

УДК 519.876.2

doi:10.18720/SPBPU/2/id25-323

Нигматулин Артем Денисович*, Бекетов Сальбек Мустафаевич
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
**nigmatulin.ad@edu.spbstu.ru*

КОНЦЕПЦИЯ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ В СФЕРЕ ЭЛЕКТРОНИКИ

Аннотация. В настоящее время сфера электроники с одной стороны сталкивается с увеличением выпуска продукции, вызванным государственными инвестициями и инновациями в сфере, с другой – с удлинением цепочек поставок и снижением качества поставляемых компонентов, связанных с ограничениями импорта электронных компонентов из основных стран-производителей. В связи с этим, компании вынуждены тратить больше усилий на планирование производства и закупок, что приводит к увеличению затрат. Целью работы является анализ процессов управления запасами компании-производителя электроники и построение концепции имитационной модели в среде AnyLogic. В дальнейшем на основе статистических данных компании будет произведен анализ текущей ситуации процессов управления запасами для поиска «узких мест» системы с целью дальнейшего ее совершенствования.

Ключевые слова: имитационное моделирование, управление запасами, сфера электроники, совершенствование процессов.

Artem D. Nigmatulin*, Salbek M. Beketov
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
**nigmatulin.ad@edu.spbstu.ru*

CONCEPT OF AN INVENTORY MANAGEMENT PROCESS SIMULATION MODEL FOR ELECTRONICS MANUFACTURING ENTERPRISES

Abstract. Currently, the electronics industry, on the one hand, is facing an increase in output caused by government investments and innovations in the field, on the other hand, with the lengthening of supply chains and a decrease in the quality of supplied components associated with restrictions on the import of electronic components from the main producing countries. In this regard, companies are forced to spend more effort on production and procurement planning, which leads to increased costs. The purpose of the work is to analyze the inventory management processes of an electronics manufacturer and build a simulation model concept in the AnyLogic environment. In the future, based on the company's statistical data, an analysis of the current situation of inventory management processes will be carried out to find the "bottlenecks" of the system in order to further improve it.

Keywords: simulation modeling, inventory management, electronics industry, process improvement.

Введение

В настоящее время отечественная сфера производства электроники сталкивается с рядом вызовов, ограничивающих возможности предприятий. Зависимость от поставок электронных компонентов зарубежного производства, связанная с ограниченным ассортиментом компонентов на отечественном рынке [1] вынуждает компании удлинять логистические цепочки [2, 3]. Также необходимо принимать во внимание факторы усовершенствования производственного оборудования за счет внедрения технологий искусственного интеллекта [4] и усложнения производимой продукции, повышающие требования к процессам, сопровождающим производство (процессы отделов закупок, входного контроля и др.) [5]. Для преодоления обозначенных трудностей и дальнейшего улучшения показателей выпуска продукции может быть разработана проект совершенствования процессов управления запасами внутри предприятия. Однако, с учетом большого количества факторов, влияющих на производственные процессы, может существовать несколько возможных вариантов улучшения и для определения наилучшего из них может помочь инструмент имитационного моделирования производства [6, 7].

Результаты

В рамках работы был произведен анализ процессов управления запасами компании-производителя электроники, затрагивающий путь электронных компонентов от поступления на склад от поставщика до отправки заказчику в виде готовой продукции. Результаты анализа представлены на рисунок 1 в виде концептуальной модели на основе принципов BPMN.

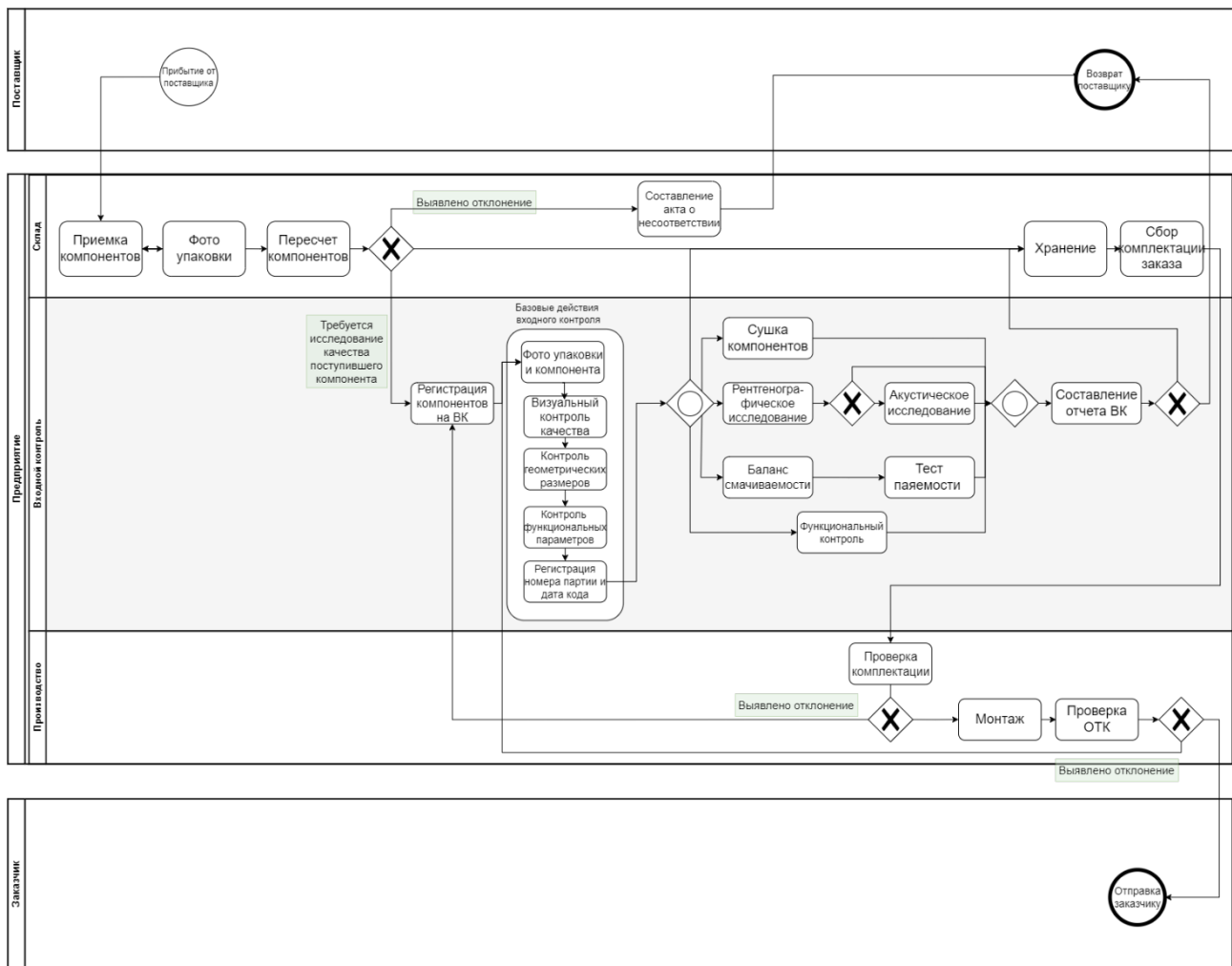


Рисунок 1 – Концептуальная модель процессов управления запасами на основе принципов BPMN

На основе данной модели была разработана концепция имитационной модели в среде AnyLogic. В процессе разработки концепции были введены следующие допущения:

1. Блок «Базовые действия входного контроля» объединен в процесс «ВК» (Входной контроль), процесс «Фото упаковки» объединен с процессом «Приемка компонентов»
2. Удалены процессы «Сбор комплектации заказа» и «Проверка комплектации заказа» в связи с пренебрежимо малым количеством времени, затрачиваемым на их исполнение.
3. Удалены процессы «Сушка», «Составление отчета о несоответствии» и «Функциональный контроль», в связи с малым процентом компонентов, проходящих через данные процессы.

Структура концептуальной модели была адаптирована под логику среды AnyLogic – добавлены блоки сбора и разбора партии для соответствия практики производства, в которой склад отправляет требующие проверки электронные

компоненты на участок входного контроля не штучно после прохождения этапа приемки и пересчета, а при накоплении определенного их количества.

Также были добавлены ресурсы, включающие в себя сотрудников склада и входного контроля и оборудование, представленное на производстве.

Концепция имитационной модели процессов управления запасами представлен на рисунке 2.

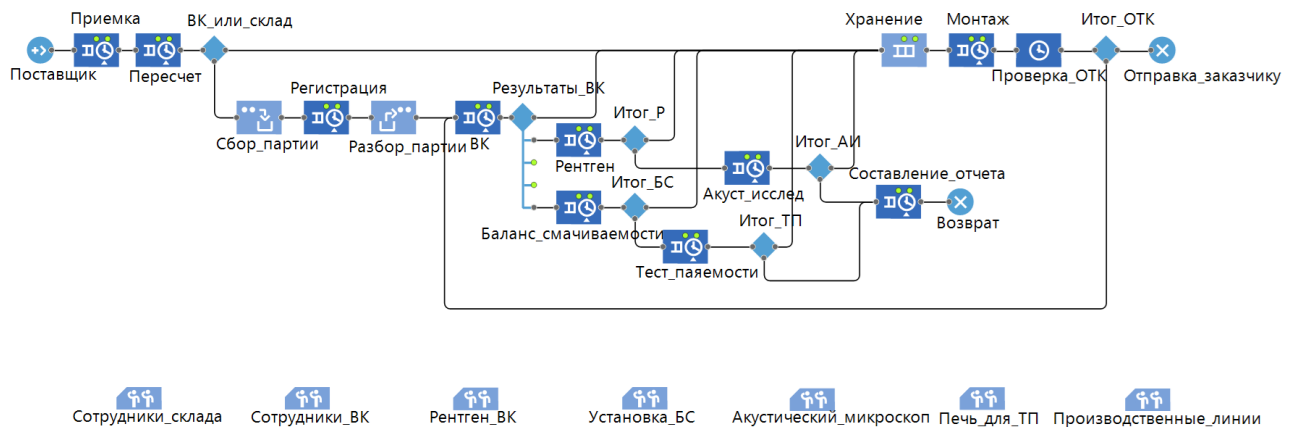


Рисунок 2 – Концепция имитационной модели процессов управления запасами в среде AnyLogic

На основе концепции может быть разработана имитационная модель предприятия, позволяющая определять наиболее загруженные участки системы, что может быть использовано для дальнейшей разработки проекта совершенствования процессов управления запасами, а также апробации предложенных решений по улучшению. При этом, для получения корректных выводов следует принимать во внимание введенные при разработке концепции допущения и учесть их при введении данных в итоговую модель.

Заключение

Разработанная концепция имитационной модели при дальнейшем наполнении данными может быть использована для количественного анализа эффективности текущей системы управления запасами и апробации предложений по улучшению процессов компании.

В перспективе модель может быть интегрирована в информационную систему компании для получения данных непосредственно из нее для оперативного выявления возникающих проблем (перегрузки или простоя), также возможно совершенствование за счет учета большего количества факторов, включая внешние – перебои поставок, колебания спроса, добавление расписания и других.

Библиографический список

1. Манушин, Д. В. Анализ отечественной микроэлектроники в условиях санкций и антикризисное управление в микроэлектронной отрасли / Д. В. Манушин // Актуальные вопросы развития финансовой сферы: Сборник материалов VII Международной научно – практической конференции, Махачкала, 08 апреля 2023 года. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство АЛЕФ", 2023. – С. 319-327. – EDN KTAHPA
2. Голова Е.Е. и др. Современные тенденции внешнеэкономической деятельности в условиях санкций //Карельский. – 2024. – Т. 13. – №. 1. – С. 25
3. Карванен, О. А. Проблемы в области 3PL-логистики в условиях цифровизации / О. А. Карванен, А. М. Гинцяк // Автоматизация в промышленности. – 2025. – № 3. – С. 59-63. – EDN OFJYDY.
4. Семенов Д. Технологические тренды и состояние рынка контрактного производства в России //Электроника: Наука, технология, бизнес. – 2021. – №. 1. – С. 48-53.
5. Heuristic Approach to Planning Complex Multi-Stage Production Systems / K. N. Pospelov, I. V. Vatamaniuk, K. A. Lundaeva, A. M. Gintciak // International Journal of Technology. – 2023. – Vol. 14, No. 8. – P. 1790. – DOI 10.14716/ijtech.v14i8.6833. – EDN SNTFSD.
6. Ермаков А. А. Имитационное моделирование для принятия решений в логистике //Актуальные исследования. – 2021. – №. 17. – С. 9-11.
7. Цифровое моделирование социотехнических и социально-экономических систем / А. М. Гинцяк, Ж. В. Бурлуцкая, Д. Э. Федяевская [и др.]. – Санкт-Петербург : Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2023. – 164 с. – ISBN 978-5-7422-8254-9. – EDN YOTCRS.

УДК 338.46

doi:10.18720/SPBPU/2/id25-324

Лямин Борис Михайлович*, **Янчевская Маргарита Юрьевна**
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
**lyamin.bm@gmail.com*

КРИТЕРИИ ВОСПРИНИМАЕМОГО КАЧЕСТВА В СФЕРЕ УСЛУГ

Аннотация. Статья посвящена исследованию актуальной проблемы воспринимаемого качества услуг и его влияния на удовлетворенность клиентов. Авторы проводят систематизацию ключевых критериев, определяющих восприятие качества потребителями на предприятиях сферы услуг, выделяя маркетинговые факторы, объективные параметры услуги и психологические особенности восприятия. В работе представлена оригинальная концептуальная модель, отражающая взаимосвязи между выделенными критериями, что позволяет комплексно оценить факторы, формирующие уровень удовлетворенности клиентов. Разработанная модель служит инструментарием для анализа и прогнозирования воспринимаемого качества, что способствует повышению эффективности управленческих решений в сфере услуг, позволяя