

На правах рукописи



СЕМЧЕНКО Ксения Андреевна

УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСОБЕСПЕЧЕНИЕМ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ  
КОМПЛЕКСОВ ВТОРИЧНЫМ СЫРЬЕМ

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

Челябинск  
2012

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Финансы и бухгалтерский учет» Магнитогорского государственного технического университета имени Г.И. Носова.

Научный руководитель – кандидат экономических наук, доцент  
Кононов Владимир Николаевич.

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор  
Кельчевская Наталья Рэмовна

кандидат экономических наук  
Каплан Алексей Владимирович

Ведущая организация – Уральский социально-экономический институт Академии труда и социальных отношений

Защита состоится 31 мая 2012 г. в 14<sup>00</sup> часов на заседании Диссертационного совета Д 212.298.07 в Южно-Уральском государственном университете по адресу: 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76, ауд. 502.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Южно-Уральского государственного университета.

Автореферат разослан 28 апреля 2012 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор экономических наук, профессор



Бутрин А.Г.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Одной из наиболее актуальных проблем современной мировой и российской черной металлургии является обеспечение сталеплавильного производства необходимыми сырьевыми ресурсами. Каждая промышленно развитая страна стремится максимально увеличить использование в металлургическом производстве вторичного сырья, решая, таким образом, не только вопросы снижения экологической нагрузки, но и проблемы истощения запасов первичного железорудного сырья, удорожания конечной металлургической продукции. С этой точки зрения, своевременное и бесперебойное обеспечение металлургических комплексов вторичным сырьем, в достаточном для стабильного производства объеме, является важной стратегической задачей, определяющей экономическую безопасность и конкурентоспособность черной металлургии как одной из ведущих отраслей народного хозяйства. Для осуществления данной стратегической задачи необходимо как наличие своевременной и достоверной информации о состоянии и развитии системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, так и внедрение особого и специфичного механизма стратегического и оперативного реагирования на негативные изменения в развитии системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем.

Данная диссертационная работа посвящена разработке научно-методического обеспечения процесса управления системой ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, направленного на снижение негативных последствий изменения внешней среды, повышение эффективности использования производственного и экономического потенциала участников рынка вторичных металлов.

Определение тенденций развития системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, а также разработка механизма планирования и прогнозирования целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем предоставят участникам рынка вторичных металлов ряд преимуществ, а именно:

1. Обеспечат обоснованный подход к формированию ценовой политики, установлению цен на собственную продукцию.
2. Позволят управлять объемами закупа и стоимостью вторичного сырья через их планирование без образования сверхнормативных складских запасов.
3. Предоставят возможность равномерно и эффективно распределять потоки вторичного сырья по времени и по направлениям отгрузки.
4. Позволят своевременно реагировать и приспосабливаться к неблагоприятным изменениям во внешнем окружении, используя управленческий механизм снижения финансовых рисков.
5. Обусловят принятие достижимых и обоснованных управленческих решений, направленных на повышение эффективности использования производственного и экономического потенциала участников процесса ресурсообеспечения.

**Степень разработанности проблемы.** Решение обозначенной проблемы

потребовало изучения широкого круга вопросов, касающихся как теоретических основ прогнозирования и планирования, так и практических аспектов функционирования системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, деятельности ее участников.

Для понимания современных тенденций и проблем развития черной металлургии России и рынка вторичных металлов были исследованы работы С.З. Афолина, А.А. Бродова, Л.Л. Зусмана, Н.Р. Кельчевской, В.С. Лисина, Л.П. Макарова, А.М. Седых, В.Н. Супруна, В.Х. Цуканова, О.В. Юзова и других авторов.

С целью выявления закономерностей и взаимосвязей в отрасли черной металлургии и ломозаготовительной подотрасли были изучены работы следующих авторов: А.В. Акимова, О.В. Витковского, И.А. Жигалова, В.В. Ковшевного, Е.М. Крюковой, Д.Н. Куковьякина, Д.Н. Лыкошева, О.В. Масленникова, В. Метушевской, А.А. Сидорина, И.В. Супруна и других.

Основные аспекты, методы и подходы к вопросам статистического анализа данных, прогнозированию экономических процессов и моделированию сложных социально-экономических ситуаций детально излагаются в трудах таких российских ученых и исследователей, как С.А. Айвазян, Т.А. Баландина, С.Д. Бешелев, В.П. Боровиков, Ф.Г. Гурвич, Е.К. Корноушенко, А.А. Кулинич, Ю.П. Лукашин, В.И. Максимов, Д.А. Новиков, А.И. Орлов, И.В. Прангиншвили, Л.В. Щавелев и зарубежных авторов, таких как Дж. Бокс, Д.Р. Бриллинджер, Г.М. Дженкинс, М.Д. Кендалл, А.Дж. Райтс, Ф.С. Робертс, Д.У. Уичерн, Дж.Э. Ханк.

Теоретические и прикладные вопросы стратегического управления и поддержки принятия управленческих решений отражены в работах И. Ансоффа, И.Н. Герчиковой, Л.А. Коновалова, Д. Кэмпбелла, Б.Г. Литвака, М.Х. Мескона, Г. Минцберга, М. Портера, Т. Саати, Р.А. Фатхутдинова.

Выполненный обзор и анализ исследований, посвященных вопросам прогнозирования на рынке вторичных металлов, выявил следующие особенности:

- недостаточно изучены влияющие приоритетные факторы внешней и внутренней среды на состояние и развитие системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем;
- процесс разработки прогнозов, применяемых участниками рынка вторичных металлов, не имеет организационно-методического обеспечения;
- слабое обеспечение выбора управленческого решения при обосновании вариантов стратегического поведения на рынке вторичных металлов.

**Цель и задачи диссертационного исследования.** Цель заключается в разработке инструментария для прогнозирования и планирования целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем. Достижение поставленной цели потребовало решения следующих задач:

- исследовать тенденции развития черной металлургии России и рынка вторичных металлов, выявить основные закономерности в их развитии;
- уточнить содержание понятия «система ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем», исследовать подходы к структурированию данной системы;

– выявить факторы, непосредственно оказывающие влияние на состояние и развитие системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, исследовать приоритетные взаимосвязи между выявленными факторами;

– определить возможность применения математико-статистических методов, методов когнитивного и сценарного моделирования для прогнозирования направлений развития системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем;

– разработать методический подход к прогнозированию и планированию целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, позволяющий решить вопросы ценообразования, планирования и снижения рисков на рынке вторичных металлов;

– создать механизм снижения финансовых рисков на рынке вторичных металлов и обосновать эффективность его применения в управлении системой ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем.

**Объект исследования** – система ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем.

**Предметом исследования** являются организационно-экономические механизмы и экономические отношения, возникающие в процессе ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем.

**Теоретическую и методологическую основу исследования** составили фундаментальные труды отечественных и зарубежных ученых по экономической теории, эконометрике, стратегическому менеджменту, организации и управлению промышленными предприятиями, системному анализу, теории принятия решений, экономико-математическому моделированию.

**Соответствие содержания диссертации заявленной специальности.** Работа выполнена в соответствии с пунктами паспорта специальности ВАК 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: область исследования «Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность»: п. 1.1.1 – «Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности»; п. 1.1.4 – «Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, отраслях и комплексах»; п. 1.1.11 – «Оценки и страхование рисков хозяйствующих субъектов»; п. 1.1.13 – «Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов»; п. 1.1.20 – «Состояние и перспективы развития отраслей топливно-энергетического, машиностроительного, металлургического комплексов».

Наиболее существенные **результаты работы**, полученные автором, и их **научная новизна**:

1. Разработана классификация факторов системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, отличительной особенностью которой является введение классификационного признака «значимость влияния на систему», позволяющего определить наиболее приоритетные факторы, характеризующие состояние системы ресурсообеспечения металлургических ком-

плексов вторичным сырьем и определяющие тенденции ее развития.

2. Предложена модель функционирования системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, отличительная особенность которой состоит в комплексном применении когнитивного моделирования и корреляционного анализа, позволяющих определить причинно-следственные связи между факторами системы ресурсообеспечения и ее целевыми показателями, оценить тесноту этих связей для использования в экономико-математических моделях.

3. Разработан инструментарий прогнозирования целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, заключающийся в использовании метода множественной регрессии и метода Бокса-Дженкинса. Применение разработанного инструментария позволяет построить экономико-математические модели для прогнозирования целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем.

4. Предложен методический подход по созданию механизма планирования и прогнозирования целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, позволяющий обосновано формировать и производить выбор стратегического поведения участников рынка вторичных металлов с учетом предвиденных будущих изменений целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем.

5. Предложен механизм снижения финансовых рисков в управлении системой ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, отличительная особенность которого состоит в организации биржевой торговли вторичными металлами. Механизм позволит снизить финансовые риски, возникшие в результате влияния негативных тенденций на рынке вторичных металлов, обеспечить бесперебойное снабжение металлургических комплексов необходимым объемом вторичного сырья.

**Основными методами исследования**, использованными при выполнении диссертационной работы, являются методы системного, когнитивного, корреляционного, регрессионного и авторегрессионного анализа, методы и приемы сценарного моделирования, методы математической статистики. Для решения задач практического характера в диссертационном исследовании были использованы программно-инструментальные средства электронных таблиц (MS Excel), прикладной программный продукт «Statistica 6.0».

**Информационной базой исследования** послужили официальные материалы Федеральной службы государственной статистики России и Государственного таможенного комитета России; материалы, опубликованные в статистических ежегодниках, монографиях, научных и периодических изданиях; актуальные публикации глобальной информационной сети Интернет; материалы научных семинаров и научно-практических конференций различного уровня; материалы исследований специалистов в области заготовки и переработки вторичного сырья, аналитических служб металлургической отрасли; первичные материалы промышленных предприятий; результаты исследований, проведенных автором на ряде ломозаготовительных предприятий.

**Обоснованность и достоверность** научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается использованием значительного объема фактического материала; корректным применением статистических методов; апробацией и сходимостью результатов теоретических выводов и разработанных моделей и механизмов; опытом практического внедрения полученных результатов.

**Практическая значимость работы** состоит в том, что результаты проведенного исследования могут быть использованы материально-техническими службами металлургических комплексов, аналитическими службами ломозаготовительных и ломоперерабатывающих компаний для разработки научно обоснованных стратегических и тактических планов, связанных с заготовкой и переработкой вторичного сырья, используемого при производстве металлопродукции. Применение предложенного механизма снижения финансовых рисков в виде организации биржевой торговли металлоломом позволит снизить влияние негативных тенденций на рынке вторичных металлов и в металлургической отрасли.

**Апробация работы.** Основные положения и результаты исследования были представлены на VI Всероссийской научно-практической конференции «Факторы устойчивого развития экономики России на современном этапе (федеральный и региональный аспекты)» (ПГУ, г. Пенза, 2008 г.); на 66-й научно-технической конференции (МГТУ им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск, 7-11 апреля 2008 г.); на Всероссийской научно-практической конференции «Маркетинг: теория и практика» (МГТУ им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск, 2008 г.); на 67-й научно-технической конференции (МГТУ им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск, 13-17 апреля 2009 г.); на Международной научно-практической конференции «Августовские чтения – 2009» (г. Магнитогорск, 2009 г.); на Международной научно-технической конференции молодых специалистов (ОАО «ММК», г. Магнитогорск, 21-25 апреля 2009 г.); на Международной научно-практической конференции (МГТУ им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск, 2010 г.); на 69-й научно-практической конференции (МГТУ им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск, 25-29 апреля 2011 г.); на II Всероссийской научно-практической конференции «Организация бережливого производства» (ЮУрГУ, г. Челябинск, 3 ноября 2011 г.); на V Международной научно-практической конференции «Мировая экономика XXI века: современные тенденции и перспективы развития» (г. Львов, 18-19 октября 2011 г.); на научных семинарах кафедры «Финансов и бухгалтерского учета», кафедры «Экономики и управления», объединенном семинаре факультета «Экономики и права» ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова». Практическое внедрение результатов диссертационного исследования проведено на ломозаготовительном предприятии ООО «ВэйстПром», что подтверждено соответствующими документами. Фрагменты диссертационного исследования представлены на Конкурсе национальных инновационных проектов Ассоциации Менеджеров (г. Москва) в 2011 году, присвоено первое место.

**Публикации.** Основные положения и результаты диссертационного исследования отражены в 10 работах общим объемом 4,0 п.л. (авторских – 2,91 п.л.), в том числе 3 статьи в ведущих рецензируемых журналах согласно требованиям ВАК РФ.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников из 187 наименований. Основной текст работы изложен на 159 страницах машинописного текста, включая 31 таблицу и 47 рисунков.

Во введении обоснована актуальность темы, определены цель, задачи, объект и предмет диссертационного исследования, сформулированы научная новизна и практическая ценность полученных результатов; представлены основные научные результаты, выносимые на защиту.

В первой главе «Ресурсообеспечение металлургических комплексов вторичным сырьем как система. Тенденции ее развития» исследовано состояние черной металлургии России, определены ее роль и место в системе отраслей народного хозяйства, выявлены основные тенденции развития современной черной металлургии и рынка вторичных металлов. Наиболее значимые закономерности, проблемы и перспективы развития черной металлургии и рынка вторичных металлов представлены в работе в виде проблемной карты. Кроме того уточнено содержание понятия «система ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем», определена сущность системы ресурсообеспечения, выявлены ее основные функции и структурные элементы.

Во второй главе «Разработка инструментария прогнозирования целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем» предложена классификация факторов системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, выявлены основные взаимосвязи между факторами. Наиболее приоритетные факторы системы ресурсообеспечения и их взаимосвязи представлены в работе в виде когнитивной карты. Определены целевые показатели ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем. Разработан инструментарий прогнозирования целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, основанный на применении метода множественной регрессии и метода Бокса-Дженкинса; разработаны модели прогноза целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем.

В третьей главе «Разработка механизмов управления функционированием системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем» предложен методический подход по созданию механизма планирования и прогнозирования целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, позволяющий учитывать выявленные приоритетные взаимосвязи для прогнозирования и планирования целевых показателей, обосновано формировать и производить выбор стратегического поведения на рынке вторичных металлов. Описаны практические аспекты применения предложенного методического подхода, обоснована целесообразность его использования в принятии управленческих решений на примере конкретного ломозаготовительного предприятия. Разработан механизм снижения финансовых рисков в управлении системой ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем.

В заключении формулируются основные выводы и подводятся итоги проделанной работы.



## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

**1. Разработана классификация факторов системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, отличительной особенностью которой является введение классификационного признака «значимость влияния на систему».**

Всесторонний анализ системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, а также выявление основных закономерностей в развитии черной металлургии и рынка вторичных металлов позволили сделать вывод о значительных изменениях – как в структуре сталеплавильного производства, так и в потреблении металлопродукции, заготовке вторичного сырья, потреблении металлолома на внутреннем рынке России и на экспорте. Все это говорит о том, что система ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем постоянно видоизменяется, и подвержена влиянию различных факторов, которые определяют состояние и тенденции развития системы.

Анализ структуры системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем и особенностей ее функционирования позволил классифицировать факторы системы ресурсообеспечения по следующим признакам:

- по отношению к системе ресурсообеспечения (внутренние и внешние);
- по характеру действия (экстенсивные и интенсивные);
- по значимости влияния на систему.

В рамках исследования более пристально был рассмотрен порядок формирования факторов по значимости их влияния на состояние и развитие системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем. Все выявленные факторы системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем разбиты на три уровня значимости (см. табл. 1).

Таблица 1

Классификация факторов системы ресурсообеспечения  
металлургических комплексов вторичным сырьем по значимости влияния

Уровни факторов		
1 уровень	2 уровень	3 уровень
1. Спрос на металлургическую продукцию	1.1 потребление металла отраслями народного хозяйства;	капиталовложения в модернизацию производства и строительство новых объектов
	1.2 потребность в готовой металлопродукции	поддержка государством российского автопрома и строительного сектора
2. Предложение металлургической продукции	2.1 объем выплавки стали, чугуна;	расходные коэффициенты сырьевых ресурсов на выплавку 1 тонны стали
	2.2 объем производства готового проката	расход стали на выпуск 1 тонны готового проката

Уровни факторов		
1 уровень	2 уровень	3 уровень
3. Цена на готовую металлургическую продукцию	3.1 стоимость переработки вторичного сырья;	а) стоимость заготовки лома; б) расходы ломозаготовителя
	3.2 стоимость чугуна	а) стоимость коксующегося угля; б) стоимость железорудного сырья
4. Спрос на металлолом	4.1 запасы лома на складах металлургических комплексов;	а) площадь складских помещений; б) степень выполнения плана по формированию запасов; в) потребление лома в производство
	4.2 потребность в ломе сталеплавильного производства;	а) удельный расход лома при выплавке 1 тонны стали; б) структура сталеплавильного производства
	4.3 объем образования оборотного лома	доля непрерывной разливки стали
5. Предложение металлолома	5.1 объем ломозаготовки;	а) размер металлофонда страны; б) техническая оснащенность ломозаготовительных площадок; в) объем образования амортизационного лома
	5.2 объем экспорта лома	цена российского лома на внешнем рынке
6. Цена лома на внутреннем рынке	6.1 цена стальной заготовки на внутреннем рынке;	спрос на стальную заготовку
	6.2 стоимость заготовки, переработки и транспортировки лома;	а) цена закупа лома у ломосдатчиков; б) железнодорожный тариф; в) расходы ломозаготовителя
	6.3 цена лома у российских экспортеров	а) цена лома на внешнем рынке; б) стоимость фрахта; в) курс доллара

Используя полученные знания о факторах системы ресурсообеспечения, было введено понятие целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем – это величины, характеризующие уровень спроса и предложения на рынке вторичного сырья и определяющие состояние системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем. Изменение целевых показателей во времени либо воздействие на целевые показатели различных факторов определяют состояние системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем и тенденции ее развития.

В рамках диссертационного исследования целевыми показателями выступают «Объем складских запасов лома» и «Цена закупа лома». По нашему мнению, именно эти показатели представляют наибольший интерес с точки зрения анализа и управления системой ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем. Так, цена закупа лома на внутреннем рынке устанавли-

вается металлургическими комплексами, исходя из потребности сталеплавильного производства и величины складских запасов вторичного сырья. В свою очередь, ломоперерабатывающие компании, учитывая уровень спроса и затраты на переработку лома, устанавливают цены на металлолом на своих ломозаготовительных площадках. Задача ломоперерабатывающей компании состоит в установлении такой цены, которая обеспечит ей максимально возможную рентабельность. Поэтому эффективность деятельности ломоперерабатывающей компании будет зависеть от того, насколько точно менеджер оценил сложившуюся рыночную конъюнктуру, влияние рыночных факторов и спрогнозировал возможные изменения закупочных цен металлургических комплексов на вторичное сырье.

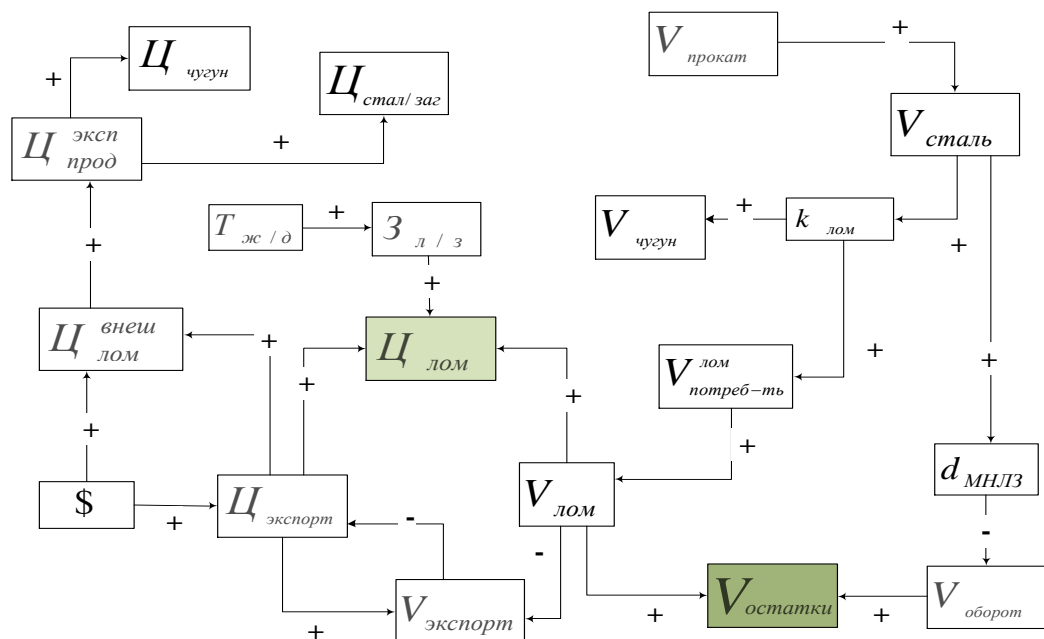
## **2. Предложена модель функционирования системы ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, отличительная особенность которой состоит в комплексном применении когнитивного моделирования и корреляционного анализа.**

Для определения причинно-следственных связей между выявленными факторами системы ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем и целевыми показателями, а также для установления возможных взаимосвязей между ними в работе применен когнитивный подход в комплексе с корреляционным анализом. Исходным понятием при использовании когнитивного подхода является понятие когнитивной карты системы – множество факторов, связанных между собой причинно-следственными отношениями, и используемых для анализа и моделирования развития системы ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем.

Для корреляционного анализа были отобраны факторы первого и второго уровней значимости, а именно: объем потребления лома внутренним рынком ( $V_{\text{лом}}$ ); объем лома, экспортируемого из России ( $V_{\text{экспорт}}$ ); цена закупа лома на внутреннем рынке ( $C_{\text{лом}}$ ); цена лома, экспортируемого из России ( $C_{\text{экспорт}}$ ); объем производства стального проката ( $V_{\text{прокат}}$ ); цена стальной заготовки на внутреннем рынке ( $C_{\text{стал/заг}}$ ); объем остатков лома на складах металлургических комплексов ( $V_{\text{остатки}}$ ); цена чугуна на внутреннем рынке России ( $C_{\text{чугун}}$ ); объем производства чугуна ( $V_{\text{чугун}}$ ); объем выплавки стали ( $V_{\text{сталь}}$ ). В результате использования корреляционного анализа получена модель функционирования системы ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, представленная в виде когнитивной карты на рис. 1.

Использование полученной модели функционирования системы ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем на практике позволит:

- 1) выявить основные взаимодействия между факторами системы;
- 2) проанализировать направление и степень воздействия факторов системы ресурсобеспечения;
- 3) оценить, насколько чувствителен целевой показатель к изменениям того или иного фактора системы ресурсобеспечения, как будет направлено данное изменение.



Обозначения:

- факторы системы ресурсообеспечения;
- целевые показатели.

Рис. 1. Модель функционирования системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем

Более сложная модель функционирования системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем может быть представлена в виде когнитивной карты, дуги которой, кроме ориентации, будут характеризоваться числовыми параметрами (например, коэффициентами корреляции). Полученные результаты исследования будут полезны при установлении возможных взаимозависимостей между приоритетными факторами и целевыми показателями, построении экономико-математических моделей поведения целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем.

### 3. Разработан инструментарий прогнозирования целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, заключающийся в использовании метода множественной регрессии и метода Бокса-Дженкинса.

Анализ работ зарубежных и российских авторов, посвященных разработке процедур прогнозирования, позволил выделить пять основных этапов, характерных при построении прогноза:

1. Постановка системы сбора данных.
2. Анализ и преобразование данных.
3. Построение модели прогноза и ее оценка.
4. Экстраполяция выбранной модели прогноза.
5. Оценка полученного прогноза.

Указанные этапы были адаптированы к системе ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем с учетом ранее выявленных особенностей в ее развитии и представлены в работе в виде алгоритма (рис. 2).

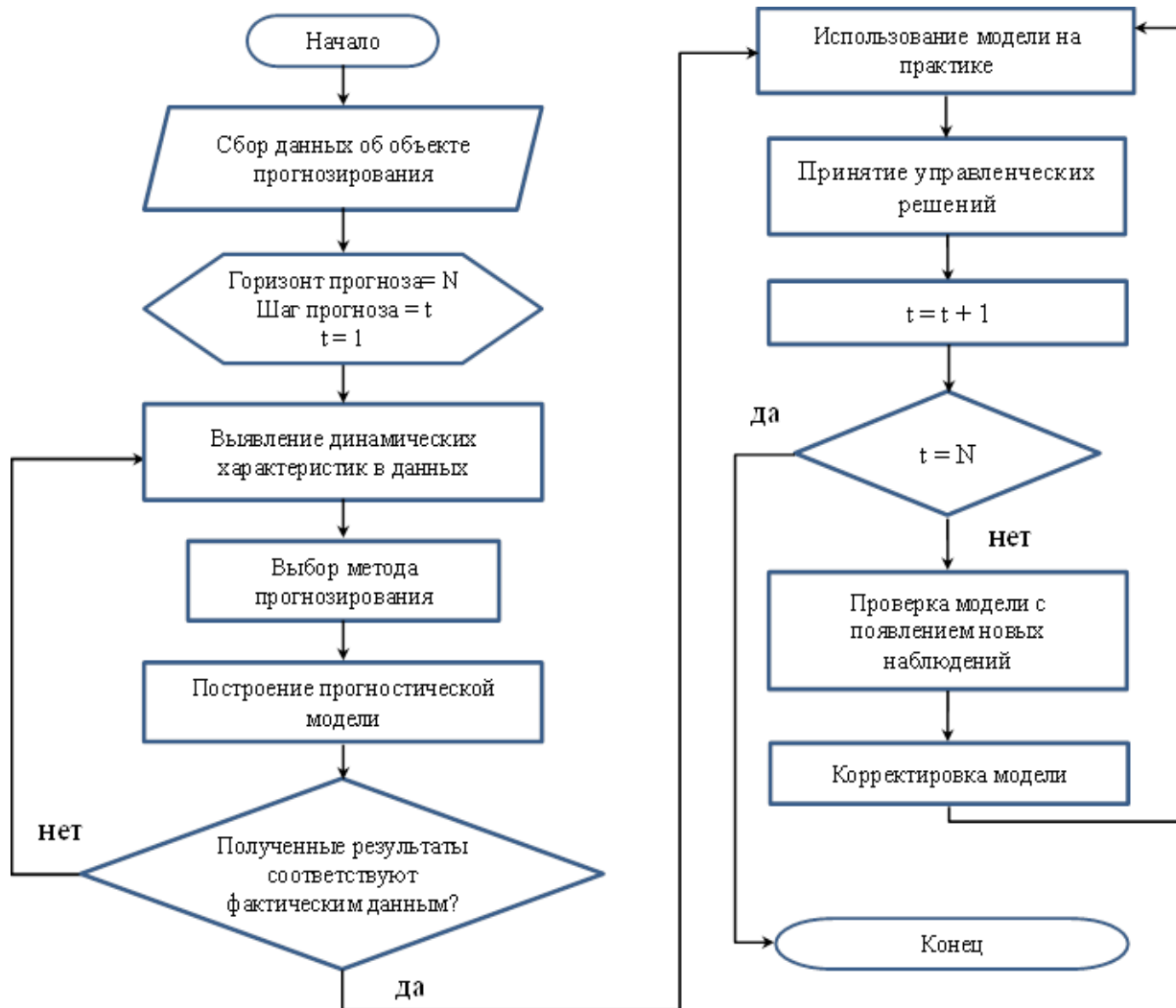


Рис. 2. Алгоритм построения моделей прогноза целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем

Например, как отдельный этап процесса построения прогноза был выделен этап «Изучение объекта прогнозирования». Именно на этом этапе исследуется объект прогнозирования, выявляются присущие ему взаимосвязи и зависимости с элементами внешней и внутренней окружающей среды; ставятся цели и задачи, преследуемые менеджерами при разработке прогнозов.

Выявление динамических характеристик в рядах данных и выбор метода прогнозирования также целесообразно выделить как отдельные этапы процесса построения прогноза. Четкое понимание присутствующих в данных динамических характеристик и их предварительное выявление облегчает выбор метода прогнозирования. Поэтому данный этап должен предшествовать выбору метода прогнозирования и построению модели прогноза.

Стоит отметить, что при выборе того или иного метода прогнозирования необходимо учитывать, что каждый инструмент прогнозирования обладает своей спецификой и характерными только ему процедурами предварительного анализа данных. Именно по этой причине предложенный на рис. 2 алгоритм необходимо корректировать на этапе построения прогностической модели, дополняя блоком, ответственным за процедуру подготовки и анализа данных, характерных исключительно для используемого метода прогнозирования.

Например, для построения прогноза целевых показателей системы методом множественной регрессии, характерны следующие процедуры:

- 1) Выявление возможных предикторов.
- 2) Проверка на мультиколлинеарность, выявление ложной корреляции.
- 3) Анализ однородности данных.
- 4) Построение прогностической модели.
- 5) Анализ регрессионных остатков.

В построении прогноза с использованием методики Бокса-Дженкинса не предполагается какой-либо особенной структуры в данных исследуемых временных рядов. Выбранная модель сопоставляется с историческими данными для проверки ее адекватности. Если заданная модель не удовлетворительна, процесс повторяется с использованием уже новой модели. Подобная процедура повторяется до тех пор, пока не будет найдена удовлетворительная модель.

Для построения моделей прогноза целевых показателей были отобраны следующие переменные:

- Объем потребления лома внутренним рынком России ( $X_1$ );
- Объем потребления лома с лагом +1 ( $X_2$ );
- Объем потребления лома с лагом +2 ( $X_3$ );
- Цена закупа лома ( $X_4$ );
- Цена закупа лома с лагом +1 ( $X_5$ );
- Цена закупа лома с лагом +2 ( $X_6$ );
- Цена экспортируемого лома ( $X_7$ );
- Цена экспортируемого лома с лагом +1 ( $X_8$ );
- Объем складских запасов лома с лагом +1 ( $X_9$ );
- Объем складских запасов лома с лагом +3 ( $X_{10}$ );
- Объем складских запасов лома с лагом +4 ( $X_{11}$ ).

Полученные с использованием предложенного выше алгоритма модели прогноза целевых показателей ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем представлены в табл. 2 и в табл. 3, которые содержат данные для сравнительного анализа моделей, построенных с использованием метода множественной регрессии и методов Бокса-Дженкинса соответственно. Исходные данные для расчетов принимались за период 2003 – 2009 гг.

Оценка качества моделей прогноза и выбор наилучшей модели осуществлялся исходя из следующих принципов:

- коэффициент детерминации превышает нормированный уровень, установленный в ходе планирования (0,9);
- все модели проверены на минимизацию ошибок прогноза;
- в качестве показателя для определения наилучшей модели регрессии использовался критерий Дарбина-Уотсона ( $DW$ );
- поведение функции остаточной автокорреляции в моделях соответствует корреляциям, полученным для набора случайных ошибок;
- в качестве показателя для выбора наилучшей модели ARIMA использовались критерий Акаике ( $AIC$ ) и Байесовский информационный критерий ( $BIC$ ).

Таблица 2

Модели прогноза целевых показателей, построенные с помощью метода множественной регрессии

Показатель	Аналитический вид модели	Критерии оценки моделей				
		$R^2$	$DW$	$MAE$	$MAPE$	$MPE$
Цена закупа лома	$Y_1 = -675,777 + 0,73 \times X_1 + 0,389 \times X_5 + 9,467 \times X_7 + 0,65 \times X_{10}$	97,7	1,81	352,33	5,9%	1,6%
	$Y_2 = -388,264 + 0,9 \times X_1 - 0,538 \times X_2 + 0,474 \times X_5 + 9,735 \times X_7$	98,0	1,68	331,18	5,8%	0,4%
Объем складских запасов лома	$Y_3 = -112,836 + 0,146 \times X_1 + 0,969 \times X_9 - 0,223 \times X_{11}$	94,8	1,78	51,51	17,6%	-2,3%
	$Y_4 = -117,835 + 0,158 \times X_1 - 0,028 \times X_4 + 0,023 \times X_6 + 0,97 \times X_9 - 0,163 \times X_{10}$	95,4	1,88	44,26	12,9%	-1,0%
Цена лома на экспорте	$Y_5 = 0,021 \times X_3 - 0,011 \times X_6 + 1,018 \times X_8 + 0,067 \times X_{11}$	99,3	1,78	24,36	8,6%	-1,4%

Таблица 3

Модели прогноза целевых показателей, построенные с помощью методов Бокса-Дженкинса

Показатель	Аналитический вид модели	Критерии оценки моделей			
		$MS_{ост}$	$S_{ост}$	$AIC$	$BIC$
Цена закупа лома	$ARIMA(1,1,0)(0,1,1)_b$	661 600	813,39	9,167	9,229
	$ARIMA(1,1,0)(2,1,0)_b$	717 300	846,94	9,275	9,369
	$ARIMA(1,1,1)(2,1,0)_b$	613 500	783,26	9,146	9,272
	$ARIMA(0,1,1)(1,0,1)_9$	662 800	814,13	9,241	9,337
Объем потребления лома	$ARIMA(1,1,1)(1,1,1)_b$	75 450	274,68	6,833	11,433
	$ARIMA(0,1,1)(2,1,0)_{12}$	67 715	260,22	6,632	11,266

Примечание:

$R^2$  – скорректированный коэффициент множественной детерминации;

$DW$  – критерий Дарбина-Уотсона;

$MAE$  – средняя абсолютная ошибка прогноза, руб./т;

$MAPE$  – средняя абсолютная ошибка прогноза, %;

$MPE$  – средняя относительная ошибка прогноза, %;

$MS_{ост}$  – остаточная сумма квадратов;

$S_{ост}$  – остаточная среднеквадратическая ошибка, руб./т.

На этапе проверки разработанных моделей, учитывая представленные выше критерии оценки моделей, для прогнозирования показателя «Цена закупа лома» была отобрана модель множественной регрессии № 2, представленная в табл. 2, и модель Бокса-Дженкинса вида  $ARIMA(1,1,1)(2,1,0)_b$ , представленная в табл. 3. Для выбранных моделей характерны минимальные ошибки прогноза; сумма квад-

ратов остатков и остаточная среднеквадратическая ошибка для модели ARIMA минимальна, минимален и критерий Акаике.

Отобранные модели прогноза проверены на фактических данных о цене закупа лома за период январь 2007 г. – декабрь 2010 г. (см. рис. 3 и рис. 4).

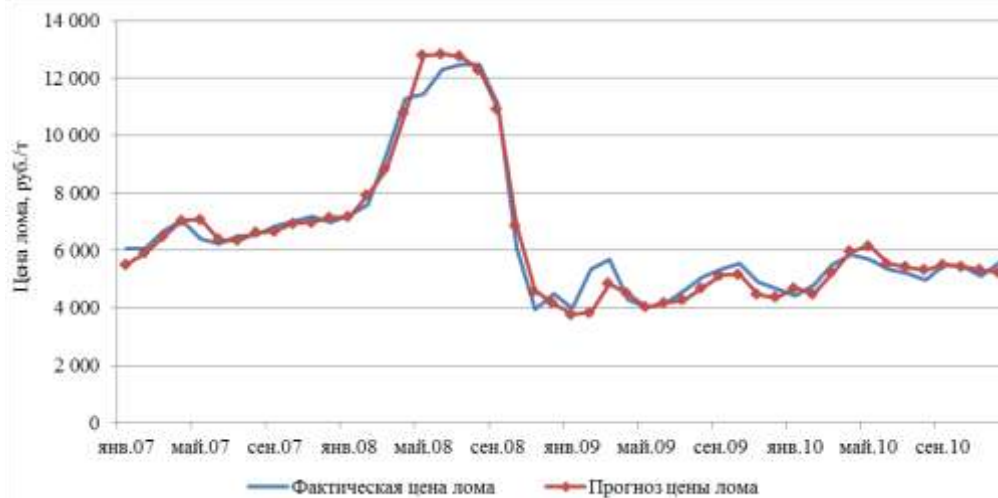


Рис. 3. Прогноз цены закупа лома с использованием четырехфакторной модели множественной регрессии

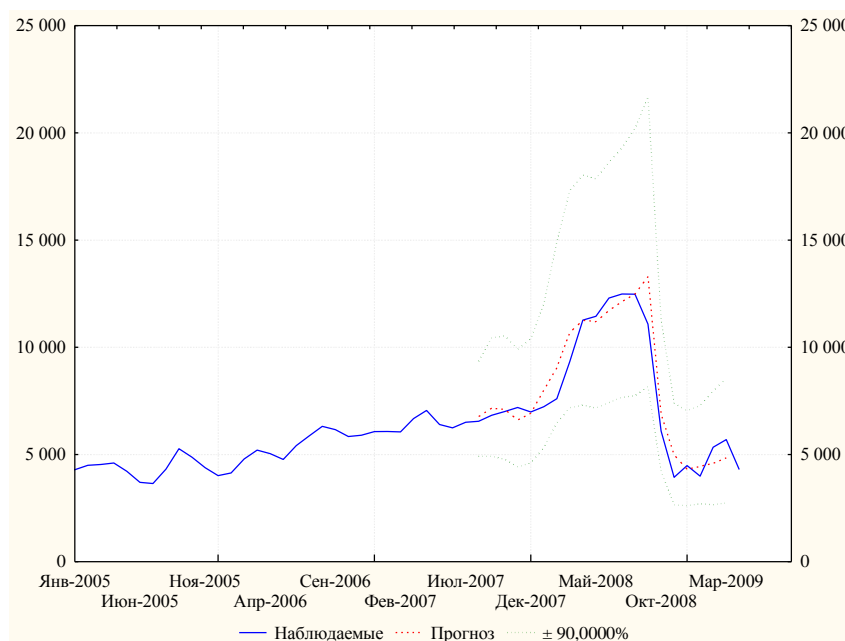


Рис. 4. Прогноз цены лома с использованием модели  $ARIMA(1,1,1)(2,1,0)_b$

Проверка модели множественной регрессии показала, что модель достаточно хорошо описывает фактическую динамику закупочной цены на металлолом в течение рассматриваемого периода (относительная ошибка прогноза составила 5,4%). Однако для использования полученной модели необходимо дополнительно построение прогноза объема потребления лома внутренним рынком России и цены экспортируемого лома, что усложняет задачу прогнозирования.

Для получения качественных прогнозов изменения цены закупа лома целесообразно применение нескольких моделей прогноза, опирающихся на использование разных методов прогнозирования. Представленный на рис. 4 прогноз



цены закупа лома, построенный с помощью методов Бокса-Дженкинса, показал, что отобранная модель ARIMA достаточно хорошо соответствует фактическим данным; наблюдаемые значения попадают в доверительный интервал.

Анализ остатков модели ARIMA (1,1,1)(2,1,0)<sub>6</sub>, представленный на рис. 5, подтвердил правильность сделанного выбора.

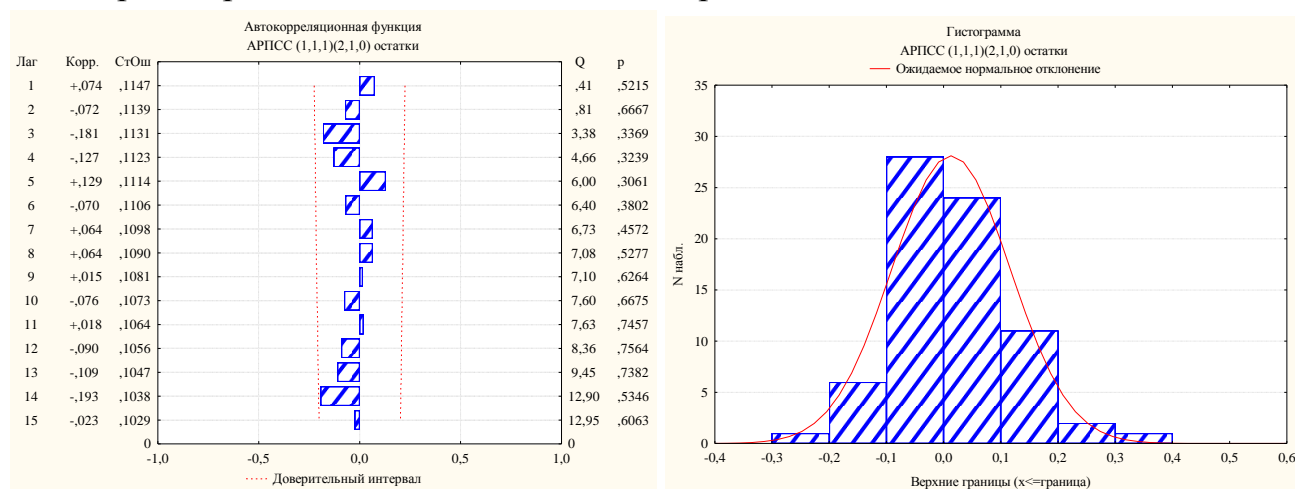


Рис. 5. Проверка остатков на случайность и нормальность распределения

Для прогнозирования целевого показателя «Объем складских запасов лома» наилучшие результаты показала пятифакторная модель множественной регрессии, представленная в табл. 2. Для подтверждения состоятельности разработанной модели прогноза проведен анализ фактических данных о величине складских запасов лома за период январь 2007 г. – декабрь 2009 г. (см. рис. 6).

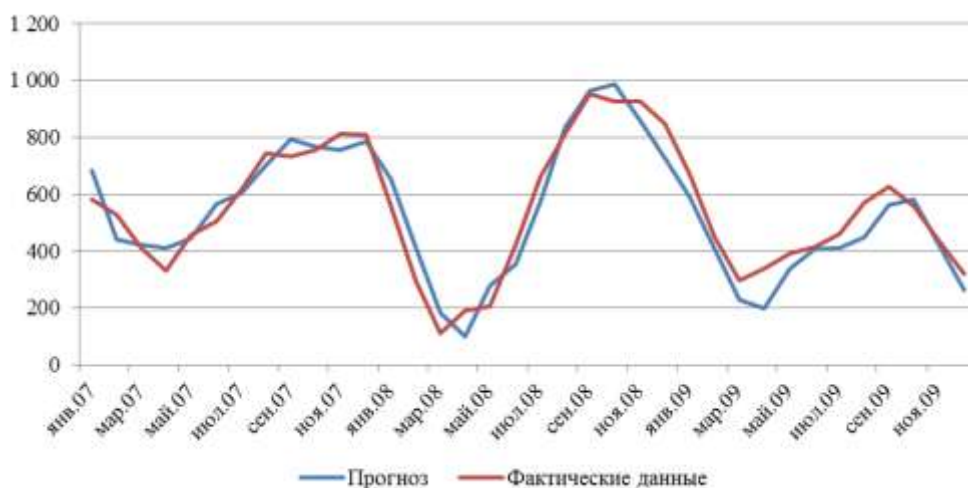


Рис. 6. Прогноз объема складских запасов лома с использованием пятифакторной модели множественной регрессии

Разработанный инструментальный может быть применен металлургическими комплексами, ломозаготовительными и ломоперерабатывающими компаниями при решении практических задач, связанных с построением моделей прогноза для целевых показателей ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем. Использование предложенного инструментария позволит:

- 1) заранее определить возможные тенденции развития системы ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем под воздействи-

- ем изменяющихся внешних и внутренних факторов;
- 2) своевременно оценить траекторию развития системы ресурсобеспечения;
  - 3) принять научно обоснованные управленческие решения, адекватные сложившейся ситуации;
  - 4) выявить последствия воздействия принятых управленческих решений на развитие системы ресурсобеспечения.

**4. Предложен методический подход по созданию механизма планирования и прогнозирования целевых показателей ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем.**

Основной целью создания системы планирования и прогнозирования является анализ, планирование и прогнозирование целевых показателей ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем. Такая система разрабатывается для информационно-аналитической поддержки процесса управления предприятием в ломоперерабатывающей подотрасли, повышения эффективности процесса принятия управленческих решений и улучшения их качества.

Система стратегического управления предприятием, как правило, включает четыре основных блока – анализ, планирование, реализация стратегии и контроль. Посредством разработанного в исследовании инструментария прогнозирования целевых показателей ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем предлагается реализовать механизм подстройки системы планирования и прогнозирования целевых показателей ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем к существующей системе стратегического управления предприятием (рис. 7).

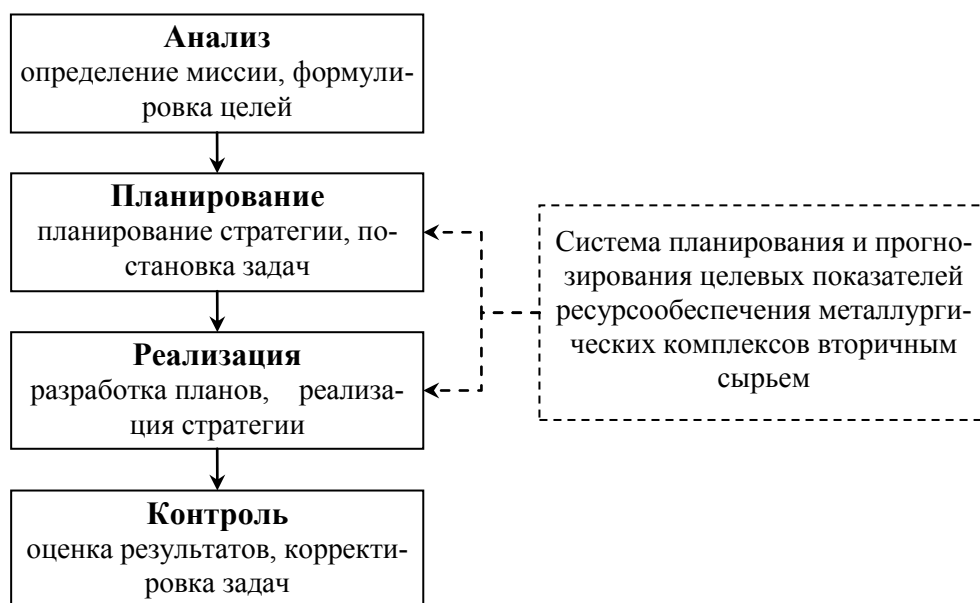


Рис. 7. Механизм подстройки к системе стратегического управления предприятием вторичной металлургии

Предлагаемая система планирования и прогнозирования целевых показателей ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем представляет собой механизм раннего выявления неожиданных изменений во

внутреннем и внешнем окружении предприятия вторичной металлургии и оперативного реагирования на данные изменения.



Рис. 8. Схема процесса планирования объемов заготовки и реализации вторичного сырья в адрес металлургического комплекса

Использование подобного механизма в процессе управления предприятием вторичной металлургии позволит менеджменту проводить своевременную корректировку стратегии предприятия относительно рыночной конъюнктуры, принимать эффективные управленческие решения за счет сведения к минимуму неопределенностей в развитии системы ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем.

Внедрение предлагаемого механизма подстройки системы планирования и прогнозирования целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем предоставит предприятиям вторичной металлургии и металлургическим комплексам ряд преимуществ, а именно:

1. Обеспечит обоснованный подход к формированию ценовой политики, установлению цен на собственную продукцию.
2. Позволит управлять объемами закупа вторичного сырья через их планирование, без образования сверхнормативных складских запасов.
3. Предоставит возможность равномерно и эффективно распределять потоки вторичного сырья по времени и по направлениям отгрузки.
4. Позволит осуществлять оперативное и долгосрочное прогнозирование показателей внешней и внутренней окружающей среды.
5. Позволит своевременно корректировать стратегию поведения предприятия относительно рыночной конъюнктуры.
6. Предоставит возможность принимать эффективные управленческие решения за счет сведения к минимуму неопределенностей в развитии системы ресур-

сообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем.

Для достижения наилучших результатов проектных работ по внедрению предлагаемого механизма, контроля и оперативного управления их исполнением следует определить основные этапы создания системы планирования и прогнозирования целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, содержание этапов и используемые методические приемы. Схема предложенного в работе методического подхода представлена на рис. 9.



Рис. 9. Схема методического подхода по созданию системы планирования и прогнозирования целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем

Эффективность управления деятельностью участников рынка вторичных металлов определяется и правильным выбором стратегического поведения на рынке вторичных металлов, способностью участника рынка приспосабливаться к окружающим условиям. В зависимости от спрогнозированных направлений

развития системы ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем в работе определены возможные стратегии поведения участников процесса ломопереработки на рынке вторичных металлов. Матрица стратегий поведения предприятий вторичной металлургии представлена на рис. 10.

Закупочная цена на металлолом	высокая	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Стратегия сокращения расходов</li> <li>➤ Стратегия вертикальной диверсификации производства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Стратегия усиления позиций на рынке</li> <li>➤ Стратегия обратной вертикальной интеграции</li> <li>➤ Стратегия экспорта</li> </ul>
	низкая	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Стратегия лидерства по издержкам</li> <li>➤ Стратегия сбора урожая</li> <li>➤ Стратегия обороны и укрепления</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Стратегия экспорта</li> <li>➤ Стратегия лидерства по издержкам</li> <li>➤ Стратегия отступления</li> </ul>
		<b>низкий</b>	<b>высокий</b>
Объем формирования складских запасов			

Рис. 10. Матрица стратегий поведения на рынке вторичных металлов в зависимости от сценария развития системы ресурсобеспечения

Целесообразность использования предложенных в работе стратегий поведения на рынке вторичных металлов проверена на деятельности ломозаготовительной компании за период январь-декабрь 2008 года.

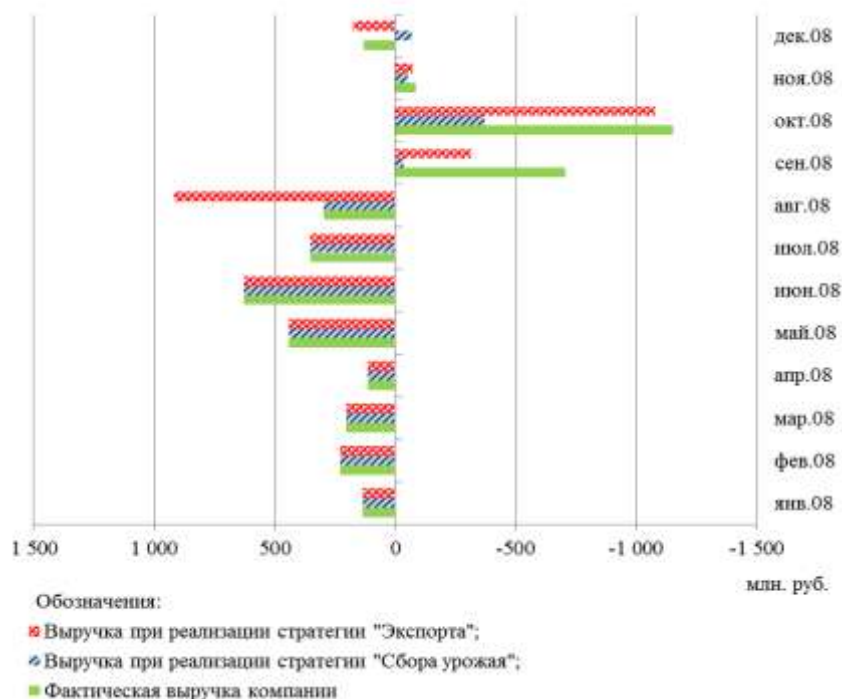


Рис. 11. Сравнительный анализ финансовых результатов ломозаготовительной компании при реализации стратегий поведения на рынке вторичных металлов

В работе рассчитано, что если бы ломозаготовительная компания применяла предложенные методические рекомендации по выбору стратегии поведения на рынке вторичных металлов, компанией был бы получен эффект в виде сни-

жения величины финансовых потерь от реализации лома на внутреннем рынке в четвертом квартале 2008 года.

Предложенный в работе методический подход позволит в сложных и неопределенных условиях обосновать сложившуюся ситуацию, оперативно предложить адекватные и научно обоснованные управленческие решения с учетом изменения факторов внешней среды, выработать гибкую стратегию поведения на рынке вторичных металлов, улучшить качество принимаемых управленческих решений.

#### **5. Предложен механизм снижения финансовых рисков в управлении системой ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем, отличительная особенность которого состоит в организации биржевой торговли вторичными металлами.**

Одним из возможных направлений использования предлагаемого в исследовании методического подхода является его применение в процессе управления финансовыми рисками в деятельности участников рынка вторичных металлов. В диссертационной работе определены основные риски, которые могут нести в процессе своей деятельности участники рынка вторичных металлов; выявлено, что наиболее значимым риском на рынке вторичных металлов является риск неблагоприятного изменения цены закупа лома. В работе оценена вероятность наступления данного риска путем распределения уровня цены закупа лома по зонам риска.

В качестве управленческого механизма снижения риска неблагоприятного изменения цены закупа лома в работе рассматривается возможность организации биржевой торговли ломом черных металлов на базе рынка вторичных металлов. Возможность заключения контрактов на будущие поставки металлолома по заранее оговоренной цене контракта позволит ломозаготовительным компаниям и металлургическим комплексам снизить финансовые риски, возникшие в результате влияния негативных тенденций на рынке вторичных металлов, обеспечить бесперебойное снабжение металлургических комплексов гарантированным объемом вторичного сырья.

Для определения целесообразности организации биржевой торговли вторичными металлами в работе проведен анализ среднегодовых объемов заготовки, образования и потребления ресурсов вторичных металлов, оценен предполагаемый среднемесячный объем биржевых сделок.

Для обоснования цены контракта на лом черных металлов, заключаемого на Бирже, целесообразно применять предложенный ранее инструментарий прогнозирования целевых показателей ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем.

Алгоритм работы ломозаготовительной компании и металлургического комплекса на рынке вторичных металлов с использованием биржевых инструментов представлен на рис. 12.

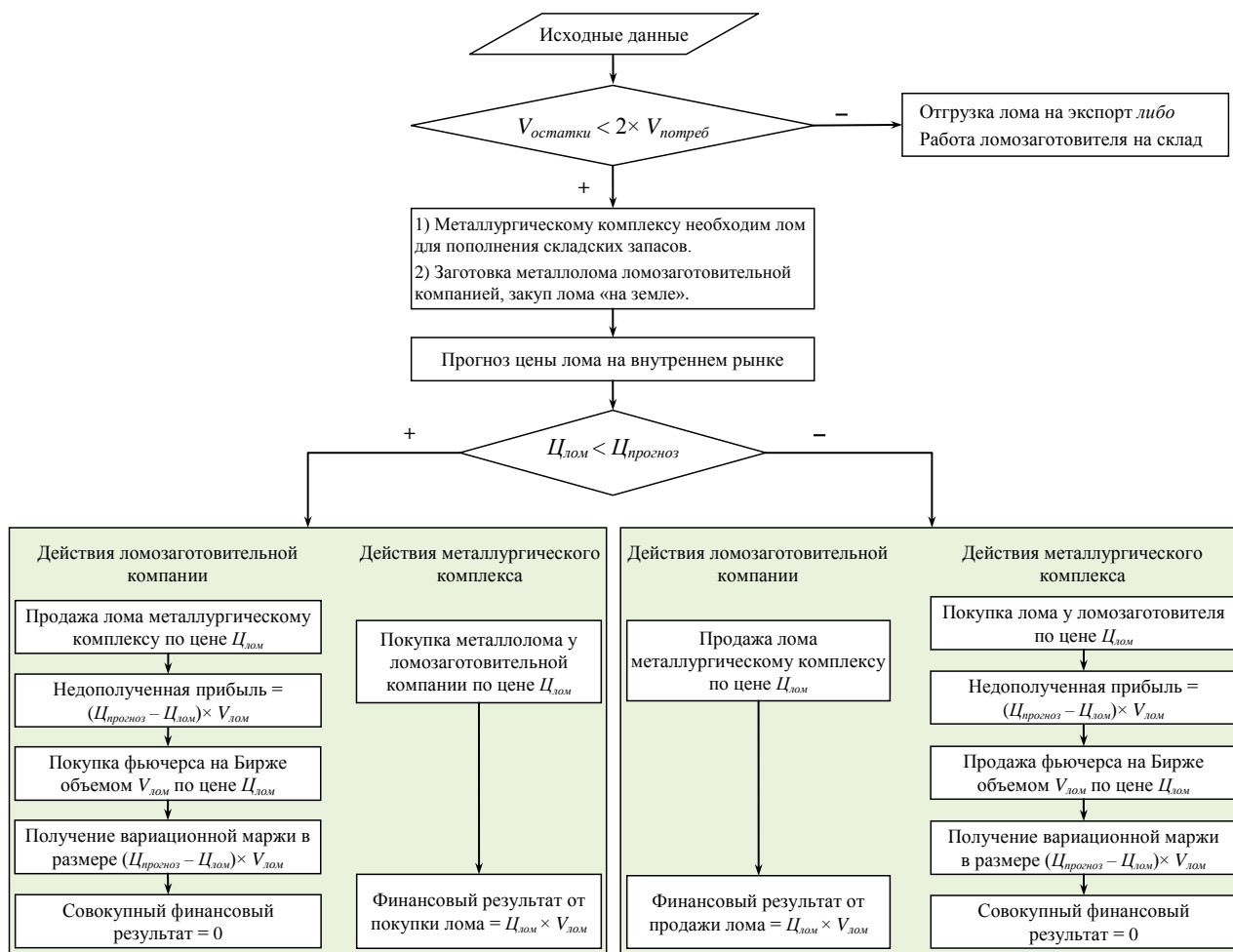


Рис. 12. Алгоритм работы на рынке вторичных металлов с использованием биржевых инструментов

Предлагаемый в работе механизм снижения финансовых рисков в совокупности с предложенным методическим подходом к созданию системы планирования и прогнозирования целевых показателей ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем может быть использован материально-техническими службами металлургических комплексов, а также аналитическими службами предприятий вторичной металлургии для формирования грамотной ценовой политики, обоснования выбора стратегического поведения на рынке вторичных металлов с учетом спрогнозированных изменений в системе ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем.

## ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### Публикации в изданиях, определенных ВАК РФ

1. Бобылева, К.А. О методах прогнозирования ресурсообеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем / К.А. Бобылева // ЭКО. – 2011. – № 3. – С. 128-136 (авт-х 0,56 п.л.).
2. Семченко, К.А. Разработка методических рекомендаций по прогнозированию развития системы ресурсообеспечения металлургических комплексов / К.А. Семченко // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – № 6. – С.

58-67 (авт-х 0,63 п.л.).

3. Семченко, К.А. Разработка механизма снижения коммерческих рисков в управлении системой ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем / К.А. Семченко, П.А. Бобылев // Менеджмент в России и за рубежом. – 2012. – № 1. – С. 91-100 (авт-х 0,31 п.л.).

#### **Прочие публикации по теме диссертационного исследования**

4. Бобылева, К.А. Особенности организации управленческого документооборота в ломоперерабатывающей компании / К.А. Бобылева, В.Н. Кононов // Материалы 66-й науч.-техн. конф.: Сб. докл. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. – С. 163-166 (авт-х 0,13 п.л.).

5. Бобылева, К.А. Тенденции развития системы ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем / К.А. Бобылева, В.Н. Кононов // Факторы устойчивого развития экономики России на современном этапе (федеральный и региональный аспекты): сб. ст. VI Всероссийской науч.-пр. конф. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2008. – С. 156-158 (авт-х 0,09 п.л.).

6. Бобылева, К.А. Построение модели определения потребности металлургических комплексов во вторичном сырье / К.А. Бобылева, В.Н. Кононов // Актуальные вопросы гуманитарных и социальных наук: Сб. науч. тр. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – С. 12-15 (авт-х 0,13 п.л.).

7. Бобылева, К.А. Применение когнитивного подхода в задачах управления слабоструктурированными системами / К.А. Бобылева // Актуальные проблемы стратегического менеджмента и развитие экономики: сб. науч. тр. межд. науч.- пр. конф. «Августовские чтения – 2009» / Под общ. ред. С.Г. Журавина. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – С. 89-97 (авт-х 0,56 п.л.).

8. Бобылева, К.А. Анализ тенденций развития системы ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем / К.А. Бобылева, В.Н. Кононов // Материалы 67-й науч.-техн. конф.: Сб. докл. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – Т.2 – С. 182-185 (авт-х 0,13 п.л.).

9. Бобылева, К.А. Применение экономико-математических методов в прогнозировании тенденций развития системы ресурсобеспечения металлургических комплексов вторичным сырьем / К.А. Бобылева, В.Н. Кононов // Социально-экономическое развитие хозяйствующих систем в современных условиях: опыт, проблемы, перспективы: Сб. ст. межд. науч.-пр. конф. / Под ред. С.Г. Журавина. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – Т.2. – С. 66-70 (авт-х 0,16 п.л.).

10. Семченко, К.А. Вопросы стратегической безопасности черной металлургии России / К.А. Семченко // Мировая экономика XXI века: современные тенденции и перспективы развития: сб. ст. V межд. науч.-пр. конф. – Львов: Львовский экономический фонд, 2011. – С. 65-67 (авт-х 0,19 п.л.).

\* в связи с замужеством фамилия была изменена с Бобылевой на Семченко