

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**  
Кафедра теории функций и стохастического анализа

**РАЗРАБОТКА ЧАТ - БОТА ПОМОЩНИКА НА ЯЗЫКЕ PYTHON**  
**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 4 курса 412 группы  
направления 01.03.02 — Прикладная математика и информатика  
механико-математического факультета  
Пищухиной Алины Алексеевны

Научный руководитель  
доцент, к.ф.м.н., доцент

\_\_\_\_\_

С.С.Волосивец

Заведующий кафедрой  
д.ф.-м.н., доцент

\_\_\_\_\_

С.П.Сидоров

Саратов 2023

**Введение.** Постоянно меняющиеся рыночные условия, высокая скорость принятия решений, многозадачность в управлении активами и необходимость снижения рисков требуют современных подходов к организации предпринимательской деятельности. Решение все более сложной внутренней и внешней среды предприятия заключается в комплексной автоматизации бизнес-процессов. Это позволяет высвободить ценные ресурсы для стратегического планирования и концентрации управления в ключевых сферах деятельности компании.

Сегодня, получая преимущества использования технологий искусственного интеллекта, таких как нейронные сети и машинное обучение, чат-боты становятся все более умными, эффективными и настраиваемыми. Поэтому вопрос создания собственного бота все чаще появляется у начинающих предпринимателей, крупных компаний и простых пользователей, кто хотел бы упростить свою жизнь. Боты позволяют выйти на новый уровень диалога с потребителем и автоматизировать монотонную работу.

Необходимость автоматизации информационных процессов обусловлена увеличением объема информации в информационной системе (ИС) организации, необходимостью ускорения и использования более сложных методов их обработки.

Автоматизация бизнеса — это частичный или полный перевод стереотипных операций и бизнес-задач под управление специализированной информационной системы или сложного аппаратного и программного обеспечения. В результате чего происходит высвобождение человеческих и финансовых ресурсов для повышения производительности труда и эффективности стратегического управления.

Актуальность темы обусловлена потребностью компании «Айкон Computers» в автоматизации процесса обработки обращений клиентов, в увеличении эффективности работы сотрудников и сокращении ресурсных затрат, а также в повышении клиентского сервиса предприятия.

Цель работы: улучшение качества обслуживания клиентов путем разработки и внедрения в компанию «Айкон Computers» чат-бота, автоматизирующего бизнес-процесс обработки обращений клиентов на языке программирования Python в мессенджере «Telegram».

Для выполнения поставленной цели необходимо решение следующих

задач:

- изучить основные понятия чат-бота и его функций;
- рассмотреть преимущества использования мессенджеров для бизнеса;
- углубленно изучить библиотеки Python для реализации парсинга;
- изучить и составить полную архитектуру предприятия;
- описать бизнес-процесс до внедрения чат-бота;
- представить бизнес-процесс после внедрения;
- разработать ИТ-проект по разработке чат-бота с использованием баз данных SQLite;
- продемонстрировать концепцию разработки;
- реализовать парсинг сайта с помощью библиотеки Selenium;
- осуществить оценку экономической эффективности внедрения.

Объектом исследования данной выпускной работы является информационная система компании «Айкон Computers» - магазина элитной компьютерной техники, а также ведущих сборщиков ПК в г. Саратов.

Предметом исследования является бизнес-процесс обработки обращений клиентов в отдел управления клиентского сервиса компании «Айкон Computers».

С целью детального изучения бизнес-процесса был использован следующий методологический инструментарий:

- MS Visio;
- MS Project;
- MS Word;
- Sublime Text 3;
- Python 3;
- Excel.

Практическая значимость исследования заключается в создании чат-бота, автоматизирующего процесс обработки обращений клиента для улучшения качества обслуживания и сокращения затрат на оплату труда, а также в том, что данный чат-бот можно применить в любой компании, в которой есть похожий бизнес-процесс.

Информационно-эмпирической базой данного исследования являются нормативные акты, стандарты и политики деятельности компании, статистические показатели деятельности предприятия, а также результаты собственного исследования деятельности предприятия.

**Основная часть.** Выпускная квалификационная работа включает в себя обозначения и сокращения, введение, три раздела, заключение, список использованных источников и три приложения. Во введении рассматривается актуальность темы бакалаврской работы, а также ставятся цель и задачи данной работы. Первый раздел посвящен обзору и сравнительному анализу предметной области, для которой в работе разработан сервис, а именно - чат-бот. Этап описания и анализа необходим для данной работы, так как специфика предметной области может оказывать существенное влияние на характер функционирования проектируемого чат-бота, взаимодействие с пользователем, модель хранения данных, требования к реализации, и т. д.

Чат-бот — программа, выясняющая потребности пользователей и затем помогающая их удовлетворить. Такие программы называют виртуальными собеседниками или программами-собеседниками. Как правило, чат-бот ведет автоматическое общение с пользователем с помощью текста или голоса от лица компании или бренда с целью упрощения онлайн-коммуникации, чтобы предоставлять пользователю актуальную информацию наиболее оперативно.

Использование чат-ботов имеет преимущества по сравнению с работой только «живого» чата или только агентов контакт-центра. Для предприятий основной мотивацией к применению чат-ботов является снижение затрат, но это не единственная причина.

Чат-боты Telegram увеличивают продажи. Благодаря им в короткие сроки можно получить целевую аудиторию. При правильном использовании бота он поможет в продажах и предоставит необходимую информацию покупателю.

Во втором разделе представлено описание методологии разработки сервиса. Для реализации проекта чат-бота от этапа анализа до создания программного кода чаще всего используется высокоуровневый язык программирования Python. При разработке сервиса использовались следующие составляющие.

Асинхронное программирование — концепция программирования, которая заключается в том, что результат выполнения функции доступен не сразу же, а через некоторое время в виде некоторого асинхронного вызова.

Logging в Python- это модуль в стандартной библиотеке, который обеспечивает возможность работы со средой для выпуска сообщений журнала из программ Python. Логирование используется для отслеживания событий, происходящих при запуске программного обеспечения.

Базы данных SQLite — это внутрипроцессная библиотека, которая реализует автономный, безсерверный, транзакционный механизм базы данных SQL с нулевой конфигурацией. В дипломной работе использование SQLite происходило для хранения и управления данными в чат-боте.

Веб-скрейпинг (или скрепинг, или скрапинг) — это технология получения веб-данных путем извлечения их со страниц веб-ресурсов. Основная задача скрейпинга - это быстрое получение нужных данных из интернета с помощью специальных программ/ботов.

Для того, чтобы понять проблемы организации и найти способы их решения, необходимо было смоделировать структуру бизнес-процесса компании, а именно, рассмотреть и построить модель AS-IS. AS-IS - модель «как есть», модель существующего состояния организации. Данная модель позволяет систематизировать протекающие в данный момент процессы, а также используемые информационные объекты. На основе этого выявляются узкие места в организации и взаимодействии бизнес-процессов, определяется необходимость тех или иных изменения в существующей структуре. На рисунке 1 представлена модель бизнес-процесса «Обработка обращений клиента» AS-IS.

По результатам анализа модели AS-IS, были сделаны следующие выводы:

1. Необходимо сократить время обработки заявки одного клиента, а также снизить количество потерянных клиентов, так как каждый недовольный клиент несет потерю денежных средств компании.
2. Следует автоматизировать бизнес-процесс компании, путем внедрения чат-бота, благодаря которому, существует возможность снизить нагрузку на рабочие кадры.

Практическая реализация сервиса компании «Айкон Computers» представлена в третьем разделе. После создания модели AS-IS необходимо было разработать модель TO-BE. Модель TO-BE («как есть») создается на основе AS-IS, с устранением недостатков в существующей организации бизнес-процессов, а так же с их совершенствованием и оптимизацией. Это достигается за счет устранения выявленных на базе анализа AS-IS узких мест.

Функциональная модель TO-BE четко определит распределение ресурсов между операциями бизнес-процессов, что позволит оценить эффективность использования ресурсов после предложенного перепроектирования. Мо-

### Обработка заказа клиента AS-IS

Алина Пищухина | March 5, 2023

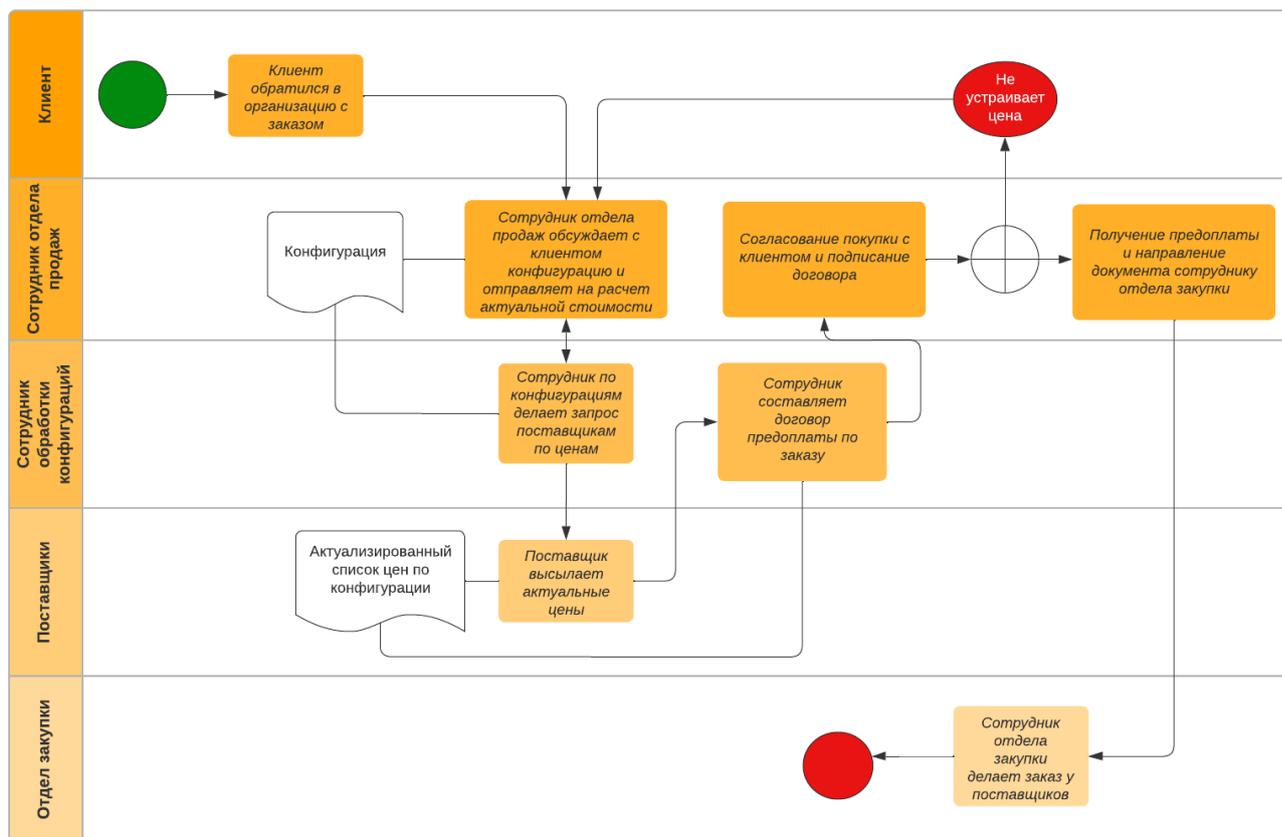


Рисунок 1 – Модель бизнес-процесса «Обработка обращений клиента» AS-IS

дель TO-BE для компании «Айкон Computers», с учетом внедрения чат-бота представлена на рисунке 2.

### Обработка заказа клиента TO-BE

Алина Пищухина | March 5, 2023

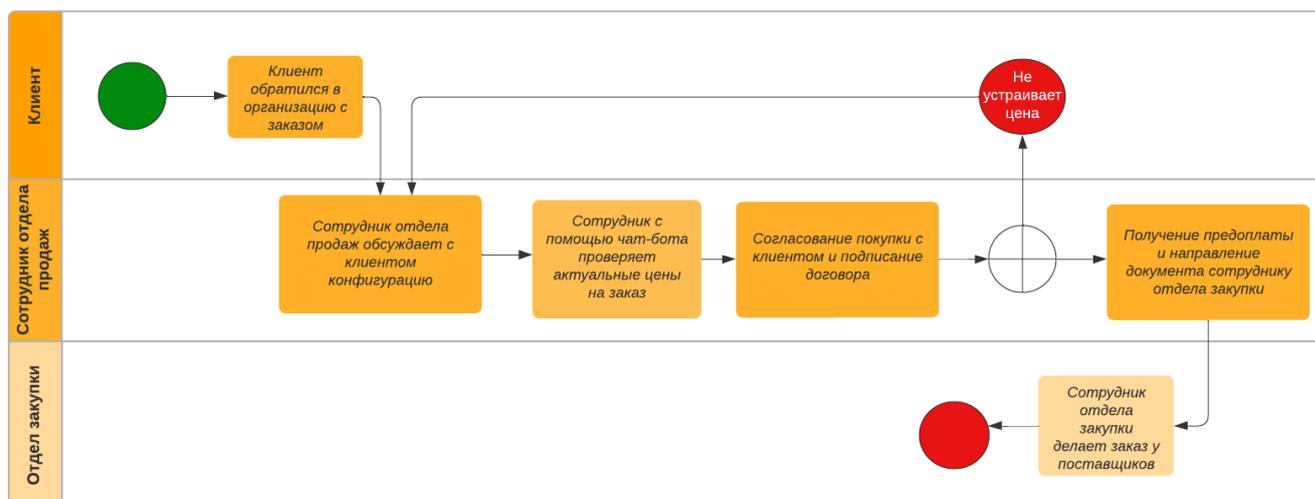


Рисунок 2 – Модель бизнес-процесса «Обработка обращений клиента» TO-BE

Благодаря внедрению чат-бота в компанию, бизнес-процесс можно оп-

тимизировать, сократив количество участников и действий в данном процессе.

Компания «Айкон Computers» составила техническое задание на разрабатываемый программный продукт. Необходимо было автоматизировать процесс поиска комплектующих на сайте электроники «DNS» с помощью Telegram-бота. Бот реализует парсинг данных с HTML-страницы сайта и перемещает их в базу данных. Благодаря этому появилась возможность динамически отслеживать появление нового товара на сайте.

Разработка происходила в интегрированной среде разработки PyCharm версии 2021.3 для Windows x64 на Python 3.9. Также дополнительно были установлены библиотека aiogram и Selenium.

Чтобы создать Telegram-бота, необходимо было зарегистрировать его в Telegram. Для этого помог функционал бота BotFather. Это официальный Telegram-бот, который создает и регистрирует другие боты в мессенджере. С помощью него был сгенерирован токен для нашего бота. Токен был необходим для возможности доступа к API Telegram, и установке нужных зависимостей.

Затем происходила реализация серверной части - импорт стандартных библиотек logging, asyncio и дополнительной aiogram. Для проектирования и реализации базы данных импортировали библиотеки aiogram, peewee, базу данных от SQLite и создали классы BaseModel, VideoCard, SearchModel. После запуска программы и внесения пробных данных в БД, получили готовые базы данных.

На последнем шаге необходимо было реализовать код парсера, воспользовавшись библиотекой Selenium, которая способствует упрощению работы с парсингом, а также, осуществить просмотр на сайте «DNS» классов разметки HTML, необходимых для внедрения в код, чтобы бот выдавал корректный результат. На рисунке 3 представлен запуск чат-бота для проверки его работоспособности.

Для грамотной оценки результатов выполненной работы, необходимо было провести оценку экономической эффективности. Экономическая эффективность — это результат, который может быть получен путем сравнения показателей рентабельности производства по отношению к общим затратам и используемым ресурсам. Общим показателем является экономическая эффективность системы, характеризующая выполнимость затрат, понесенных при создании и эксплуатации системы.

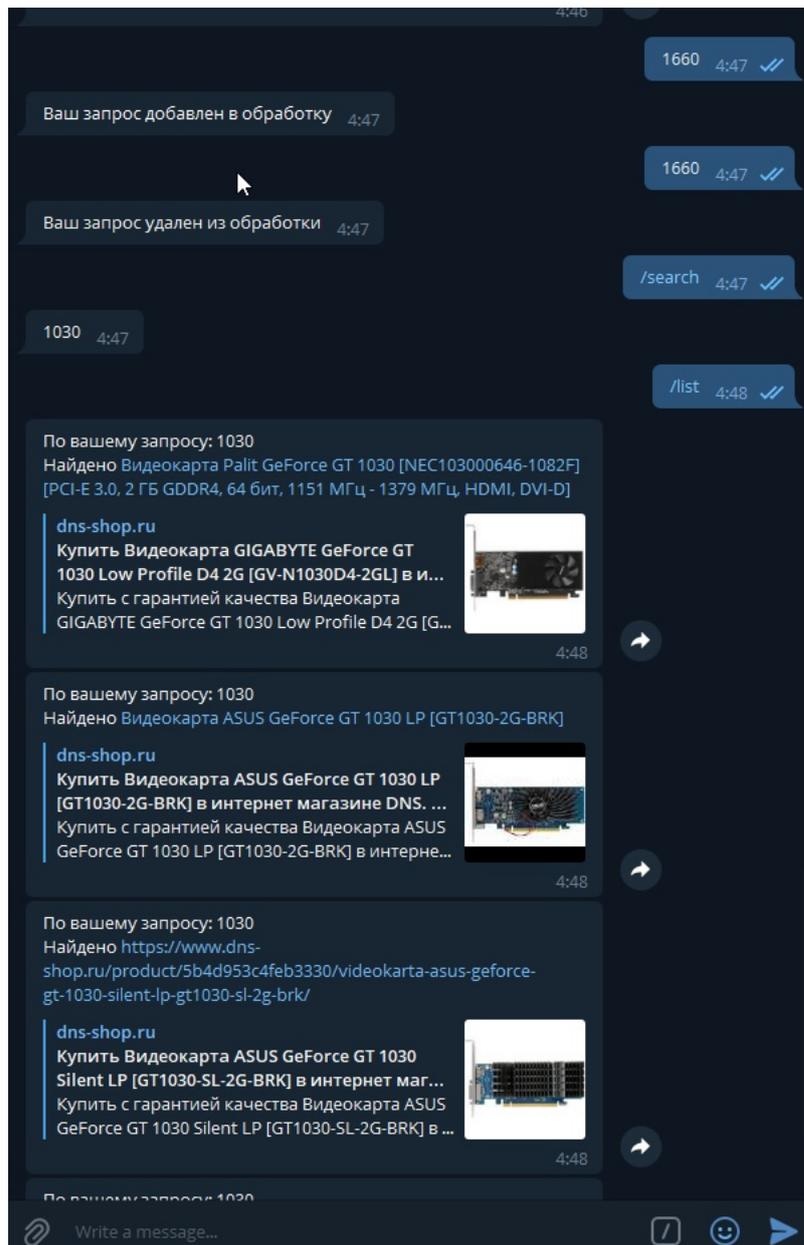


Рисунок 3 – Проверка работы

Результатом экономической части выпускной работы является рассчитанная стоимость и оценка экономической целесообразности создания чат-бота помощника для компании «Айкон Computers».

После запуска чат-бота в работу, необходимо было провести анализ работы, а именно, собрать необходимую статистику обработки заказов клиентов до внедрения бота и после, которые представлены на рисунках 4 и 5.

	Март				Апрель				Май			
	Принято	Потеряно	% потерь	SL	Принято	Потеряно	% потерь	SL	Принято	Потеряно	% потерь	SL
Обработанные заявки клиентов	11549	5293	31	27/60	9570	2349	20	37/60	9932	1102	10	66/60

Рисунок 4 – Статистика обработки заказов клиентов до внедрения

	Март				Апрель				Май			
	Принято	Потеряно	% потерь	SL	Принято	Потеряно	% потерь	SL	Принято	Потеряно	% потерь	SL
Обработанные заявки клиентов	10099	134	1,32%	84/60	5956	32	0,54%	87/60	6280	34	0,54%	86/60

Рисунок 5 – Статистика обработки заказов клиентов после внедрения

Сравнив результаты статистики до внедрения чат-бота и после, а также, проведя анализ, был построен график, представленный на рисунке 6, который отражает разницу в потерянных клиентах до внедрения системы и после.

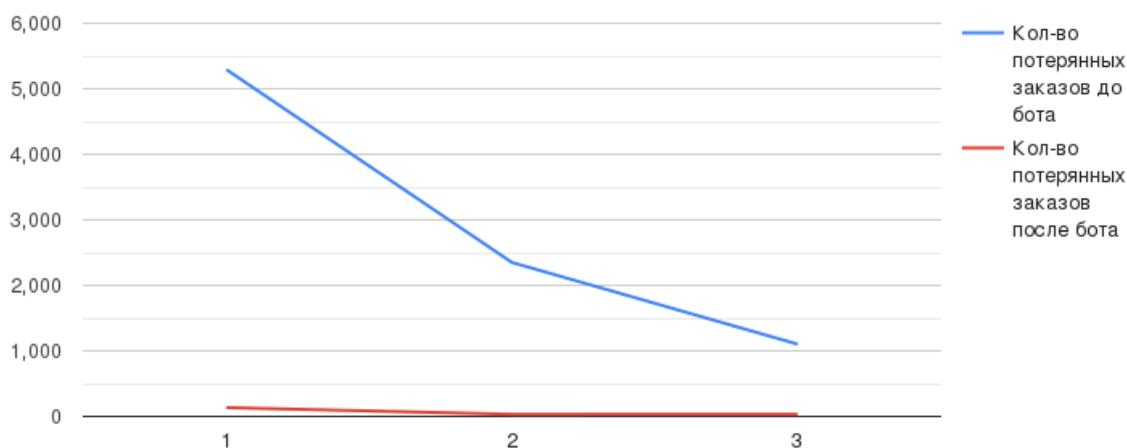


Рисунок 6 – Сравнение количества потерянных заказов до и после внедрения чат-бота

Можно сделать вывод, что количество потерянных заказов клиентов существенно сократилось. Тем самым после внедрения чат-бота потери стали стабильны.

Далее по статистике, предоставленной отделом компании, был построен график сравнения процента обработанных заявок клиентов, взятых в работу быстрее 60 секунд. На рисунке 7 красной линией обозначена статистика после внедрения чат-бота, синей линией - до внедрения.

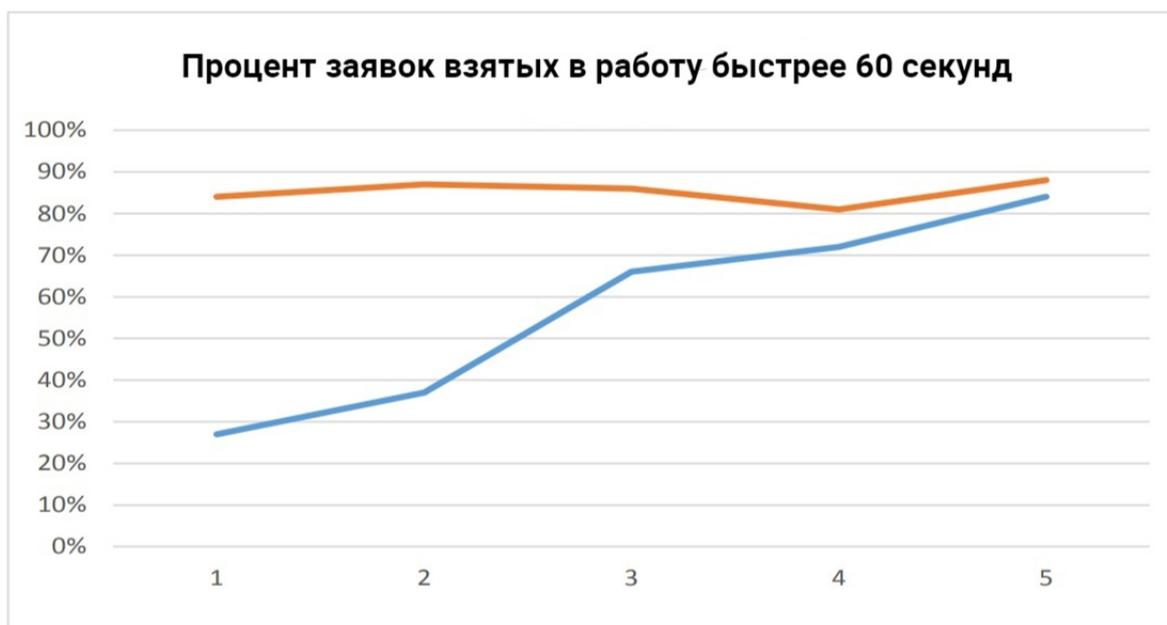


Рисунок 7 – Сравнение процента заявок, взятых в работу быстрее 60 секунд

Сделаем вывод о том, что процент чатов значительно увеличился и стал более стабильным, следовательно время ожидания пользователя существенно сократилось.

**Заключение.** Автоматизация бизнес-процессов — это передача рутинных и монотонных задач службам автоматизации. Благодаря этому можно принимать заказы, заполнять электронные документы или ускорять обработку информации в сети Интернет. В дипломной работе были решены и изучены следующие задачи:

- Изучены основные понятия бота и его функций;
- Углубленно изучены библиотеки Python для реализации парсинга;
- Разработан бот в Telegram с использованием баз данных SQLite;
- Реализован парсинг сайта с помощью библиотеки Selenium.

В ходе выполнения дипломной работы был разработан чат-бот, автоматизирующий работу специалиста отдела клиентского сервиса, разработанного в мессенджере «Telegram» на языке программирования Python.

Подводя итоги выпускной квалификационной работы, можно сделать вывод, что поставленная цель исследования была достигнута, качество обработки клиентских обращений стало выше, путем разработки и внедрения в компанию «Айкон Computers» чат-бота, автоматизирующего бизнес-процесс обработки обращений клиентов в чат на языке программирования Python в мессенджере «Telegram». Результатом цели стал полностью реализованный

многопользовательский чат-бот, с клиентской и серверной частью.

Данный чат-бот внедрен в бизнес-процесс компании «Айкон Computers» и полноценно там функционирует, тем самым, сокращая время работы сотрудников и увеличивая количество обработанных заявок клиентов.