

На правах рукописи

Сорокин Антон Витальевич

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Специальность 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством  
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,  
комплексами – промышленность)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Барнаул – 2010

Работа выполнена на кафедре экономики и управления Рубцовского индустриального института (филиала) ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова»

**Научный руководитель:** доктор экономических наук  
**Боговиз Алексей Валентинович**

**Официальные оппоненты:** доктор экономических наук  
**Горшков Вячеслав Григорьевич**  
кандидат экономических наук  
**Миллер Александр Иванович**

**Ведущая организация:** ГОУ ВПО «Новосибирский государственный университет»

Защита диссертации состоится 16 ноября 2010 г. в 12-00 на заседании объединенного диссертационного совета ДМ 212.005.05 при ГОУ ВПО «Алтайский государственный университет» по адресу: 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61, ауд. 416Л.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО «Алтайский государственный университет» по адресу: 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61.

Автореферат разослан «\_\_» октября 2010 г.

Ученый секретарь объединенного  
диссертационного совета  
кандидат экономических наук, доцент



О. Н. Соколова

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Динамизм экономических процессов и изменений в современном мире, неопределенность и непредсказуемость факторов рыночной среды предъявляют особенно высокие требования к организации, экономике и управлению российскими промышленными предприятиями, что выражается в необходимости более эффективного использования ресурсов (материальных, финансовых, трудовых, интеллектуальных). В связи с этим возрастает важность и роль новых инструментов и методов управления предприятиями и их структурными подразделениями, одним из которых является имитационное моделирование.

Имитационное моделирование позволяет рассматривать процессы, происходящие на предприятии и в его окружении, на различных уровнях их детализации. При этом с помощью моделей можно исследовать практически любой процесс управленческой деятельности или траектории поведения предприятия. Это послужило основанием для того, чтобы методы имитационного моделирования стали одними из основных средств исследования сложных систем управления. Особое внимание обращает на себя тот факт, что имитационное моделирование следует рассматривать в настоящее время как существенный этап в процессе принятия ответственных управленческих решений на промышленных предприятиях.

Все вышесказанное подтверждает актуальность применения имитационного моделирования для повышения эффективности управления на российских промышленных предприятиях.

**Степень изученности проблемы.** Теоретическим аспектам имитационного моделирования и его применения посвящено большое количество работ зарубежных и отечественных авторов. Однако система управления промышленных предприятий относится к сложным уникальным объектам и в условиях научно-технического прогресса процесс ее совершенствования активно развивается.

Соискатель в своей работе опирался на исследования зарубежных и отечественных ученых. Работы Б. Андерсена, Дж.К. Джонса, В.Д. Кельтона, А.М. Лоу, М. Х. Мескона, Д. Нортон, М. Портера, Х. Таха, Р.Харриса, М. Шелдона, Р. Шеннона и многих других зарубежных ученых, а также исследования И.М. Бобко, Е.С. Бородиной, А.В. Борщева, В.Н. Буркова, Ю.Б. Винслава, В.В. Гончарова, В.Г. Горшкова, А.П. Градова, В.И. Данилина, В.Е. Дементьева, А.А. Емельянова, А.В. Захарова, Ю.Г. Карпова, Г.Б. Клейнера, В.В. Ковалева, В.Ф. Комарова, Б.И. Кузина, М.В. Лычагина, В.Л. Макарова, О.П. Мамченко, В.Д. Марковой, Б.З. Мильнера, Н.М. Оскорбина, В.М. Попова, Г.С. Празднова, Ю.И. Рыжикова, О.А. Савиной, В.Ф. Соболева, И.М. Степнова, Е.С. Стояновой, В.П. Строгалева, В.В. Титова, А.Д. Шеремета и многих других позволили обобщить, систематизировать, логически увязать положения диссертационного исследования.

Проведенные к настоящему времени теоретико-методологические исследования по разработке и технологиям применения имитационного моделирования в системе управления деятельностью предприятия на основе взаимосвязан-

ной системы технико-экономических и финансовых показателей позволяют в целом представить систематизированный подход к использованию рассматриваемого инструмента на практике. Однако ряд аспектов требуют дополнительного исследования. Отметим некоторые из них:

- 1) существуют разногласия и дискуссионные положения относительно возможности и областей применения имитационного моделирования в управлении промышленными предприятиями;
- 2) дополнительных исследований требуют прикладные проблемы методики использования имитационного моделирования в качестве инструмента повышения эффективности управления производственными процессами промышленных предприятий;
- 3) необходима практическая апробация в реальных условиях технологий применения имитационного моделирования.

**Цель диссертационного исследования** – разработка методики повышения эффективности управления производственными процессами промышленных предприятий с использованием имитационных моделей их деятельности и апробация данной методики на металлообрабатывающих и машиностроительных предприятиях Алтайского края.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие **задачи**:

- 1) рассмотреть сущность имитационного моделирования и возможности его применения для решения проблем экономики, организации и управления промышленных предприятий;
- 2) проанализировать возможности и условия использования имитационного моделирования для повышения эффективности управления производственными процессами промышленных предприятий;
- 3) предложить методические рекомендации по повышению эффективности управления производственными процессами промышленных предприятий с использованием имитационного моделирования;
- 4) провести апробацию результатов исследования в реальных условиях промышленного предприятия.

**Объектом исследования** выступают металлообрабатывающие и машиностроительные предприятия Алтайского края.

**Предметом диссертационного исследования** являются управленческие отношения, возникающие при разработке и реализации решений, направленных на повышение эффективности управления промышленными предприятиями с использованием имитационного моделирования.

**Область исследования** – п. 1.1.13. «Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов» Паспорта специальностей ВАК РФ (экономические науки).

**Теоретическую основу** исследования диссертационной работы составляют труды российских и зарубежных ученых по проблемам повышения эффективности методов и механизмов управления промышленным предприятием, а также средств их реализации.

**Информационной базой** исследования послужили монографии, материалы международных и российских научных конференций, научные публикации

в периодической печати, информационные ресурсы сети Internet, данные Федеральной службы государственной статистики России, нормативные документы и данные промышленных предприятий Алтайского края.

**Достоверность и обоснованность результатов исследования** диссертационной работы обусловлены использованием общенаучных методов познания, таких как диалектический и абстрактно-логический методы, системный подход. Кроме того, были использованы специальные методы исследования: экономический и статистический анализ, анкетный опрос, функциональный анализ, имитационное моделирование.

**Научная новизна проведенного исследования заключается в следующем:** на основании таких критериев, как актуальность для промышленных предприятий, степень структурированности проблемы и оценка возможности построения имитационной модели и организации ее использования на данном уровне научно-технического прогресса, определен круг проблем экономики, управления и организации промышленных предприятий, решаемых с использованием имитационного моделирования; после чего на основе результатов анализа статистической отчетности предприятий и анкетного опроса проанализированы возможности и условия использования имитационного моделирования для повышения эффективности управления производственными процессами на металлообрабатывающих и машиностроительных предприятиях Алтайского края, с учетом которых предложена и апробирована методика повышения эффективности управления производственными процессами промышленных предприятий с использованием имитационного моделирования.

**На защиту выносятся:**

- 1) результаты определения круга проблем экономики, управления и организации промышленных предприятий, решаемых с использованием имитационного моделирования;
- 2) результаты анализа возможностей и условий использования имитационного моделирования для повышения эффективности управления производственными процессами на примере металлообрабатывающих и машиностроительных предприятий Алтайского края;
- 3) методика повышения эффективности управления производственными процессами промышленных предприятий с использованием имитационного моделирования, а также технологии ее адаптации в реальных условиях.

**Практическая значимость работы** заключается в разработке методики повышения эффективности управления производственными процессами промышленных предприятий с использованием имитационного моделирования и доведении результатов исследования до конкретных методических рекомендаций, которые были апробированы и внедрены на двух промышленных предприятиях. Разработаны рекомендации по технологии использования имитационных моделей в системах управления металлообрабатывающих и машиностроительных предприятий различных сфер деятельности.

Результаты диссертационного исследования применяются в процессе обучения студентов специальности «Экономика и управление на предприятиях

машиностроения» в рамках дисциплины «Экономика предприятия» на гуманитарно-экономическом факультете Рубцовского индустриального института (филиала) государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова».

**Апробация работы и внедрение результатов исследования.** Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на международных научно-практических конференциях «Алтайское село: история, современное состояние, проблемы и перспективы социально-экономического развития» (Барнаул, 2009 г.) и «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Барнаул, 2010 г.), всероссийских научно-технических конференциях «Проблемы социального и научно-технического развития в современном мире» (Рубцовск, 2007 г., 2008 г., 2009 г.), межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития экономики и менеджмента в России и за рубежом» (Барнаул-Рубцовск, 2009 г.), региональных конференциях по математике (Барнаул, 2007 г., 2008 г., 2009 г.).

**Публикации.** По теме исследования автором опубликовано 14 научных работ общим объемом 2,5 п.л., в том числе 3 статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ для публикации результатов диссертационных исследований.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников и литературы, семи приложений. Диссертационная работа содержит 22 таблицы и 16 рисунков. Основное содержание работы изложено на 146 страницах машинописного текста и раскрывается в следующей последовательности:

Введение.

1. Исследование подходов повышения эффективности управления промышленными предприятиями с использованием имитационного моделирования.

1.1. Сущность имитационного моделирования и возможности его использования для повышения эффективности управления промышленными предприятиями.

1.2. Методические подходы повышения эффективности управления промышленными предприятиями с использованием имитационного моделирования.

1.3. Выбор приоритетных направлений использования имитационного моделирования для повышения эффективности управления металлообрабатывающими и машиностроительными предприятиями.

2. Анализ направлений использования имитационного моделирования при управлении промышленными предприятиями (на примере металлообрабатывающих и машиностроительных предприятий Алтайского края).

2.1. Анализ основных показателей деятельности металлообрабатывающих и машиностроительных предприятий Алтайского края.

2.2. Объективные и субъективные предпосылки использования имитационного моделирования в управлении металлообрабатывающими и машиностроительными предприятиями Алтайского края.

2.3. Основные направления принятия управленческих решений с использованием имитационного моделирования на металлообрабатывающих и машиностроительных предприятиях Алтайского края.

3. Разработка методики повышения эффективности управления производственными процессами промышленных предприятий с использованием имитационного моделирования.

3.1. Методика повышения эффективности управления производственными процессами промышленных предприятий с использованием имитационного моделирования.

3.2. Апробация управленческих технологий повышения эффективности управления производственными процессами промышленных предприятий с использованием имитационного моделирования.

Заключение.

Список использованных источников и литературы.

Приложение.

## **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ:**

**1. Определение круга проблем экономики, организации и управления промышленных предприятий, решаемых с использованием имитационного моделирования.**

Имитационное моделирование представляет собой разработку и выполнение программной системы, отражающей поведение и структуру моделируемого объекта. Компьютерный эксперимент с моделью состоит в выполнении определенной программы с разными значениями параметров (исходных данных) и анализе результатов этих действий.

Целью имитационного моделирования, в конечном счете, является принятие адекватных (т.е. целесообразных, обоснованных и реализуемых) управленческих решений. Компьютерное моделирование рекомендуется как обязательный этап в принятии ответственных решений во многих областях практической деятельности в связи с усложнением систем. Знание концепций, принципов и возможностей имитационного моделирования, умение строить и использовать модели являются необходимыми требованиями к инженеру, менеджеру, бизнес-аналитику.

Имитационное моделирование деятельности промышленных предприятий является инструментальным средством:

- 1) в контуре создаваемой на основе информационных технологий адаптивной системы управления сложными бизнес-процессами;
- 2) в экспериментах с дискретно-непрерывными моделями динамики сложных экономических объектов в экстренных ситуациях, связанных с рисками.

В диссертационной работе обосновывается положение о существенном влиянии применения приемов имитационного моделирования на активизацию

операционных возможностей сотрудников, и как следствие повышения эффективности управления на предприятии. Активное вовлечение руководителей и специалистов в разработку и использование имитационных моделей позволяет переосмысливать текущее положение вещей на предприятии, выявлять значимые факторы повышения эффективности деятельности, вырабатывать рациональную последовательность необходимых действий и т.д.

Система имитационного моделирования, обеспечивающая создание адекватных и эффективных моделей и принимаемых на их основе управленческих решений, должна обладать следующими свойствами:

- возможностью применения имитационных программ совместно со специальными экономико-математическими моделями и методами, основанными на теории управления;
- наличием инструментальных методов проведения структурного анализа сложных экономических процессов;
- способностью моделирования материальных, денежных и информационных процессов и потоков в рамках единой модели, в общем модельном времени;
- возможностью введения режима постоянного уточнения при получении выходных данных (основных финансовых показателей, временных и пространственных характеристик, параметров рисков и др.) и проведении многовариантных расчетов для оптимизации определенных параметров реального процесса;
- возможностью получать наглядное представление моделируемых процессов, систем и полученных результатов<sup>1</sup>.

В ходе проведенного анализа современных и доступных на российском рынке программных продуктов в области имитационного моделирования было выявлено, что наиболее подходящей для предлагаемого способа применения данного инструмента является среда моделирования AnyLogic.

Существующие в настоящее время подходы повышения эффективности управления промышленными предприятиями, основанные на применении математических и инструментальных методов, в большинстве своем затрагивают модернизацию и оптимизацию производственных процессов по каким-либо параметрам. Основной акцент в них сделан на техническую составляющую и проблемы реализации разработанных программных модулей на исследуемых предприятиях. Имитационное моделирование в данном случае выступает в качестве инструмента, позволяющего вести расчеты, на основе анализа результатов которых может быть выбран тот или иной вариант действий. При этом практически не рассматриваются вопросы интеграции имитационных моделей в процесс управления предприятием и влияния на эффективность его функционирования.

Подходы повышения эффективности управления промышленным предприятием с использованием имитационного моделирования должны носить комплексный характер и затрагивать ключевые для него сферы деятельности, что может отслеживаться системой показателей, определяющих качество

---

<sup>1</sup> Рыжиков, Ю. И. Имитационное моделирование: Теория и технологии. – М.: Альтекс-А, 2004.



управления предприятием. Сравнение и анализ значений показателей, входящих в данную систему, с соответствующими значениями показателей предприятия за предшествующие периоды работы способны ответить на вопрос – как изменяется качество его управления и эффективность функционирования?

Данная система показателей может включать в себя следующие основные группы (рис. 1).

На основе анализа значений показателей данных групп руководство предприятия может с точностью определить свои проблемные зоны и направить усилия для их локализации и устранения.

В диссертационной работе исследованы основные направления использования имитационного моделирования для повышения эффективности управления промышленным предприятием.



Рис. 1. Система показателей качества управления промышленным предприятием

Системный анализ проблем экономики, организации и управления промышленных предприятий в целом позволил определить тот их круг, решение которых возможно с применением имитационного моделирования. Критериями отнесения проблемы к классу решаемых с использованием имитационного моделирования являются:

- актуальность проблемы для промышленных предприятий;
- степень структурированности проблемы;
- оценка возможности построения имитационной модели и организации ее использования на данном уровне научно-технического прогресса.

Результаты исследования представлены на рисунке 2.

Ключевые проблемы в деятельности металлообрабатывающих и машиностроительных предприятий были конкретизированы на основе анализа статистической отчетности и организационной диагностики.



Рис. 2. Классификация проблем экономики, организации и управления промышленных предприятий, решение которых возможно с использованием имитационного моделирования

Структурирование и агрегирование данных проблем в группы позволило установить причинно-следственные связи между ними и остановиться на наиболее существенных и комплексных среди них.

Одной из наиболее актуальных проблем металлообрабатывающих и машиностроительных предприятий является высокий уровень себестоимости выпускаемой ими продукции, обусловленный низкой загрузкой производственных мощностей, изношенностью парка оборудования, высоким уровнем брака, отставанием в области НИОКР. Использование имитационного моделирования в качестве инструмента повышения эффективности управления и деятельности предприятия в данной ситуации может способствовать появлению новых идей, решений и регламентов управления, направленных на снижение затрат предприятий.

## **2. Анализ возможностей и условий использования имитационного моделирования для повышения эффективности управления производственными процессами на примере металлообрабатывающих и машиностроительных предприятий Алтайского края.**

В ходе анализа основных показателей деятельности металлообрабатывающих и машиностроительных предприятий Алтайского края были выявлены негативные тенденции, связанные с опережающими темпами роста себестоимости выпускаемой продукции. Одной из основных причин появления данных тенденций является существенное увеличение за последние несколько лет материальных затрат всех исследуемых предприятий, обусловленное ростом цен на ключевые для них ресурсы – тепло- и электроэнергию и металл.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что на данных предприятиях края существуют значительные резервы по снижению себестоимости выпускаемой продукции и повышению эффективности использования производственных ресурсов, для реализации которых необходимо принятие эффективных управленческих решений. Такого рода эффективные решения могут быть приняты при условии использования имитационного моделирования в качестве инструмента поддержки их разработки.

В диссертационной работе на основе оценки имеющегося кадрового и информационного потенциала металлообрабатывающих и машиностроительных предприятий Алтайского края сделан вывод, что он не находит реализации в конкретных управленческих решениях, способствующих улучшению управления и функционирования предприятий.

Проведенный на металлообрабатывающих и машиностроительных предприятиях города Рубцовска Алтайского края анкетный опрос руководителей высшего и среднего звеньев управления (репрезентативность выборки составила 88,6%), результаты которого представлены в таблице 1, выявил следующее:

- проблема ресурсосбережения является одной из наиболее остро стоящих перед исследуемыми предприятиями;
- энергетические и материальные ресурсы потребляются на предприятиях далеко не рационально и при этом существуют возможности по снижению их

Таблица 1

Результаты анкетного опроса, проведенного на основных металлообрабатывающих и машиностроительных предприятиях города Рубцовска Алтайского края

Содержание вопроса	Варианты ответов с указанием процентного соотношения респондентов, выбравших предложенный вариант ответа			
1. Назовите наиболее значимые, на Ваш взгляд, проблемы развития Вашего предприятия в настоящее время?	Рост цен на энергоносители, сырье, материалы (100%)	Устаревшие производственные мощности (96,8%)	Высокие процентные ставки по кредитам (87,1%)	Проблемы со сбытом продукции (80,6%)
2. Считаете ли Вы целесообразным применение современных методов и инструментов управления с целью снижения энергоемкости производства на Вашем предприятии?	Да (93,5%)		Нет (6,5%)	
3. Считаете ли Вы целесообразным применение современных методов и инструментов управления с целью снижения материалоемкости производства на Вашем предприятии?	Да (100%)		Нет (0%)	
4. С чем могут быть связаны возможности по снижению энергоемкости и материалоемкости производства на Вашем предприятии?	Оптимизация режимов работы оборудования (96,8%)	Модернизация и обновление оборудования (87,1%)	Инновационные идеи и решения персонала предприятия (51,6%)	Использование новых элементов технологического процесса (38,7%)
5. Существует ли на Вашем предприятии система мотивации, заинтересовывающая сотрудников в экономии энергетических и материальных ресурсов?	Да (9,7%)	Нет (64,5%)	Существует перечень документов, на основании которых могут поощряться сотрудники, работающие без брака, с экономией ресурсов (25,8%)	

потребления, в первую очередь за счет модернизации, обновления оборудования и оптимизации режимов его работы;

- на предприятиях отсутствуют системы мотивации, заинтересовывающие сотрудников в экономии ресурсов;

- существенно изменить ситуацию к лучшему способны новые идеи и решения персонала предприятий в области энерго- и материалосбережения, полученные с использованием современных методов и подходов к управлению, а также применением на предприятиях новых логистических схем и современных информационных технологий.

Особое внимание в ходе проведения анкетного опроса было уделено реакции респондентов на возможное применение в процессе управления их предприятием имитационного моделирования. После демонстрации возможностей применения имитационных моделей в решении разных классов управленческих задач большинство опрошенных выразили готовность к их использованию на практике.

При этом респондентами были высказаны следующие опасения, связанные с применением имитационных моделей в реальных условиях:

- отсутствие опыта по его применению;
- высокая стоимость приобретения и сопровождения специального программного обеспечения;
- трудности в организации дополнительного обучения специалистов для работы с имитационными моделями.

Такого рода проблемы решаются посредством разработки методики и регламентации процедуры применения имитационного моделирования в практике управления промышленных предприятий, направленных на повышение качества управления и эффективности их функционирования.

### **3. Методика повышения эффективности управления производственными процессами промышленных предприятий с использованием имитационного моделирования и технологии ее адаптации в реальных условиях.**

Преактивные возможности имитационного моделирования как инструмента эффективного управления промышленным предприятием могут быть рационально использованы при условии их применения в сочетании с групповыми методами принятия решений по технологии «мозгового штурма». Совместная работа и использование в качестве инструмента управления имитационных моделей значительно повышают операционные возможности лиц, принимающих решение, и как следствие – качество этих решений.

Реализация такого принципа для повышения эффективности управления с использованием имитационного моделирования обеспечивается за счет выполнения следующей последовательности работ.

- *Формирование перечня задач, подлежащих решению групповыми методами и формализуемых приемами имитационного моделирования.* В диссертационной работе к такого рода задачам отнесены: оценка предполагаемых спо-

собов модернизаций производства и обновления продукции, оптимизация рабочих процессов, обоснование инвестиций и т.д.

- *Формирование состава и регламента деятельности рабочей группы.* Эффективность работы группы по технологии «мозгового штурма» возрастает, если учтены следующие основные рекомендации: группа включает в себя 3-7 специалистов в различных областях; состав группы тщательно подобран и выверен с целью избегания конфликтов при дискуссиях (желательно, чтобы члены группы не находились в административном подчинении друг от друга); руководитель рабочей группы выбирается общим голосованием и выполняет функцию координации работы группы. Особых требований к изменению существующих регламентов при реализации методики не выявлено. Применение конкретных приемов «мозгового штурма» рабочей группой должно соответствовать решаемым задачам, а также инструментам и средствам их решения.

- *Использование разработанных имитационных моделей в работе группы.* Применение имитационного моделирования при проведении «мозгового штурма» позволяет участникам рабочей группы генерировать новые идеи и решения. Для того чтобы успешно применять данный инструмент со всеми его функциональными возможностями нужно заблаговременно предоставить необходимую информацию и консультационную помощь программистам, занимающимся моделированием задачи. При анализе созданных имитационных моделей рабочей группой существует возможность просмотра в различных временных режимах комбинаций и сочетаний вариантов моделируемых событий, прогнозирования их развития по какому-либо сценарию, детализации или укрупнения происходящих в объекте моделирования процессов, просмотра во взаимосвязи с другими событиями и проблемными ситуациями предприятия.

- *Реализация проектов повышения эффективности управления промышленным предприятием, основанных на принятых рабочей группой управленческих решениях.* После анализа предлагаемых проектов решений рабочими группами при проведении «мозгового штурма» они должны быть рассмотрены высшим руководством предприятия. В случае признания проектов эффективными, следует приступить к их реализации.

Предлагаемая технология разработки и принятия групповых решений с использованием имитационного моделирования способствует активизации творческого потенциала работников предприятий и увеличению их операционных возможностей, что и позволяет определить ее как способ повышения эффективности управления предприятием. Наглядно эти процессы можно представить в виде схемы, представленной на рисунке 3.

В порядке апробации результатов исследования в диссертации с использованием разработанной в программной среде AnyLogic имитационной модели была решена задача организации рабочего процесса на участке по производству культиваторных лап ОАО «АСМ-Запчасть» (г. Рубцовск Алтайского края).



Рис. 3. Схема использования имитационной модели в условиях конкретного предприятия

Разработанная имитационная модель рабочего процесса производственного участка включает следующие возможности:

- отображение динамики потребления электроэнергии оборудованием участка в рабочем режиме и при его недогрузках по технологическим и организационным причинам;
- оценка времени невынужденных простоев, а также перерывов в работе оборудования, обусловленных технологическим процессом;
- расчет величины отходов производства и количества бракованных изделий на каждой из операций и в целом по участку при различных сценарных условиях его функционирования;
- отображение динамики производительности труда отдельно рабочего и коллектива участка в целом за любой отрезок времени;

- анализ экономии материальных ресурсов при различных моделях мотивации персонала.

Модель позволяет уточнять числовые характеристики технологического процесса, такие как: объем производства за определенный промежуток времени, уровень брака, количество отходов, количество потребляемой электроэнергии, количество и продолжительность остановок оборудования для замены инструмента или ремонта.

Следуя логике приведенной схемы использования имитационной модели, исследование рабочего процесса участка осуществлялось совместно с рабочей группой в составе: технического директора (руководитель группы), начальника цеха, мастера участка, ведущего технолога, начальника инструментальной службы, начальника службы ремонта, начальника службы энергетика предприятия и техника-программиста, демонстрирующего возможности модели.

Рабочая группа, анализируя результаты имитационного моделирования, выделила следующие основные направления совершенствования рабочего процесса производственного участка:

- 1) оптимизация режимов работы оборудования производственного участка;
- 2) изменение размеров и формы заготовок для производства культиваторных лап;
- 3) внедрение новой системы мотивации рабочих производственного участка, формирующей заинтересованность в экономии ресурсов предприятия.

Эффект от реализации сформулированных рабочей группой предложений выражается в снижении себестоимости единицы продукции. В диссертационной работе представлены расчеты для культиваторной лапы АСМ 00120 («сормайт») и получены следующие результаты:

- 1) оптимизация режима работы, уменьшение времени простоев оборудования и рационализация транспортировки заготовок внутри участка обеспечивают снижение себестоимости единицы данного наименования продукции на 5,2%;
- 2) изменение размеров и формы заготовок – на 10%;
- 3) внедрение системы мотивации рабочих участка, направленной на экономию ресурсов предприятия, – на 0,5% себестоимости культиваторной лапы.

Таким образом, внедрение сформулированных рабочей группой рекомендаций, направленных на снижение себестоимости культиваторной лапы АСМ 00120 («сормайт»), при среднем объеме выпуска в 50000 изделий в год и снижении себестоимости единицы продукции данного наименования в целом на 15,65%, обеспечивает экономию текущих затрат предприятия на сумму в 2,35 млн. руб.

С учетом затрат на реализацию мероприятий: приобретение лицензионного программного продукта AnyLogic, разработка имитационной модели, конструкторско-технологические разработки, связанные с изменением форм и разме-



ров заготовок для изготовления лапы, оплаты труда членов рабочей группы и др., – чистый годовой эффект от внедрения может составить 1,6 млн. руб.

Практическое использование результатов применения методики и рекомендаций позволило повысить эффективность работы участка, что подтверждено соответствующим актом о внедрении.

В **заключении** диссертационной работы представлены основные результаты проведенного исследования, обобщены полученные выводы и разработанные предложения:

1. Рассмотрена сущность имитационного моделирования и возможности его применения для решения проблем экономики, организации и управления промышленных предприятий.

2. Обоснованы актуальные направления использования имитационного моделирования в процессе управления промышленным предприятием. В качестве объекта исследования выступили металлообрабатывающие и машиностроительные предприятия Алтайского края.

3. По результатам анализа статистической отчетности, документации предприятий и проведенного анкетного опроса выявлены возможности и условия повышения эффективности управления металлообрабатывающими и машиностроительными предприятиями Алтайского края, обоснована возможность применения имитационного моделирования в качестве инструмента подобного повышения.

4. Предложена методика повышения эффективности управления производственными процессами промышленных предприятий с использованием имитационного моделирования. На примере конкретного предприятия (ОАО «АСМ-Запчасть») рассмотрен процесс принятия решений в соответствии с данной методикой. В качестве объекта ее апробации выбрано структурное подразделение предприятия, при анализе деятельности которого продемонстрированы возможности и потенциальные выгоды применения разработанной методики.

5. Полученные результаты внедрены на промышленных предприятиях ОАО «АСМ-Запчасть» и ЗАО «РЗЗ», что подтверждено соответствующими актами.

### **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ:**

*Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК  
Министерства образования и науки РФ*

1. Оскорбин Н.М., Сорокин Ал.В., Сорокин А.В. Имитационное моделирование как инструмент повышения инновационной активности персонала предприятий сельскохозяйственного машиностроения // Международный сельскохозяйственный журнал. – М., 2009. №6. – С. 34–36. 0,41 п.л. (лично автора – 0,14 п.л.).

2. Боговиз А.В., Сорокин А.В. Имитационное моделирование при обосновании управленческих решений на промышленных предприятиях // Российский экономический интернет-журнал [Электронный ресурс]: Интернет-журнал

АТиСО / Академия труда и социальных отношений – Электрон. журнал. – М.: АТиСО, 2010 – № гос. Регистрации 0421000008. – Режим доступа: [http://www.e-rej.ru/Articles/2010/Bogoviz\\_Sorokin.pdf](http://www.e-rej.ru/Articles/2010/Bogoviz_Sorokin.pdf), свободный – Загл. с экрана. 0,38 п.л. (лично автора – 0,19 п.л.).

3. Оскорбин Н.М., Максимов А.В., Сорокин А.В. Принципы и классификация методов совместного проектирования информационных и управляющих подсистем в корпоративных системах управления // Ползуновский вестник. – Барнаул, 2010. №2. – С. 51-54. 0,52 п.л. (лично автора – 0,18 п.л.).

*Публикации в других изданиях*

4. Якименко Е.А., Сорокин А.В. Оценка инвестиционной привлекательности предприятия с использованием имитационного моделирования // Экономические исследования: анализ состояния и перспективы развития: монография / [А.А. Адаменко, О.А. Алексеева, А.В. Алиева и др.]; под общей ред. проф. О.И. Кирикова.– Книга 18. – Воронеж: ВГПУ, 2009. – С. 238–250. 0,75 п.л. (лично автора – 0,38 п.л.).

5. Воробьев К.В., Сорокин А.В. Имитационное моделирование производственных систем в среде AnyLogic // МАК-2007: материалы десятой региональной конференции по математике. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2007. – С. 143-144. 0,13 п.л. (лично автора – 0,1 п.л.).

6. Сорокин А.В. Имитационное моделирование как инструмент принятия управленческих решений // Проблемы социального и научно-технического развития в современном мире: материалы всероссийской научно-технической конференции студентов и аспирантов и молодых ученых, 19-20 апреля 2007 г. Ч. II. / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2007. – С. 34–35. 0,1 п.л.

7. Сорокин А.В. К вопросу о необходимости моделирования производственной деятельности промышленных предприятий // Труды Рубцовского индустриального института. Выпуск 18: Гуманитарные науки / под ред. А.А. Апполонова, С.К. Севастьяновой / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2007. – С. 151–152. 0,13 п.л.

8. Сорокин А.В., Чудинов О.Н. Проблемы разработки модели участка по производству культиваторных лап ОАО «АСМ-Запчасть» // Проблемы социального и научно-технического развития в современном мире: материалы X всероссийской научно-технической конференции, 17–18 апреля 2008 г. / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2008. – С. 54–56. 0,19 п.л. (лично автора – 0,12 п.л.).

9. Сорокин А.В., Сорокин Ал. В. Проблемы внедрения в практику управления промышленными предприятиями имитационных моделей их деятельности / МАК-2008: материалы одиннадцатой региональной конференции по математике. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2008. – С. 121–123. 0,15 п.л. (лично автора – 0,08 п.л.).

10. Сорокин А.В. Современные проблемы металлообрабатывающих и машиностроительных предприятий города Рубцовска // Проблемы и перспективы развития экономики и менеджмента в России и за рубежом: материалы межрегиональной научно-практической конференции, 21-22 апреля 2009 г. / Рубцов-

ский индустриальный институт. – Барнаул – Рубцовск: Изд-во Алт. ун-та, 2009. – С. 242–245. 0,19 п.л.

11. Сорокин А.В. О проблемах разработки имитационных моделей сложных технологических процессов // МАК-2009: материалы двенадцатой региональной конференции по математике. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2009. – С. 80–84. 0,25 п.л.

12. Боговиз А.В., Сорокин А.В. О необходимости активизации инновационных процессов на предприятиях сельскохозяйственного машиностроения Алтайского края // Алтайское село: история, современное состояние, проблемы и перспективы социально-экономического развития: материалы международной научно-практической конференции. – Барнаул: Азбука, 2009. – С. 66–68. 0,3 п.л. (лично автора – 0,15 п.л.).

13. Сорокин А.В. О необходимости применения имитационного моделирования при обосновании управленческих решений на предприятиях сельскохозяйственного машиностроения // Труды Рубцовского индустриального института: Выпуск 19: Гуманитарные науки / под. ред. А.А. Апполонова / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2009. – С. 161–165. 0,3 п.л.

14. Боговиз А.В., Сорокин А.В. Инструменты повышения инновационной активности персонала предприятий сельскохозяйственного машиностроения Алтайского края // Материалы пятой международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (17-18 марта 2010 года). Барнаул: Азбука, 2010. – С. 102-104. 0,3 п.л. (лично автора – 0,15 п.л.).

Подписано в печать 06.10.2010 г.  
Формат 60x48/16. Бумага офсетная.  
Объем 1,25 п.л. Тираж 100 экз. Заказ 10-897. Рег.№112.  
Отпечатано в РИО РИИ 658207, г. Рубцовск, ул. Тракторная, 2/6.