

*На правах рукописи*



**Фаттахов Хамит Ильдусович**

**УПРАВЛЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ  
СБЫТОВОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПОДСИСТЕМ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством  
(менеджмент)

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Казань – 2016

Диссертация выполнена на кафедре «Экономика и управление на предприятии» Института экономики, управления и социальных технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ)

Научный руководитель: Доктор экономических наук, профессор,  
**Мингалеев Газиз Фуатович**,  
заведующий кафедрой «Экономика и управление на предприятии» Института экономики, управления и социальных знаний КНИТУ-КАИ

Официальные оппоненты: Доктор экономических наук, доцент,  
**Давыдова Надежда Станиславовна**,  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», заместитель директора института по науке и инновациям, профессор кафедры экономики

Кандидат экономических наук, профессор,  
**Стреха Анатолий Александрович**,  
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», директор департамента научно-исследовательской и образовательной деятельности

Ведущая организация: **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

Защита состоится «22» сентября 2016 г. в 15.00 часов на заседании Диссертационного совета Д999.058.03 при ФГАОУ «Российский университет дружбы народов» (РУДН) по адресу: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, зал № 1.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке РУДН по адресу: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6.

Объявление о защите и текст автореферата размещены на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки РФ (<http://vak.ed.gov.ru>) и на сайте РУДН (<http://dissovet.rudn.ru>).

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета Д999.058.03



Бондарчук Н.В

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** В условиях возрастающей конкуренции глобальных производителей товаров и услуг, требуется ориентация производственной деятельности на потребителя, заключающаяся в эффективном взаимодействии промышленных организаций с внутренними и внешними контрагентами, инновационной активности организаций, рациональном использовании ресурсов.

Конкурентным преимуществом современных производственных систем промышленных предприятий является способность удовлетворять потребности заказчиков, своевременно реагируя на запросы потребительского рынка, с одновременной оптимизацией производственных затрат. В то же время, по мнению экспертов, ключевыми проблемами российской промышленности являются не технологическое отставание и износ оборудования, а устаревшие, вертикально интегрированные бизнес-модели, не отвечающие современным требованиям рынка<sup>1</sup>.

В.В. Путин в своем выступлении на заседании Комиссии по мониторингу достижения целевых показателей социально-экономического развития от 7.05.2015г. отметил: «Мы по-прежнему не можем задействовать ключевой резерв развития экономики, имею в виду рост производительности труда. По итогам 2014 года он составил всего 0,5 процента, а по итогам I квартала текущего года показатель вообще ушёл в минус. Мы с вами понимаем, что это вообще ключевая вещь, от этого зависит всё: и развитие экономики, обеспечение необходимых темпов её роста, и, в конечном итоге, решение социальных задач»<sup>2</sup>.

В производственной системе отечественных промышленных предприятий возникают следующие противоречия: производственная подсистема предприятия формирует цели, не согласованные с целями сбытовой подсистемы (противоречие типа «цель-цель»), или заявки сбытовой подсистемы не исполняются вследствие нехватки и/или нерационального использования ресурсов производственной подсистемы (противоречие типа «цель-ресурс»). Обозначенные противоречия приводят к сокращению производительности труда, росту себестоимости продукции, потере рынков сбыта и снижению чистой прибыли промышленных предприятий.

---

<sup>1</sup> Strategy Partners Group. Исследование: <http://strategy.ru/rossiyskaya-aviatsionnaya-otrasl-perelomny-moment/>

<sup>2</sup> Президент России: <http://www.kremlin.ru/events/councils/49425/work/>

Подобные проблемы испытывают большинство отечественных промышленных предприятий, поэтому Министерством промышленности и торговли Республики Татарстан была реализована долгосрочная целевая программа по развитию технологий «Бережливого производства», в рамках осуществления которой уделялось значительное внимание совершенствованию производственных систем предприятий. Участниками программы являлись, в частности такие организации как: ОАО «ПО Завод им. Серго», ОАО «Зеленодольский завод им. А.М.Горького», ОАО «КАПО им. С.П.Горбунова», ОАО «ПО Елабужский автомобильный завод», ЗАОр «НП НЧ КБК им. С.П.Титова» и др.<sup>3</sup>

Анализ полученных в ходе реализации программы результатов показал, что мероприятия, позволяющие разрешать противоречия в процессе управления сбытовой и производственной подсистемами, позволяют существенно повысить эффективность деятельности промышленных предприятий без значительных финансовых инвестиций.

Теоретико-методические положения по управлению взаимодействием сбытовой и производственной подсистем промышленных предприятий, направленные на выявление и разрешение противоречий между ними, требуют дополнительного исследования, что определяет актуальность темы диссертационной работы.

**Степень изученности проблемы.** Основные принципы и методы производственного менеджмента были сформулированы в начале XX века. В трудах Г. Гантта, Ф. Тэйлора, А. Файоля, Г. Форда, Г. Эмерсона, рассматривались научные подходы к организации трудовых процессов, подчеркивалась важность административных функций управления: планирования, организации, контроля. В СССР работами таких авторов как А. Богданов, А. Гастев, О. Ерманский, в 30-х годах прошлого века были заложены основы научной организации труда (НОТ).

Наука об управлении получила свое развитие в трудах: И. Ансоффа, Дж. Бигеля, П. Друкера, М. Портера, Р. Б. Чейза, где были представлены основы стратегического и операционного менеджмента. Особо значим вклад Э. Деминга, идеи которого легли в основу концепции «бережливого производства» и Ф. Котлера, основоположника теории маркетинга.

---

<sup>3</sup> Постановление КМ РТ №85 от 06.02.2012 «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Реализация методики «бережливое производство» в Республике Татарстан на 2012 – 2013 годы»

Новым толчком в развитии операционного (производственного) менеджмента послужил анализ причин успеха японских промышленных корпораций и исследования методики их работы. В трудах таких авторов как: Дж. Вумек, Т. Джексон, К. Исикава, И. Имаи, Дж. Лайкер, Т. Оно, С. Синго, В. Стивенсон, рассматривалась концепция lean менеджмента, методы и инструменты повышения эффективности промышленной деятельности, а также вопросы проектирования и трансформации производственных систем.

Значительное распространение в последнее время получила концепция «теории ограничений» израильского ученого Э. Голдратта, базирующаяся на процессе нахождения и управления основным ограничением системы, которое определяет результативность всей системы в целом.

Среди российских учёных, занимающихся исследованиями в области производственного менеджмента, следует отметить труды О. Виханского, В. Летенко, Г. Клейнера, В. Скурихина, О. Туровца, А. Чурсина. Значимый вклад в изучение управления взаимодействием сбытовой и производственной подсистем промышленных предприятий внесли Н. Давыдова, В. Клочков, Р. Нижегородцев, С. Питеркин, В. Родионова, Р. Фатхутдинов.

Особо следует отметить группу исследователей, разработавшую теорию решения изобретательских задач (ТРИЗ): Г. Альтшуллера, М. Орлова, В. Сибирякова, в которой существенное внимание оказывалось вопросам выявления и разрешения противоречий в технических системах.

Однако, несмотря на огромный вклад, внесенный указанными выше авторами в изучение производственного менеджмента, вопросы наличия противоречий между сбытовой и производственной подсистемами промышленных предприятий, методы их выявления, оценка и способы их разрешения, недостаточно полно освещены в рассмотренной научной литературе.

**Цель диссертационной работы** заключается в разработке научно обоснованных теоретических положений и практических рекомендаций, направленных на выявление и разрешение противоречий, возникающих в процессе управления взаимодействием сбытовой и производственной подсистем промышленных предприятий.

Поставленная цель предполагает решение следующих **задач исследования:**

1. Изучить противоречия между сбытовой и производственной подсистемами промышленных предприятий.

2. Разработать принципы трансформации модели производственной системы, направленные на разрешение противоречий между сбытовой и производственной подсистемами.

3. Создать алгоритм решения задачи минимизации времени выполнения заказа производственной подсистемы с учетом имеющихся заделов незавершенного производства по всему потоку создания ценности.

4. Предложить инструмент оперативного планирования производственной подсистемы на основе принципов «супермаркета» для разрешения противоречий между целевыми установками сбытовой и производственной подсистем.

5. Предложить инструмент управления ресурсами производственной подсистемы на основе метода «управление производственными процессами из мест создания ценности» для согласования целей и ресурсов сбытовой и производственной подсистем.

6. Оценить практические результаты использования предложенных методов и инструментов на основе качественных методов оценки.

**Объектом исследования** являются производственные системы промышленных предприятий Российской Федерации, действующих в открытой рыночной среде.

**Предметом исследования** выступают управленческие отношения, возникающие в процессе взаимодействия сбытовой и производственной подсистем промышленных предприятий.

**Теоретической основой исследования** выступают труды зарубежных и отечественных ученых в области производственного менеджмента и промышленной экономики, исследования аспектов управления производственной и сбытовой деятельностью на промышленных предприятиях; положения теории решения изобретательских задач, теория решения управленческих задач; методы математической статистики, системного анализа, исследования операций и линейного программирования; математические модели управления запасами, причинно-следственная диаграмма, методика «lean production», факторный анализ.

**Информационными источниками работы** послужили данные Федеральной службы статистики, монографии, диссертационные исследования,

учебные пособия, научно-периодические издания, коллективные труды, инструкции, распоряжения и нормативные акты, публикации в периодической печати, материалы практических семинаров и научных конференций, официальные данные экономической деятельности промышленных предприятий, статистические данные из ресурсов сети Интернет, а также данные, полученные в результате личного участия в проектах по совершенствованию производственной системы промышленных предприятий.

**Содержание диссертационной работы.** Исследование проведено в соответствии с требованиями паспорта специальности ВАК РФ 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (менеджмент): 10.11. Процесс управления организацией, её отдельными подсистемами и функциями. Целеполагание и планирование в управлении организацией. Контроль, мониторинг и бенчмаркинг. Механизмы и методы принятия и реализации управленческих решений. Управление проектом. Управление знаниями. Риск-менеджмент. Управление производством. Современные производственные системы и 10.12. Оценка управления организациями как социальными и экономическими системами. Критерии оценки эффективности управления. Методы и показатели оценки результативности управления.

**Научная новизна диссертационной работы** заключается в разработке теоретико-методических аспектов и практических рекомендаций по управлению взаимодействием сбытовой и производственной подсистем промышленных предприятий, направленных на разрешение противоречий между ними, что предопределило элементы научной новизны:

1. Раскрыты и структурированы источники противоречий между сбытовой и производственной подсистемами промышленных предприятий, отражающие проблемы совместимости системных и ресурсных элементов хозяйствующих субъектов, отличительной особенностью которых является выявление конфликта целевых установок рассматриваемых подсистем, что позволяет предложить методы разрешения выявленных противоречий на основе трансформации модели производственной системы.

2. Предложены базовые принципы и методы трансформации модели производственной системы, отличительной особенностью которых является инверсия форм взаимодействия сбытовой и производственной подсистем с установлением приоритета запросов потребительского рынка и вертикальной интеграции целей сбытовой подсистемы на всех этапах хозяйственной

деятельности, что позволяет разрешать противоречия, возникающие в процессе управления взаимодействием сбытовой и производственной подсистем промышленных предприятий.

3. Предложен алгоритм решения задачи минимизации времени выполнения заказа с учетом имеющихся заделов незавершенного производства по всему потоку создания ценности, с использованием методов линейного программирования, что позволяет выполнить варианты расчёты и выбирать на их основе оптимальные решения по определению количества заделов незавершенного производства, обеспечивающих сокращение времени выполнения заказа в процессе трансформации модели производственной системы.

4. Разработан инструмент оперативного планирования производственной подсистемы на основе принципов «супермаркета», отличающийся возможностью проведения оперативного планирования производственной подсистемы с учетом приоритетных заявок сбытовой подсистемы, что позволяет разрешать противоречия между целевыми установками сбытовой и производственной подсистем промышленных предприятий.

5. Разработан инструмент управления ресурсами производственной подсистемы на основе метода «управление из мест создания ценности», направленный на оперативное управление ресурсами, отличающийся трансляцией целей сбытовой подсистемы на все уровни управления производственной подсистемы, что создает предпосылки для разрешения противоречия между целями и ресурсами сбытовой и производственной подсистем.

6. Предложен подход к оценке результатов мероприятий по трансформации модели производственной системы, базирующийся на выявлении влияния предложенных мероприятий на основные управленческие и экономические показатели промышленных предприятий, с применением методов факторного анализа, позволяющий оценить полученные результаты и их отражение в базовых индикаторах машиностроительного кластера.

**Теоретическая значимость** работы заключается в разработке теоретических основ трансформации модели производственной системы, направленных на устранение противоречий между сбытовой и производственной подсистемами промышленных предприятий.

Результаты исследования могут быть задействованы в теоретических исследованиях по совершенствованию методической базы управления сбытовой и производственной деятельностью производственных систем, использованы при изучении закономерностей развития промышленных предприятий, применены как методическая рекомендация при выборе форм согласования параметров сбытовой и производственной подсистем.

**Практическая значимость.** Базовые принципы трансформации модели производственной системы могут быть рекомендованы для улучшения процесса взаимодействия сбытовой и производственной подсистем промышленных предприятий, алгоритм решения задачи по минимизации времени выполнения заказа может быть использован при расчетах оптимального количества заделов незавершенного производства, инструменты по трансформации модели производственной системы могут быть применены для повышения эффективности оперативного планирования производственной подсистемы в условиях открытой рыночной среды.

**Апробация результатов исследования.** Предложены, разработаны и внедрены мероприятия по трансформации модели производственной системы в практическую хозяйственную деятельность на АО «ПО Завод имени Серго» (г. Зеленодольск).

Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались на девяти научно-практических конференциях и семинарах, в том числе: «Туполевские чтения» (Казань, 2013, 2015 гг.), «Спиридоновские чтения» (Казань, 2013 г.), международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Будущее машиностроения России» (Москва, 2015 г.) и др.

Всего по теме исследования опубликовано 13 научных работ объемом 4,83 п. л., в том числе авторских 3,49 п. л., из них 7 работ в ведущих рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК (2,21 п. л. авторских).

**Структура работы** определена на основе цели и задач исследования и состоит из введения, трех глав, 29 таблиц, 17 рисунков, выводов и рекомендаций, библиографического списка использованной литературы из 141 наименований, 5 приложений.

Во *введении* сформулирована и обоснована актуальность темы, степень изученности проблемы, определены цели и задачи исследования, предмет и

объект, представлены элементы научной новизны и научно-практическая значимость диссертационного исследования.

В первой главе: *«Современные проблемы взаимодействия бытовой и производственной подсистем промышленных предприятий»* рассмотрены методические и теоретические аспекты развития производственной системы и её подсистем, раскрыты и структурированы источники противоречий, возникающие в процессе управления взаимодействием бытовой и производственной подсистем промышленных предприятий.

Во второй главе: *«Разрешение противоречий между бытовой и производственной подсистемами на основе трансформации модели производственной системы»* описаны базовые принципы трансформации модели производственных систем, направленные на согласование противоречий между бытовой и производственной подсистемами, проведена классификация методов и средств трансформации, предложены организационные инструменты по трансформации модели производственной системы.

В третьей главе *«Разработка и реализация мероприятий по трансформации модели производственной системы»* изложены основные этапы разработки и реализации предложенных методов и инструментов по трансформации модели производственной системы, проведена оценка полученных экономических эффектов.

В заключении сформулированы основные выводы и результаты диссертационной работы.

## **II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

### **1. Раскрыты и структурированы источники противоречий между бытовой и производственной подсистемами промышленных предприятий**

В производственных системах отечественных промышленных предприятий возникают противоречия в процессе управления взаимодействием бытовой и производственной подсистем. Автором выявлено два основных типа возникающих противоречий.

Первый тип противоречий заключается в несогласованности целей бытовой подсистемы промышленного предприятия и производственной подсистемы (условно обозначаемое как противоречие типа «цель-цель»). С авторской точки зрения данный тип противоречия отражает проблемы совместимости системных элементов производственной системы.

Противоречие типа «цель-цель» возникает из-за отсутствия единого видения развития организации между сотрудниками сбытовых и производственных подсистем, использования различных методов планирования деятельности производственных и сбытовых подразделений, и различных критериев оценки эффективности деятельности сбытовой и производственной подсистемы. Примером подобного противоречия может служить распространенная ситуация на отечественных промышленных предприятиях, когда критериями оценки эффективности производственной деятельности является выполнение плана производства по нормативной трудоемкости, а критерием оценки эффективности сбытовой деятельности является объём реализации продукции в стоимостном выражении, что приводит к конфликтным ситуациям при определении приоритета выполнения производственных заказов.

Следствиями несогласованности целей производственных и сбытовых подсистем являются неадекватный рост остатков незавершенной и готовой продукции, неэффективное использование сырья и материалов, снижение коэффициента оборачиваемости оборотного капитала.

Второй тип противоречия заключается в несоответствии целей сбытовой подсистемы уровню наличия доступных ресурсов производственной подсистемы (условно обозначаемый как противоречие типа «цель-ресурсы»). С авторской точки зрения данный тип противоречия отражает проблемы совместимости системных и ресурсных элементов производственных систем.

Противоречие типа «цель-ресурсы» возникает в результате несоответствия уровня доступных ресурсов производственной подсистемы потребностям потребительского рынка, выраженного в запросах сбытовой подсистемы в производственную подсистему. Существенное влияние на данное противоречие оказывает нерациональное использование ресурсов предприятия, в том числе из-за низкой эффективности бизнес-процессов промышленных организаций (Табл.1).

Следствиями несогласованности запросов сбытовой подсистемы и уровня доступных ресурсов производственной подсистемы являются несоответствие объемов выпускаемой продукции планам сбытовой подсистемы, как в объеме производства, так и по ассортиментному ряду продукции, что может привести к потере рынков сбыта, падению объемов производства и снижению чистой прибыли промышленного предприятия.

Таблица 1

## Причины возникновения противоречий и их последствия

Наименование противоречия	Причины противоречия	Следствие противоречия
Противоречие «Цель-Цель»	Различные критерии оценки эффективности деятельности сбытовых и производственных подсистем.	Неадекватный рост остатков незавершенного производства, возрастание потребности в оборотном капитале, нерациональное использование ресурсов.
	Использование различных методов планирования сбытовых и производственных подсистем.	Срыв плановых сроков поставки готовой продукции потребителям, недостаток ресурсов для выполнения планов продаж предприятия.
	Отсутствие единого видения развития предприятия специалистами сбытовых и производственных подсистем предприятия.	Падение уровня чистой прибыли, снижение потенциала развития предприятия, нерациональное использование ресурсов.
Противоречие «Цель-Ресурсы»	Несоответствие планов сбытовой структуры уровню доступных ресурсов.	Срыв сроков поставки продукции, потеря рынков сбыта, падение объемов производства.
	Несовершенная организация взаимодействия сбытовых и производственных подсистем.	Несоответствие объемов выпускаемой продукции запросам потребителей, как в объеме продукции, так и по ассортиментному ряду.
	Нерациональное использование ресурсов производственной подсистемы, низкая эффективность производственных и организационных процессов.	Невыполнение производственных планов и/или перепроизводство готовой продукции.

*Источник:* Составлено автором по результатам проведенного анализа

Классификация выявленных противоречий и определение причин их возникновения позволяет выявить характер проблемы и возможный уровень принятия решений, и предложить методы и средства трансформации модели производственной системы промышленных предприятий.

## **2. Предложены базовые принципы и методы трансформации модели производственной системы**

Автором предложены принципы трансформации модели производственной системы промышленных предприятий, направленные на разрешение противоречий за счет установления приоритетности запросов потребительского рынка, согласования целей и ресурсов сбытовой и производственной подсистем на всех этапах хозяйственной деятельности (Рис. 1.а, 1.б). Выявленные противоречия в результате трансформации переходят с уровня производственных систем промышленных предприятий на региональный и межрегиональный уровень.

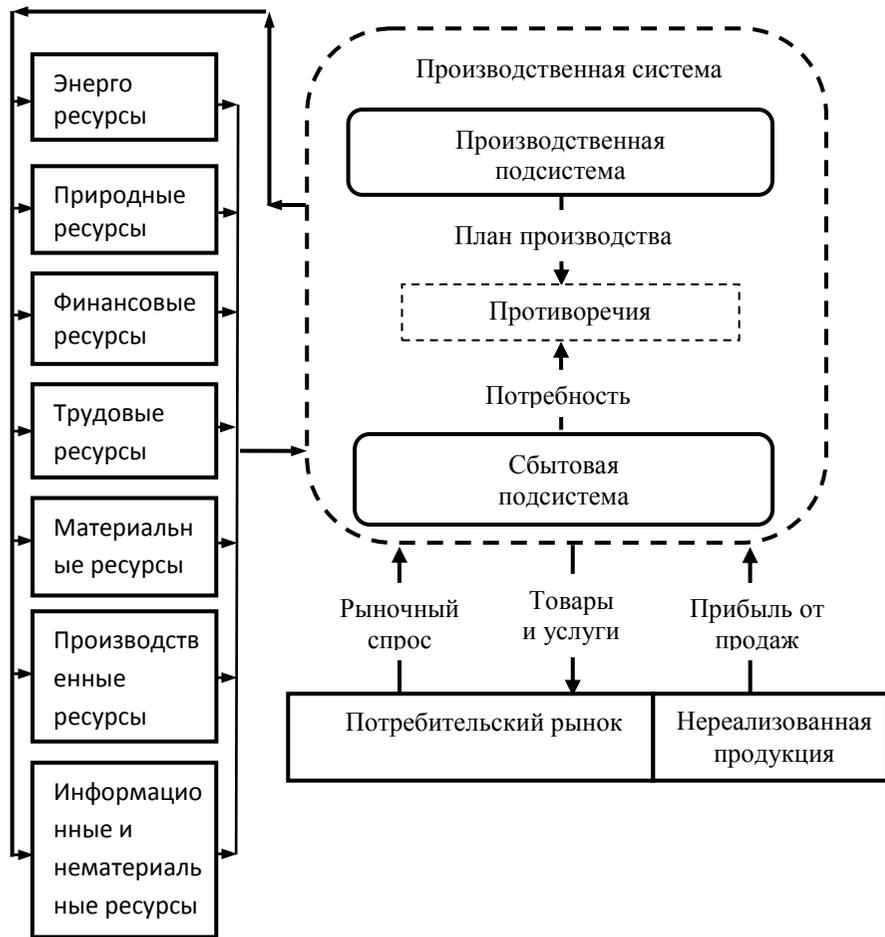


Рис. 1.а. Модель производственной системы промышленного предприятия до трансформации

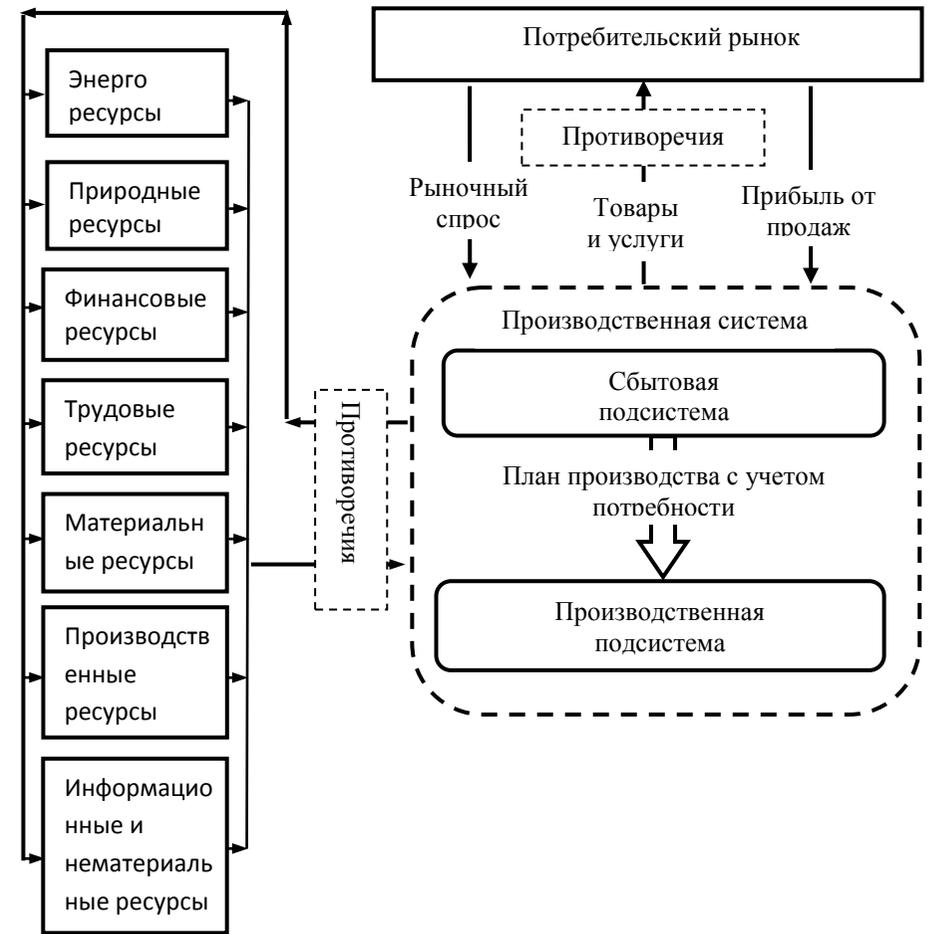


Рис. 1.б. Модель производственной системы промышленного предприятия после трансформации

Источник: Составлено автором

Предложенные принципы трансформации позволяет разрешить противоречия между сбытовой и производственной подсистемами, выраженные на схеме во встречных информационных потоках, когда потребности сбытовой подсистемы не согласуются с утвержденными планами производственной подсистемы предприятия.

Выявленные противоречия разрешаются за счет инверсии информационных потоков между сбытовой и производственной подсистемами промышленной организации, установления приоритета целей сбытовой подсистемы предприятия и построения гибкой производственной подсистемы на основе различных методов и инструментов трансформации (Табл.2).

Таблица 2

Методы трансформации модели производственной системы

Противоречие	Методы согласования противоречий в различных видах управления производственными процессами	
	«Выталкивающая»	«Вытягивающая»
«Цель – Цель»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производственное планирование.</li> <li>2. Сменно-суточное задание.</li> <li>3. Создание запасов готовой продукции.</li> <li>4. Создание межоперационных запасов материалов и комплектующих изделий.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Супермаркет».</li> <li>2. Визуализация состояния производственных процессов.</li> <li>3. Управление из мест создания ценности.</li> <li>4. Определение операционных KPI.</li> <li>5. Практическое решение проблем.</li> </ol>
«Цель – Ресурсы»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Календарный план выпуска продукции.</li> <li>2. Контроль нормативов выполненных работ.</li> <li>3. Модернизация технической базы.</li> <li>4. Модернизация технологической базы.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выравнивание загрузки рабочих участков.</li> <li>2. Стандартизация производственных процессов.</li> <li>3. Создание однопоточной линии.</li> <li>4. Всеобщее обслуживание оборудования.</li> <li>5. Быстрая переналадка оборудования.</li> </ol>

*Источник:* Составлено автором

Разрешение противоречий, возникающих в процессе взаимодействия сбытовой и производственной подсистем, может способствовать к повышению процента выполнения потребительских заказов, минимизации процента нереализованной продукции, рациональному использованию ресурсов, увеличению объема продаж промышленным предприятием товаров и услуг.

### **3. Предложен алгоритм решения задачи минимизации времени выполнения заказа с учетом имеющихся заделов незавершенного производства по всему потоку создания ценности**

Важнейшим параметром производственной системы является время выполнения производственного заказа. Автором предложен специальный алгоритм решения задачи минимизации времени выполнения заказа, в основе

которого лежит акцентирование внимания на установление взаимосвязи между величиной межоперационных заделов незавершенного производства и времени выполнения заказа производственной системы, что позволяет обосновано оценить возможности и условия сокращения времени выполнения заказа в процессе трансформации модели производственной системы.

Рассмотрена следующая модель производственной системы. Технологическое оборудование производственной подсистемы является набором  $m$  невзаимозаменяемых производственных ресурсов. Под заказом подразумевается конечный объем  $V$  однородной продукции производственной подсистемы. Готовая продукция производственной подсистемы получается в результате последовательной обработки сырья и материалов производственными ресурсами (оборудование, персонал и т.д.). Каждый ресурс встречается в технологическом маршруте только один раз. Обработка заказа производственным ресурсом осуществляется партиями  $\nu$ . Заказы кратны фиксированному размеру партии:  $V=k\nu$ . Длительность обработки партии на  $j$ -м рабочем месте равно  $t_j=p_j+\nu\tau_j$ ,  $j=1,\dots,m$ , где  $p_j$  – подготовительное время на партию,  $\tau_j$  – время, затрачиваемое  $j$ -м ресурсом на обработку партии, а процедура обработки партии производственным ресурсом есть непрерывная часть процесса изготовления заказа. Каждый производственный ресурс не может одновременно обрабатывать более одной партии. Партия или часть ее может быть направлена на дальнейшую обработку только по окончании обработки всей партии. Количество заделов незавершенного производства на каждой производственной операции кратны размерам партии:  $Z_j=k_j\nu$ ,  $j=1,\dots,m$ . Стоимость заделов незавершенного производства вычисляется как  $C=\sum_{j=1}^m c_j Z_j$ , где  $c_j$  стоимость задела  $z_j$ . Время выполнения заказа  $T$  равно моменту окончания обработки последней партии последним по технологии ресурсом.

Предлагаемый подход заключается в нахождении оптимального времени выполнения заказа  $T$  через определение необходимого количества задела незавершенного производства на основных производственных операциях, через которые проходит продукция в процессе изготовления.

Пусть существует:  $M_{ij}$  – момент начала обработки  $i$ -ой партии на  $j$ -ом рабочем месте, а  $K_j = \sum_{s=j}^m k_s$ ,  $j=2, \dots, m$  – суммарное количество заделов незавершенного производства от  $j$ -ой машины и далее, выраженное в количестве передаточных партий объема  $\nu$ , и  $K_1 = \max \{n; K_2\}$ . Тогда время выполнения заказа равно моменту окончания обработки последней ( $n$ -ой)

партии на последней ( $m$ -ой) машине:  $T = M_{nm} + t_m$ , – а задача вычисления оптимального времени выполнения заказа  $T$  может быть сформулирована в виде следующей задачи линейного программирования:

$$\min M_{nm} + t_m \quad (1)$$

$$M_{ij} + t_j \leq M_{i+1, j}, \quad i=1, \dots, n-1, j = \max \{ s: K_s \geq i, s=1, \dots, m \}, \dots, m, \quad (2)$$

$$M_{ij} + t_j \leq M_{i, j+1}, \quad i=1, \dots, n, j = \max \{ s: K_s \geq i, s=1, \dots, m \}, \dots, m-1, \quad (3)$$

$$t_j = p_j + \nu \tau_j, \quad j=1, \dots, m, \quad (4)$$

$$M_{ij} \geq 0, \quad i=1, \dots, n, j = \max \{ s: K_s \geq i, s=1, \dots, m \}, \dots, m. \quad (5)$$

Для ограничения (2), (3) требуются дополнительные пояснения. Ограничение (2) означает, что следующая партия на  $j$ -ом ресурсе может начаться не раньше окончания предыдущей партии. Ограничение (3) означает, что  $i$ -ую партию следующий ресурс может обрабатывать только после окончания ее обработки на предыдущем ресурсе.

Предложенную математическую модель можно изобразить графически. Пусть  $n=5$ ,  $z_2=3\nu$ ,  $z_3=0$ ,  $z_4=\nu$ . Диаграмма Ганта расписания, соответствующего модели выполнения производственного заказа, при заданных параметрах имеет следующий вид (рис.2).

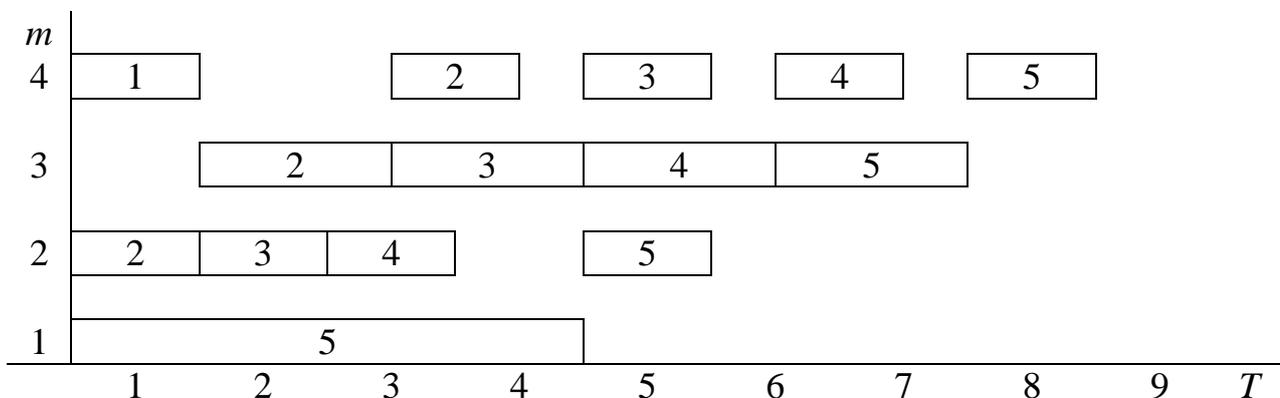


Рис.2. Сетевой график распределения партий выполнения производственного заказа при  $n=5$ . *Источник:* Составлено автором

На данном графике представлена модель прохождения пяти партий объема  $\nu$  при выполнении производственного заказа объема  $V$  ( $V=5\nu$ ). Количество невзаимозаменяемых производительных ресурсов  $m=4$ , время выполнения заказа  $T=8$ .

Автором предложен следующий алгоритм решения задачи минимизации времени выполнения заказа.

Пусть заданы параметры производительных ресурсов  $p_j, \tau_j, j=1, \dots, m$ , заделы незавершенного производства  $z_j, j=1, \dots, m$ , размер передаточной партии  $\nu$ , требуемое количество партий  $n$ .

Обозначим через  $f_j, j=1, \dots, m$ , текущие моменты освобождения производительных ресурсов.

0. Положим  $f_j = 0, j=1, \dots, m$ . Вычислим  $K_j = \sum_{s=j}^m k_s, j=2, \dots, m$ , положим  $K_1 = \max \{n; K_2\}$ . Вычислим  $t_j = p_j + \nu \tau_j, j=1, \dots, m$ .

1. Положим  $i=1$ .

2. Найдем максимальное значение  $j^*$ , для которого  $K_{j^*} \geq i$ , положим  $k^* = k_{j^*}$ .

3. Положим  $j = j^*$ .

4. Если  $j = j^*$ , то положим  $M_{ij} = f_j$ , иначе положим  $M_{ij} = \max \{f_{j-1}, f_j\}$ . Положим  $f_j = M_{ij} + t_j$ .

5. Если  $j < m$ , то положим  $j=j+1$  и перейдем к п.4.

6. Если  $i=n$ , то СТОП: время выполнения заказа равно  $f_m$ .

7. Положим  $i=i+1, k^*=k^*-1$ . Если  $k^*=0$ , то перейдем к п.2, иначе к п.3.

По данной модели можно проводить вариантыные расчеты, меняя размер партии  $\nu$  за счет изменения количества партий в заказе  $V$ , а также изменяя количество заделов  $z_j, j=1, \dots, m$  и оценивая стоимость заделов незавершенного производства  $C$  и время выполнения заказа  $T$ , что позволяет обоснованно оценить возможности сокращения времени выполнения заказа в процессе трансформации модели производственной системы.

#### **4. Разработан инструмент оперативного планирования производственной подсистемы на основе принципов «супермаркета»**

Для разрешения противоречий между целевыми установками сбытовой и производственной подсистем промышленных предприятий предложено использовать инструмент оперативного планирования производственной подсистемы на основе принципов «супермаркета». Автором предложен следующий алгоритм оперативного планирования производственной подсистемы с использованием «супермаркета» (Рис.3). Данный алгоритм может применяться при оперативном планировании производственной подсистемы в многономенклатурном производстве в условиях неопределенности потребительского спроса, для определения приоритетных производственных заданий с учётом заявок сбытовой подсистемы.

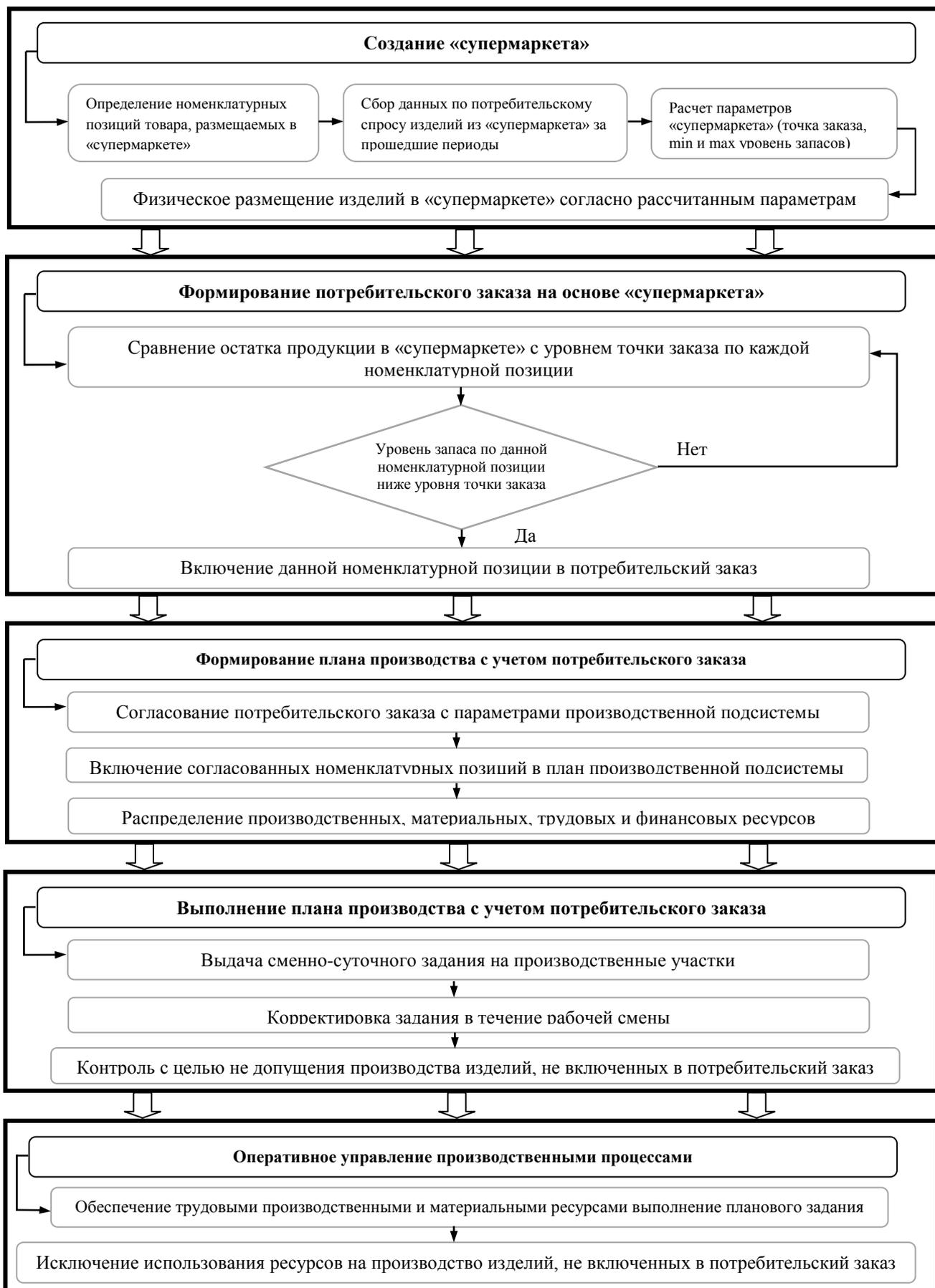


Рис.3 Алгоритм оперативного планирования производственной подсистемы с использованием «супермаркета». *Источник:* Составлено автором

«Супермаркет» представляет собой форму складского хранения товара, со строго лимитированным минимальным и максимальным уровнем запасов готовой продукции или покупных и комплектующих изделий. Одновременно «супермаркет» выступает средством оперативного планирования в соответствии с математической моделью управления запасами с фиксированной величиной заказа.

На складе готовой продукции формируется «супермаркет», в котором для каждой номенклатурной позиции рассчитывается уровень «точки заказа», «партии пополнения», а также минимальный и максимальный уровень запасов. Ежедневно в информационной системе предприятия в начале смены проводится сверка остатков «супермаркета» по каждой номенклатурной позиции. В случае достижения «точки заказа» данная номенклатурная позиция попадает в «потребительский заказ», который обеспечивает транслирование целей сбытовых структур предприятия производственным подразделениям.

Потребительский заказ в свою очередь согласовывается с параметрами производственной подсистемы и на основе процесса согласования формируется план-задание в производственную подсистему, в соответствии с которым распределяются трудовые, материальные и производственные ресурсы.

Использование подобного подхода позволило на АО «ПО Завод имени Серго» повысить оборачиваемость запасов незавершенного производства за 2014 год на 34,74% по сравнению с 2013 годом и оборачиваемость запасов готовой продукции на 32,87%.

## **5. Разработан инструмент управления ресурсами производственной подсистемы на основе метода «управление из мест создания ценности»**

Традиционные средства управления и контроля в промышленных предприятиях имеют ряд существенных недостатков, таких как: критичные искажения и игнорирование сигналов сбытовой подсистемы в производственную подсистему; отсутствие четких процедур выявления и решения проблем; слабая обратная связь, длительное время отклика; непрозрачность результатов деятельности организации для персонала.

В данных условиях возникают противоречия между целями и ресурсами сбытовой и производственной подсистем, когда проблема в коммуникации между подразделениями производственных систем приводит к неэффективному использованию трудовых, материальных, финансовых и производственных ресурсов.

Автором предложено для управления ресурсами производственной подсистемы промышленных предприятий применить метод «управление из мест создания ценности» (Shop Floor Management). Основной принцип метода заключается в локализации поиска решения проблем в местах их возникновения и контроль выполнения принятых решений в интерактивном режиме (Табл.3).

Таблица 3

Управление ресурсами производственной подсистемы на основе метода «управление из мест создания ценности»

Функции	Содержание	Методы реализации	Влияние на ресурсы
Согласование целей сбытовой и производственной подсистемы.	Формирование единого видения и постановка общих задач для производственной подсистемы.	Визуальное отображение фактических результатов выполнения ключевых параметров.	Ресурсы расходуются на приоритетные задачи сбытовой подсистемы.
Контроль состояния производственной подсистемы.	Обеспечение выполнения стратегических целей предприятия.	Ежедневный контроль ключевых параметров (KPI).	Усиление контроля над эффективностью использования ресурсов.
Активизация обратной связи.	Своевременное информирование о ситуации в производственной подсистеме руководства предприятия.	Регулярные совещания в местах создания ценности с активным участием руководства предприятия.	Повышение эффективности использования информационных ресурсов.
Оперативное управление производственной подсистемы предприятия.	Своевременное принятие решений по устранению возникающих проблем.	Принятие решений на основе методики «Практическое решение проблем».	Минимизация случаев нерационального использования ресурсов.
Эскалация существующих проблем производственной подсистемы.	Оперативное решение возникающих проблем.	Создание регламента «цепочки помощи» в случае возникновения проблем.	Предупреждение случаев неэффективного использования ресурсов.
Вовлечение персонала в создание ценности.	Повышение мотивации персонала.	Доступность информации о ходе выполнения ключевых показателей рабочим.	Повышение эффективности использования материальных и производственных ресурсов.

*Источник:* Составлено автором

Важной характеристикой предложенного инструмента является управление и контроль над ресурсами с помощью ключевых показателей эффективности, которые формируются на основе целей сбытовой подсистемы.

Для управления ресурсами с помощью данного инструмента необходимо обеспечить визуализацию целей сбытовой подсистемы по всем уровням

управления, их измеримость и процесс подтверждения. Данные должны регистрироваться и просматриваться с той частотой, которая обеспечивает обнаружение проблем по мере их возникновения. Трансляция целей сбытовой подсистемы происходит с верхнего уровня управления на нижестоящие уровни, что позволяет оперативно принимать решения в производственной подсистеме, исходя из уровня имеющихся ресурсов и приоритетности выполнения целей сбытовой подсистемы.

Управление ресурсами производственной подсистемы на основе метода «управление из мест создания ценности» позволило повысить оборачиваемость запасов сырья и материалов на АО «ПО Завод имени Серго» на 9,24% в 2014 году по сравнению с 2013 годом, и оборачиваемость незавершенного производства на 34,74%.

#### **6. Предложен подход к оценке результатов мероприятий по трансформации модели производственной системы**

Автором была проведена апробация предложенных средств и методов разрешения противоречий на АО «ПО Завод имени Серго» г. Зеленодольск. В ходе реализации мероприятий по трансформации была выявлена положительная динамика управленческих и экономических показателей. Автором предложен подход к оценке результатов трансформации, позволяющий оценить полученные эффекты за счет выявления взаимосвязей управленческих и экономических показателей деятельности производственных организаций (рис.4).

В таблице 4 указаны экономические показатели, характеризующие эффективность использования трех видов ресурсов: трудовых (среднемесячная производительность труда на 1 работника промышленно-производственного персонала), производственных (фондоотдача) и материальных (оборачиваемость оборотных средств).

Автором проведен факторный анализ влияния предложенных мероприятий на элементы оборачиваемости оборотных активов предприятия, который показал положительное влияние на оборачиваемость запасов (сокращение периода оборота по запасам сырья и материалов, незавершенного производства, запасов готовой продукции) (табл.5).

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии на экономику предприятия методов и средств разрешения противоречий между сбытовой и производственной подсистемами промышленных предприятий.

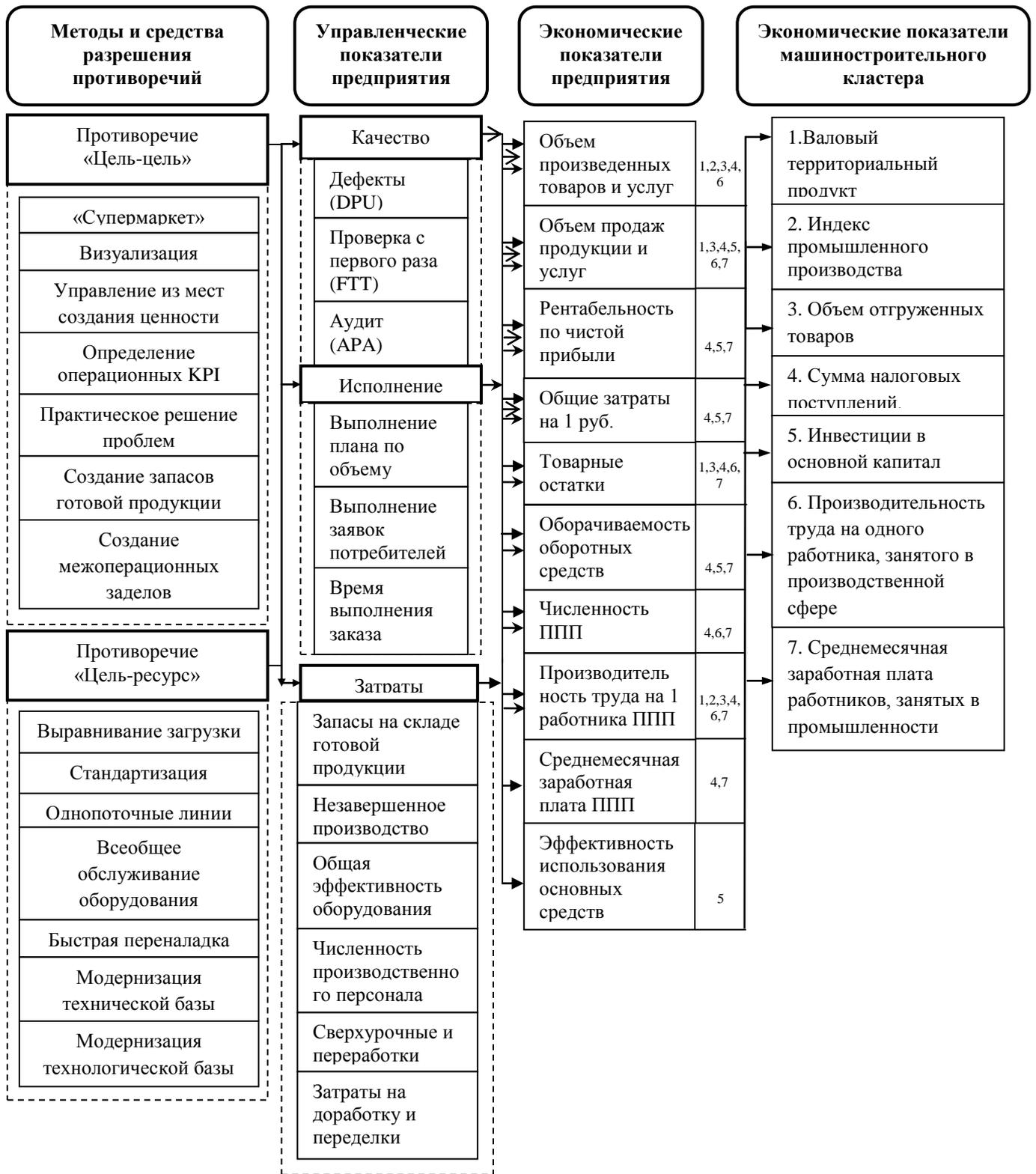


Рис.4. Влияние методов и средств разрешения противоречий на экономические и управленческие показатели промышленных предприятий.

Источник: Составлено автором

Таблица 4

## Динамика показателей эффективности использования ресурсов АО «ПОЗиС»

Показатели	2013	2014	2015
Среднемесячная производительность труда на 1 работника ППП, по ТВ, тыс. руб.	844,8	1107,2	1 381,1
Фондоотдача (отношение выручки предприятия к среднегодовой стоимости основных средств)	1,934	2,003	2,017
Оборачиваемость оборотных активов (отношение выручки предприятия к среднегодовой стоимости активов)	2,047	1,499	2,115

Источник: Годовой отчет АО «ПО Завод имени Серго». Режим доступа: <http://www.e-disclosure.ru/portal/files.aspx?id=30636&type=2>

Таблица 5

## Влияние мероприятий по трансформации модели производственной системы на оборачиваемость оборотных активов АО «ПОЗиС»

Мероприятия	На что направлено	Экономический эффект
Оперативное планирование производственной подсистемы на основе «супермаркета»	○ Повышение процента выполнения заявок потребителей	○ Сокращение периода оборачиваемости незавершенного производства в 2014 году по отношению к 2013 году на 7,97 дней или на 34,74 %.  ○ Сокращение периода оборачиваемости запасов готовой продукции в 2014 году по отношению к 2013 году на 16,99 дней или на 32,87 %.
	○ Выполнение планов производственной подсистемы по объему и ассортименту товарной продукции	
	○ Сокращение уровня незавершенного производства	
	○ Сокращение времени выполнения заказа	
	○ Сокращения запасов на складе готовой продукции	
Управление ресурсами производственной подсистемы на основе метода «управление из мест создания ценности»	○ Сокращение дефектов на единицу продукции	○ Сокращение периода оборачиваемости запасов сырья и материалов в 2014 году по отношению к 2013 году на 3,58 дней или на 9,24 %.  ○ Сокращение периода оборачиваемости незавершенного производства в 2014 году по отношению к 2013 году на 7,97 дней или на 34,74 %.
	○ Повышение процента изготовленной продукции, не потребовавшей доработки	
	○ Выполнение планов производственной подсистемы по объему и ассортименту товарной продукции	
	○ Повышение процента выполнения заявок потребителей	
	○ Сокращение уровня незавершенного производства	
	○ Повышение уровня общей эффективности оборудования	
	○ Сокращение времени выполнения заказа	

Источник: Составлено автором на основании годового отчета АО «ПО Завод имени Серго»

### III. ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА

#### Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. *Фаттахов Х.И.* Выбор и обоснование методов планирования производства / Х.И. Фаттахов // European Social Science Journal (Европейский журнал социальных наук). – 2013. – №2(30). – С.397-402(0,38 п. л.).
2. *Фаттахов Х.И.* Применение инструмента «супермаркет» в качестве средства согласования целей и ресурсов производственной и сбытовой подсистем промышленного предприятия / А.Р. Зарипова, Х.И. Фаттахов, В. Б. Белоглазов // Вестник КГТУ им. А.Н.Туполева. – 2014. – №1. – С.160-163(0,29 п. л., в том числе авт. – 0,1 п. л.).
3. *Фаттахов Х.И.* Повышение эффективности планирования и контроля производственных процессов на промышленных предприятиях за счет применения инструмента бережливого производства «Shop Floor Management» / Р.Х. Исмагилов, Х.И. Фаттахов // Организатор производства. – 2014. – №1(60). – С.30-36(0,48 п. л., в том числе авт. – 0,24 п. л.).
4. *Фаттахов Х.И.* Противоречия между производственной и сбытовой подсистемами предприятия и методы их устранения в условиях неопределенности потребительского спроса / Х.И. Фаттахов // Организатор производства. – 2014. – №2(61). – С.19-24(0,42 п. л.).
5. *Фаттахов Х.И.* Методы и средства согласования противоречий между сбытовой и производственной подсистемами промышленных предприятий / Х.И.Фаттахов // European Social Science Journal (Европейский журнал социальных наук). – 2014. – № 7(46). Том 2. – С.502-510(0,61 п.л.).
6. *Фаттахов Х.И.* Применение методов Lean Production для повышения эффективности производственных процессов предприятия машиностроительной отрасли / Х.И. Фаттахов, М.Н. Стяжкин, Л.Ф. Нугуманова, Т.Г. Антропова, Н.В. Ведин // Вестник КГТУ им. А.Н.Туполева. – 2015. – №5. – С.120-124(0,34 п. л., в том числе авт. – 0,07 п. л.).
7. *Фаттахов Х.И.* Трансформация модели производственной системы промышленных предприятий / Х.И. Фаттахов // Вестник КГТУ им. А.Н.Туполева. – 2016. – №1. С.43-48(0,39 п. л.).

### Прочие публикации:

8. *Фаттахов Х.И.* Планирование производственной программы промышленного предприятия в условиях ограничения по ресурсам / Х.И. Фаттахов // Сборник материалов международной научно-практической конференции «XI Спиридоновские чтения. Актуальные проблемы современной экономики России». – Казань. 2013. – С.118-122(0,27 п. л.).

9. *Фаттахов Х.И.* Использование современных методов организации производства как инновационный потенциал промышленных предприятий / Х.И. Фаттахов // Четвертая Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Региональная инновационная экономика: сущность, элементы, проблемы формирования». – Ульяновск. 2013. – С.102-104(0,17 п. л.).

10. *Фаттахов Х.И.* Организация вытягивающей системы планирования поставки покупных и комплектующих изделий для сборочных цехов промышленных предприятий / Г.Ф. Мингалеев, В.Б. Белоглазов, Х.И. Фаттахов, А.Р. Зарипова // Вестник УГАЭС. Наука. Образование. Экономика. Серия: Экономика. – №4 (6). – 2013. – С.69-75(0,57 п. л., в том числе авт. – 0,14 п. л.).

11. *Фаттахов Х.И.* Применение методов Lean Production при проектировании производственных линий как фактор повышения эффективности производства машиностроительного предприятия / Х.И. Фаттахов, М.Н. Стяжкин, А.Р. Мухутдинов // Восьмая Всероссийская конференция молодых ученых и специалистов «Будущее машиностроения России»: сборник докладов / Союз машиностроителей России, Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана. – Москва: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015.– С.14-19(0,31 п. л., в том числе авт. – 0,1 п. л.).

12. *Фаттахов Х.И.* Трансформация как способ устранения противоречий в развитии локальных производственных систем региона / Х.И. Фаттахов // XXIII Туполевские чтения (школа молодых ученых): Международная молодежная научная конференция: Материалы конференции. Сборник докладов. – Казань. 2015. Том V. – С.399-404(0,32 п. л.).

13. *Фаттахов Х.И.* Алгоритм решения задачи минимизации времени выполнения заказа в производственной подсистеме / Х.И. Фаттахов // Организация производства. – 2016. – №1 (9). – С.3-7(0,28 п. л.).

***Фаттахов Хамит Ильдусович (Россия)***

***Управление взаимодействием сбытовой и производственной подсистем  
промышленных предприятий***

В диссертации в рамках изучения производственных систем промышленных предприятий Российской Федерации, действующих в открытой рыночной среде, были разработаны теоретико-методические аспекты и даны практические рекомендации по управлению взаимодействием сбытовой и производственной подсистем промышленных предприятий направленных на разрешение противоречий между ними.

Выявлены противоречия, возникающие в процессе управления сбытовой и производственной деятельностью промышленных предприятий, предложены базовые принципы и методы трансформации модели производственной системы, отличающиеся инверсией форм взаимодействия сбытовой и производственной подсистем, алгоритм решения задачи минимизации времени выполнения заказа с учетом заделов незавершенного производства. Разработаны инструменты: оперативного планирования производственной подсистемы на основе принципов «супермаркета»; управления ресурсами производственной подсистемы на основе метода «управление из мест создания ценности», а также предложен подход оценки мероприятий трансформации модели производственной системы на основе факторного анализа.

***Fattakhov Khamit Ildusovich (Russia)***

***Interaction management of sales and production subsystems of industrial enterprises***

In the thesis methodical aspects and practical recommendations on managing the interaction of sales and production subsystems of the industrial enterprises have been developed.

The contradictions that appear during management of sales and productive activity of industrial enterprises are revealed, the basic principles and methods of production system model's transformation identifiable by inversion of sales and production subsystems interaction forms are provided, the algorithm of lead time minimization including work in progress are offered. Developed tools: production subsystem's operational planning on the basis of the «supermarket» principles; production subsystem's resource management on the basis of the «shop floor management», the assessment of production system model transformation measures on the basis of factorial analysis approach is also offered.

Подписано в печать 6.07.2016  
Объем 1 п.л. Тираж 100 экз.  
Заказ № 0706/2016  
Напечатано в «Оперативной типографии Капринт»  
420111, Казань, ул. Тази Гиззата, д. 3а, (843) 290-61-08  
Бумага офсетная. Печать ризография.