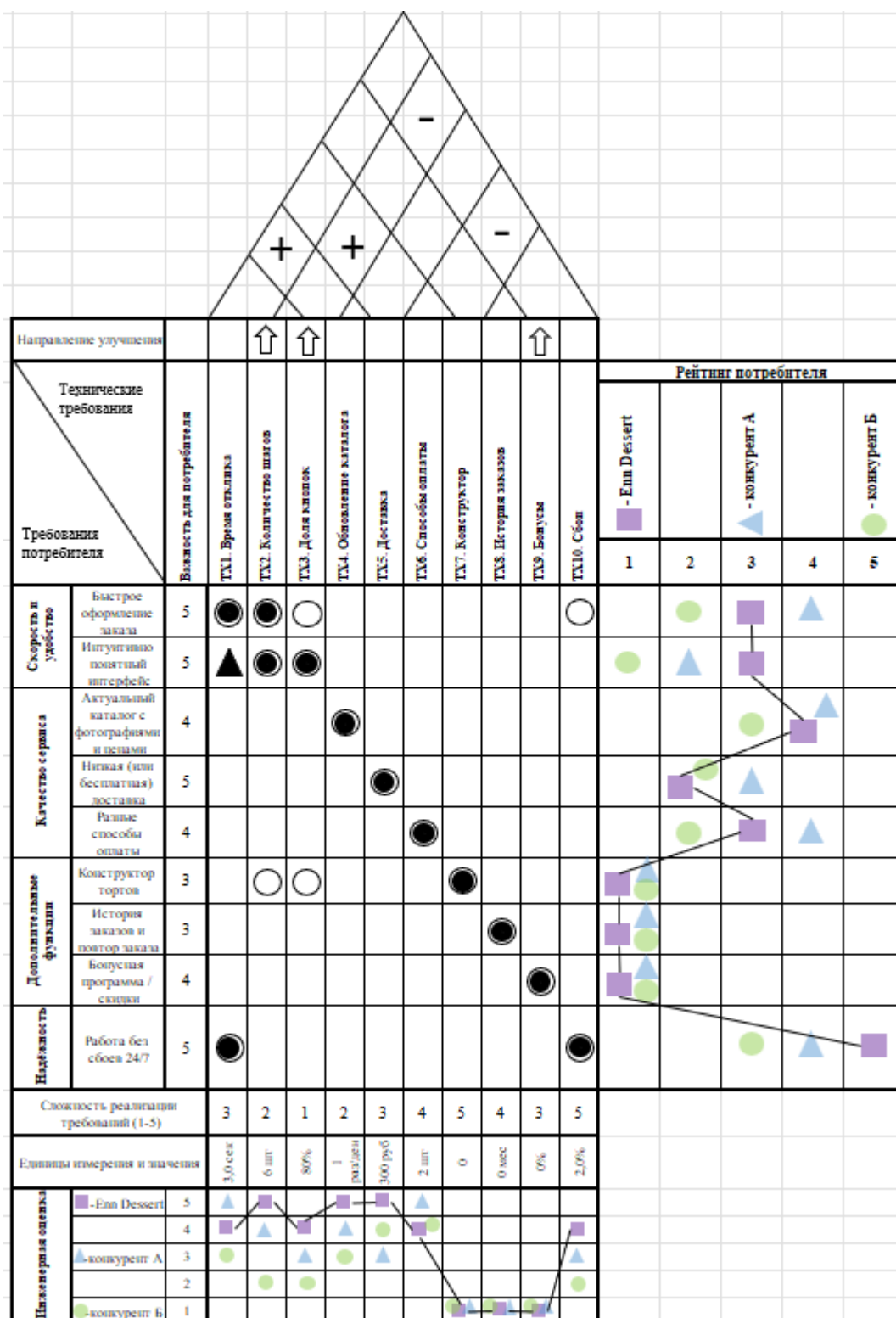


Рисунок 6 – Взаимосвязь технических характеристик (авторский рисунок)

Шаг 10. Итоговый «Дом качества» (рис. 7).

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

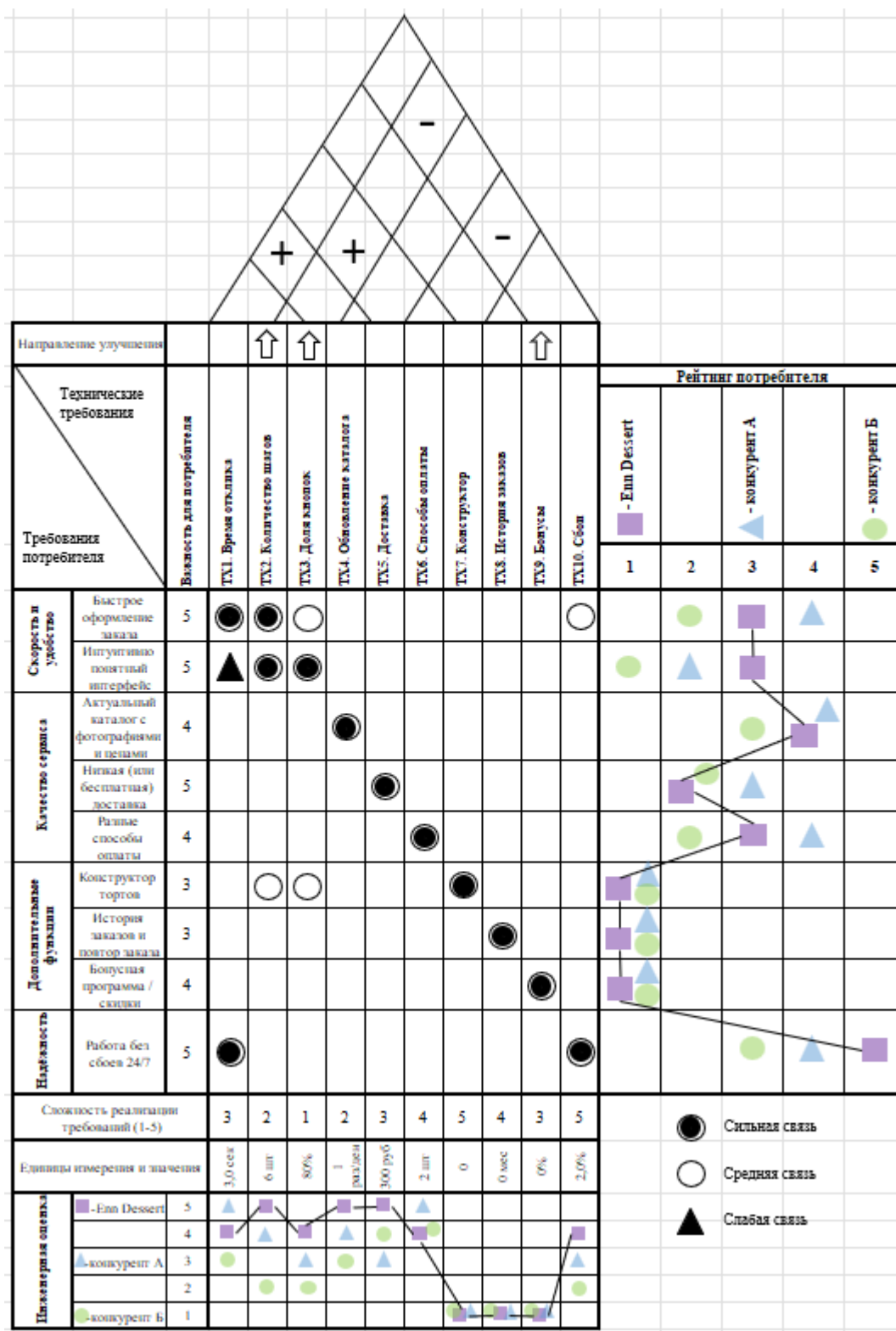


Рисунок 7 – Итоговый «Дом качества» (авторский рисунок)

Вывод: разработаны элементы QFD и построен «Дом качества» планирования разработки ИТ-проекта «Чат-бот для кондитерской Enn Dessert». Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

Важность требований: Наиболее критичными для потребителя являются быстрое оформление, понятный интерфейс, низкая доставка и надёжность (вес 5). Высокий вес также у бонусной программы (вес 4).

Сильные стороны: Ключевыми техническими характеристиками, максимально влияющими на удовлетворённость, являются: количество шагов до заказа (ТХ2, 18,0%), размер бонуса (ТХ9, 13,9%) и доля кнопочного ввода (ТХ3, 13,2%). Именно эти параметры требуют первоочередного улучшения.

Сложность: Самыми сложными в реализации оказались конструктор торта (ТХ7) и обеспечение низкого процента сбоев (ТХ10) - оценка 5 баллов. Подключение множества способов оплаты (ТХ6) и хранение истории заказов (ТХ8) также имеют высокую сложность (4 балла).

Взаимосвязи (крыша матрицы): Выявлены отрицательные корреляции между сложными функциями (конструктор, история) и временем отклика/надёжностью. Это требует балансировки при разработке.

Позиции проекта: На старте проект уступает конкурентам по большинству параметров, но за счёт внедрения уникальных функций (конструктор, история, бонусы) может занять лидирующие позиции. Целевые значения достижимы при последовательной реализации функционала.

#### **Библиографический список:**

1. QFD: Введение в развертывание функции качества // Product Lab.ru: [сайт]. – URL: <https://productlab.ru/blog/qfd-article> (дата обращения 15.12.2025).

2. Как превратить желания клиентов в четкие требования: практическое применение QFD // product focus: [сайт]. – URL: <https://blog.productfocus.ru/qfd-how-to-make/> (дата обращения 15.12.2025).

3. Солдатова И. Н. Применение «Дома качества» для оценки конкурентных преимуществ компаний / И.Н. Солдатова, М.Б. Левина // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. – 2012. – №15. – С.282-287.