

*Тонаев Н.А.,*

*студент*

*5 курс, факультет «Информатики и робототехники»*

*Уфимский государственный технический университет*

*Россия, г. Уфа*

*Шарипов Р.А.,*

*студент*

*5 курс, факультет «Информатики и робототехники»*

*Уфимский государственный технический университет*

*Россия, г. Уфа*

*Научный руководитель: Ризванов К.А., доцент*

*доцент кафедры «Автоматизированные системы управления»*

*Уфимский государственный технический университет*

*Россия, г. Уфа*

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЗАКУПКИ НЕОБХОДИМЫХ ТОВАРОВ ДЛЯ КНИЖНОГО МАГАЗИНА**

***Аннотация:** В статье рассматривается процесс закупки необходимых товаров для книжного магазина. В ходе изучения были разработаны мнемосхемы существующего и предлагаемого процессов, показывающие взаимодействия объектов процесса. На основе математической модели сетей Петри была доказана целесообразность автоматизации процесса закупки необходимых товаров для книжного магазина.*

***Ключевые слова:** автоматизация процессов, автоматизированная информационная система, модернизация существующей системы, работа книжного магазина, процесс закупки товаров.*

**Annotation:** *The article discusses the process of purchasing necessary goods for a bookstore. During the study, mnemonic diagrams of existing and proposed processes were developed, showing the interactions of process objects. Based on the mathematical model of Petri nets, the expediency of automatizing the process of purchasing necessary goods for a bookstore was proved.*

**Key words:** *process automatization, automatized information system, modernization of the existing system, bookstore operation, the process of purchasing goods.*

## **Введение**

Актуальность автоматизации процесса закупки товаров для книжного магазина заключается в том, что процесс является первоначальным и особенным процессом для каждого предприятия, предоставляющего какие-либо товары или услуги.

Работа книжного магазина заключается в закупке востребованных книгопечатных материалов и канцелярских товаров и непосредственно в их продаже заинтересованным людям.

От сотрудников, участвующих в процессе закупки товаров для книжного магазина, требуется внимательность, ответственность и быстрота работы. Однако не всегда удается достичь высокого эффекта. Возможны появления ошибок составления документации из-за невнимательности, что выливается в очередь отклонений в течение всего процесса.

Для решения большинства недостатков процесса закупки товаров для книжного магазина предлагается модернизировать существующую систему 1С, дополнив ее модулем 1С:Склад.

Далее рассматривается подробнее существующий и предлагаемый процессы.

## **Исследование существующего процесса**

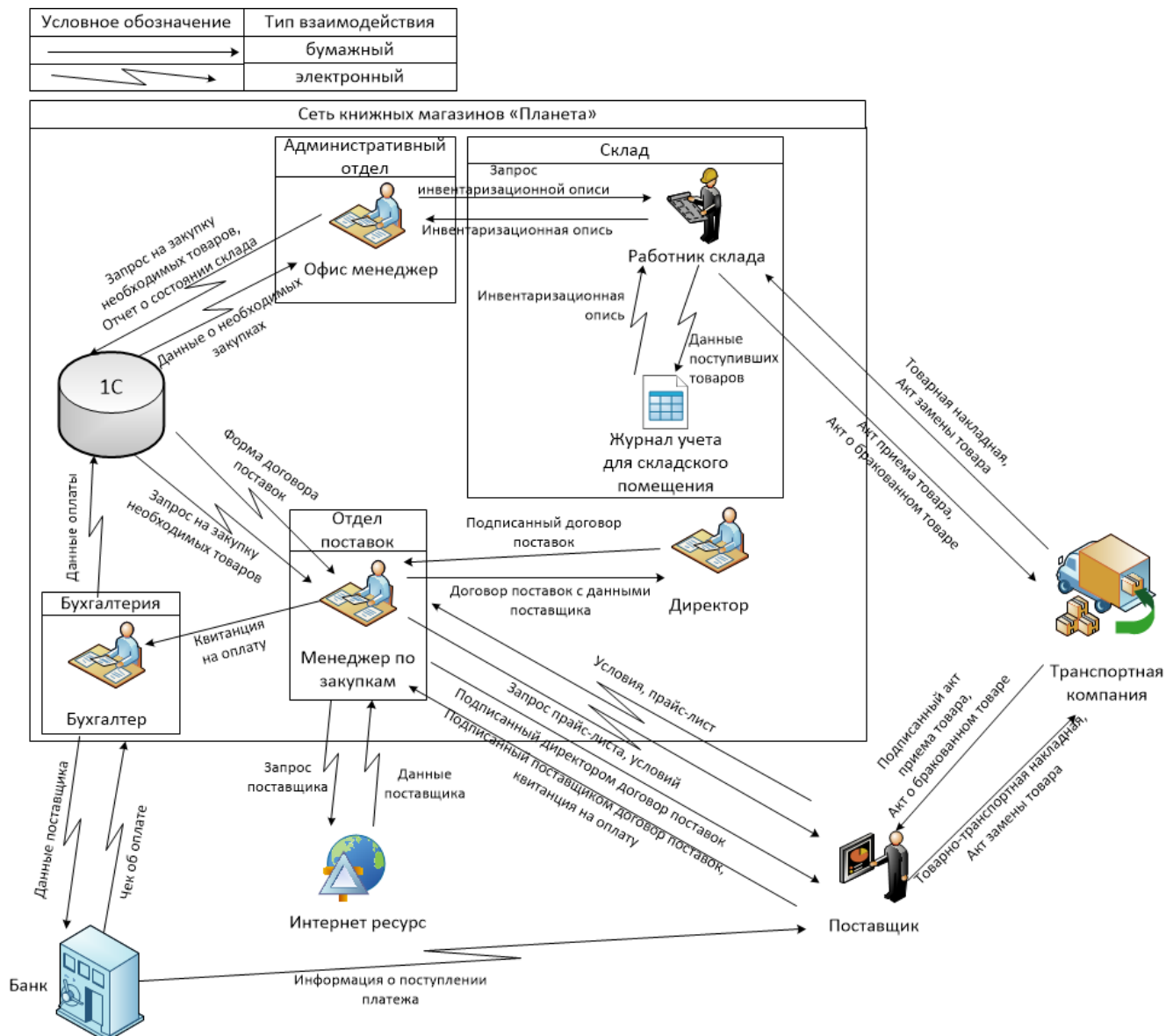
На данный момент в процессе закупки товаров для книжного магазина участвуют сотрудники и система 1С, в которой хранятся шаблоны документов.

Офис менеджер составляет запрос инвентаризационной описи. После чего Работник склада выгружает данные из MS Excel и передает составленный бумажный документ о состоянии склада. Офис менеджер вносит отчет о состоянии склада в 1С и путем анализа получает данные о необходимых закупках. После чего он составляет запрос на закупку необходимых товаров.

Менеджер по закупкам с помощью интернет ресурса находит выгодного поставщика, связывается с ним для получения информации о прайс-листе и условиях. Если все данные удовлетворяют потребностям книжного магазина Менеджер по закупкам заполняет форму договора поставок в 1С и распечатывает договор поставок с данными поставщика. Далее договор подписывается директором. Менеджер по закупкам отправляет бумажную версию, подписанную директором поставщику. В ответ получает подписанный поставщиком договор поставок и квитанцию на оплату. Далее квитанция передается Бухгалтеру, который вносит плату по реквизитам поставщика. Получив чек, он вносит данные оплаты в 1С.

Получив информацию о поступлении платежа, Поставщик отправляет заказанный товар с товарно-транспортной накладной транспортной компанией. Работник склада принимает товар, проверяя его на брак. Если найдены несоответствия товара, составляется акт о бракованном товаре. Тогда поставщик по данному документу высылает замену и акт замены товара. После чего Работник склада составляет подписывает акт приема товара.

На рисунке 1 представлена мнемосхема существующего процесса.



**Рисунок 1. Мнемосхема существующего процесса**

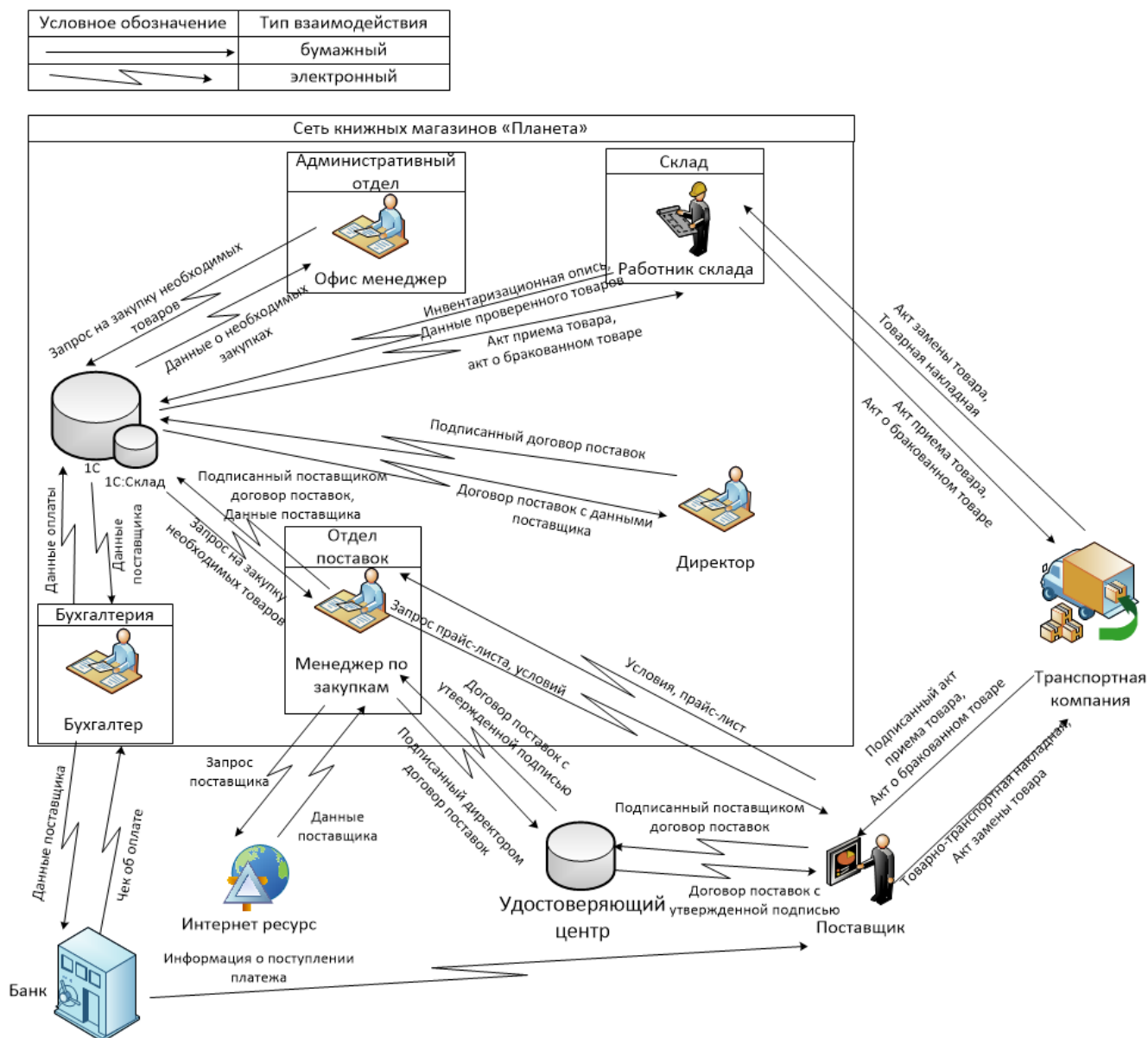
К недостаткам существующего процесса относится ведение учета склада в MS Excel и перенос данных на бумагу, а затем в 1С. Большая часть документации, входящей в процесс, ведется в бумажном виде, что замедляет процесс и увеличивает вероятность возникновения ошибки в документах.

## Исследование предлагаемого процесса

Для решения выявленных в существующем процессе недостатков предлагается расширить возможности 1С, добавив модуль складского учета и предоставив возможность подписания электронного документа.

В предлагаемом процессе работник склада взаимодействует с системой 1С через модуль 1С:Склад. Все документы составляются в электронном виде.

На рисунке 2 представлена мнемосхема предлагаемого процесса.



**Рисунок 2. Мнемосхема предлагаемого процесса**

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

Для анализа целесообразности решения о модернизации существующей системы необходимо рассчитать время процесса до модернизации и после путем составления двух математических моделей на основе сетей Петри.

Сначала составляется модель существующего процесса. Определяются последовательные состояния, переходы между ними и усредненные временные характеристики. Данные о состояниях и переходах приведены в таблице 1 и 2.

*Таблица 1.*

### Описание состояний существующего процесса

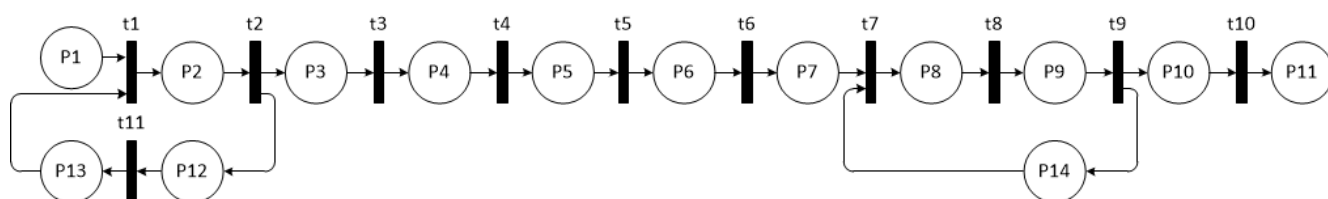
Обозначение	Описание
P1	запрос инвентаризационной описи получен от офис менеджера работником склада;
P2	инвентаризационная опись составлена работником склада с помощью MS Excel;
P3	отчет о состоянии склада внесен в 1С офис менеджером;
P4	запрос на закупку необходимых товаров сформирован офис менеджером в 1С;
P5	договор поставок с данными поставщика сформирован менеджером по закупкам;
P6	договор поставок подписан поставщиком и предприятием;
P7	информация о поступлении платежа, осуществленного бухгалтером, поступила поставщику;
P8	товарно-транспортная накладная и груз получены водителем транспортной компании;
P9	товарная накладная и груз получены работником склада от водителя транспортной компании;
P10	акт приема товара составлен работником склада;
P11	данные поступивших товаров внесены работником склада в MS Excel;
P12	найденны ошибки офис менеджером при составлении инвентаризационной описи;
P13	замечания о составленной инвентаризационной описи получены работником склада от офис менеджера;
P14	акт о браковке товара составлен работником склада.

Таблица 2.

## Описание переходов существующего процесса

Обозначение	Описание
t1	составить инвентаризационную опись с помощью MS Excel; Работник склада вносит и корректирует данные о количестве каждого типа товаров на складе на текущий момент;
t2	внести данные инвентаризационной описи в 1С. С бумажного носителя данные переносятся офис менеджером в отчет о состоянии склада в электронном виде;
t3	сформировать запрос на закупку необходимых товаров офис. С учетом составленного отчета выделяются товары с критическим показанием количества на складе;
t4	найти поставщика в интернет ресурсе. Менеджером по закупкам получает данные потенциального поставщика, обговаривает с ним условия и прайс и вносит данные в шаблон договора поставок;
t5	подписать договор поставок между поставщиком и предприятием. Бумажный вариант договора сначала заверяется директором организации, затем – поставщиком;
t6	внести оплату поставок по договору. Бухгалтер по реквизитам из договора производит оплату и вносит данные в 1С;
t7	сформировать груз на доставку. Поставщик формирует заказ товаров с документацией;
t8	доставить груз транспортной компанией. Транспортная компания осуществляет перевозку груза от поставщика до предприятия;
t9	проверить товар на брак. Работник склада осматривает товар на наличие брака, составляет акт приема товара;
t10	внести данные поступивших товаров в MS Excel;
t11	отправить запрос на доработку инвентаризационной описи. Офис менеджер передает запрос с конкретными несоответствиями работнику склада для доработки инвентаризационной описи.

На рисунке 3 отображен процесс закупки необходимых товаров для книжного магазина до модернизации с описанными выше состояниями и переходами.



**Рисунок 3. Модель Сети Петри процесса до модернизации**

Для наглядного представления результатов выполнения переходов существующего процесса данные сведены в таблицу 3.

**Таблица 3.**

**Результаты выполнения переходов существующего процесса**

Переходы Состояния	t1, ч	t2, ч	t3, ч	t4, ч	t5, ч	t6, ч	t7, ч	t8, ч	t9, ч	t10, ч	t11, ч	Всего, ч
процесс без отклонений												
P1	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	152
P2	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P3	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	
P4	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	
P5	-	-	-	-	72	-	-	-	-	-	-	
P6	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	
P7	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	
P8	-	-	-	-	-	-	-	48	-	-	-	
P9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	
P10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
P11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
возможные отклонения процесса												
P12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	37,6
P13	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P14	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	
Всего, ч	189,6											

При передаче документа из отдела в отдел может пройти несколько часов, так же много времени занимает ручная проверка бумажного документа и непосредственная работа поставщика.



Проанализировав таблицу 3, можно сделать вывод о том, что существующий процесс закупки необходимых товаров для книжного магазина без отклонений занимает в среднем примерно 152 часа. В данное число входит подписание договора с поставщиком, которое занимает до 3х суток и непосредственно работа по формированию и доставке груза.

С учетом отклонений время существующего процесса увеличивается в среднем примерно до 190 часов.

Так как на работу поставщика и транспортной компании повлиять невозможно, то необходимо внести изменения во внутреннюю работу организации.

Для выявления преимуществ предлагаемого процесса определяются последовательные состояния, переходы между ними и усредненные временные характеристики. Данные о состояниях и переходах приведены в таблице 4 и 5.

**Таблица 4.**

**Описание состояний предлагаемого процесса**

Обозначение	Описание
P1	запрос инвентаризационной описи получен от офис менеджера работником склада;
P2	инвентаризационная опись составлена работником склада с помощью 1С:Склад;
P3	данные о необходимых товарах получены офис менеджером из 1С;
P4	запрос на закупку необходимых товаров сформирован офис менеджером в 1С;
P5	договор поставок с данными поставщика сформирован менеджером по закупкам в 1С;
P6	договор поставок с утвержденной ЭЦП директора организации и поставщика;
P7	информация о поступлении платежа, осуществленного бухгалтером, поступила поставщику;

Обозначение	Описание
P8	товарная накладная и груз получены работником склада от водителя транспортной компании;
P9	акт приема товара составлен работником склада в 1С:Склад;
P10	данные поступивших товаров внесены работником склада в 1С:Склад;
P11	найденны ошибки офис менеджером при составлении инвентаризационной описи;
P12	замечания о составленной инвентаризационной описи получены работником склада от офис менеджера;
P13	данные инвентаризационной описи из 1С:Склад не синхронизированы с 1С;
P14	информирование отдела управления АИС успешно проведено офис менеджером;
P15	работа АИС скорректирована отделом управления АИС;
P16	обнаружены проблемы при работе с ЭЦП;
P17	информирование отдела управления АИС успешно проведено директором;
P18	работа АИС с ЭЦП скорректирована отделом управления АИС;
P19	акт о браковке товара составлен работником склада.

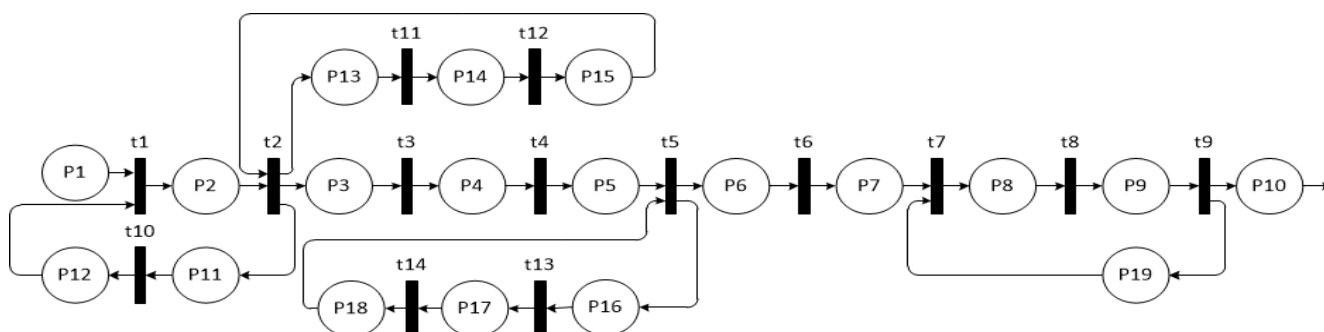
**Таблица 5.**

### **Описание переходов предлагаемого процесса**

Обозначение	Описание
t1	составить инвентаризационную опись с помощью в 1С:Склад. Работник склада вносит и корректирует данные о количестве каждого типа товаров на складе на текущий момент с помощью АИС;
t2	проанализировать данные инвентаризационной описи. Офис менеджер знакомится с документом, составленным работником склада, в 1С.
t3	сформировать запрос на закупку необходимых товаров офис. С учетом данных о необходимых товарах офис менеджер составляет запрос на закупку в 1С;
t4	найти поставщика в интернет ресурсе. Менеджер по закупкам получает данные потенциального поставщика, обговаривает с ним условия и прайс и вносит данные в 1С;

Обозначение	Описание
t5	подписать договор поставок между поставщиком и предприятием. Электронный вариант договора сначала заверяется директором организации, затем – поставщиком с помощью ЭЦП;
t6	внести оплату поставок по договору. Бухгалтер по реквизитам из договора производит оплату и вносит данные в 1С;
t7	доставить груз транспортной компанией. Транспортная компания осуществляет перевозку сформированного поставщиком груза с документацией;
t8	проверить товар на брак. Работник склада осматривает товар на наличие брака, составляет акт приема товара в 1С:Склад;
t9	внести данные поступивших товаров в 1С:Склад;
t10	отправить уведомление в 1С на доработку инвентаризационной описи. Офис менеджер отправляет уведомление с конкретными несоответствиями работнику склада в 1С;
t11	проинформировать отдел управления АИС о неполадках работы АИС.
t12	скорректировать работку АИС. Сотрудники отдела управления АИС выявляют проблему и решают ее.
t13	Проинформировать отдел управления АИС о неполадках при работе с ЭЦП;
t14	скорректировать работу АИС с ЭЦП. Сотрудники отдела управления АИС выявляют проблему и решают ее.

На рисунке 4 отображен процесс закупки необходимых товаров для книжного магазина после модернизации с описанными выше состояниями и переходами.



**Рисунок 4. Модель Сети Петри процесса после модернизации**

Для наглядного представления результатов выполнения переходов предлагаемого процесса данные сведены в таблицу 6.

**Таблица 6.**

**Результаты выполнения переходов предлагаемого процесса**

Переходы Состояния	t1, ч	t2, ч	t3, ч	t4, ч	t5, ч	t6, ч	t7, ч	t8, ч	t9, ч	t10, ч	t11, ч	t12, ч	t13, ч	t14, ч	Всего, ч
процесс без отклонений															
P1	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53
P2	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P3	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P4	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P5	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P6	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
P7	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	
P8	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
P9	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	
P10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
возможные отклонения процесса															
P11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	50
P12	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	
P14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	
P15	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	
P17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	
P18	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
P19	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	
Всего, ч	103														

Передача документа из отдела в отдел в предлагаемом процессе производится с помощью АИС и затрачивает минимальное время. Так же с помощью АИС уменьшено время отдельных процессов внутри предприятия. Подпроцессы связанные с поставщиком времени не изменили. Однако подпроцесс подписания договора двумя сторонами сократился до 24 часов, благодаря использованию электронной подписи.

Проанализировав таблицу 6, можно сделать вывод о том, что существующий процесс закупки необходимых товаров для книжного магазина без отклонений занимает в среднем примерно 53 часа. В данное число входит подписание договора с поставщиком, которое занимает до 24 часов и непосредственно работа по формированию и доставке груза.

С учетом отклонений время существующего процесса увеличивается в среднем примерно до 103 часов.

Для составления выводов по разработанным математическим моделям результаты сведены в таблицу 7.

**Таблица 7.**

***Результирующие итоги математического моделирования***

	Время процесса без отклонений, ч	Время процесса с отклонениями, ч
Существующий процесс	152	190
Предлагаемый процесс	53	103

Согласно таблице 7 следует, что после модернизации процесс закупки необходимых товаров для книжного магазина без отклонений займет примерно в 3 раза меньше времени и примерно в 2 раза меньше времени с учетом возникновения отклонений. Данные показатели фундаментально доказывают целесообразность решения автоматизации процесса.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе исследования процесса закупки необходимых товаров для книжного магазина были выявлены недостатки существующего процесса, значительно увеличивающие время процесса. Для устранения выявленных недостатков предложено модернизировать АИС, представленную программой 1С, с помощью внедрения подсистемы 1С:Склад, которая взаимодействует с 1С.

С помощью разработанной математической модели на основе модели сетей Петри существующего и предлагаемого процессов была установлена значительная целесообразность предлагаемого решения.

#### **Использованные источники:**

1. Бронштейн, Е.М. Теория вычислительных процессов / Е.М. Бронштейн, О.Ф. Зотова, Е.А. Завьялова. — Уфа: УГАТУ, 2013 — 198 с.
2. Маклаков С.В. BPwin и ERwin: CASE-средства для разработки информационных систем / Маклаков С.В. – М.: Диалог-МИФИ, 2000. [Электронный ресурс]. URL: <https://coollib.com/b/147153/read> (Дата обращения: 03.05.2022).
3. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры/ Самарский А.А., Михайлов А.П. – М.: Физматлит, 2001. — 320 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://samarskii.ru/books/book2001.pdf> (Дата обращения: 03.05.2022).