



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)  
Школа инженерного предпринимательства  
Направление подготовки 38.04.02 Менеджмент  
ООП/ОПОП Экономика и управление на предприятии

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТА**

Тема работы
<i>Совершенствование системы планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий</i>

УДК 658.8:005.511:622.333.012

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<b>ЗАМ11</b>	<b>Никитина Н.В.</b>		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<b>доцент</b>	<b>Спицын В.В.</b>	<b>к.э.н.</b>		

**КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:**

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<b>ст. преподаватель</b>	<b>Феденкова А.С.</b>	<b>-</b>		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<b>ст. преподаватель</b>	<b>Громова Т.В.</b>	<b>-</b>		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП/ОПОП, должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<b>профессор</b>	<b>Никулина И.Е.</b>	<b>д.э.н., профессор</b>		

**Планируемые результаты освоения ООП/ОПОП**  
**Направление подготовки 38.04.02 Менеджмент/ Экономика и управление на**  
**предприятии**

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>
<b>Универсальные компетенции</b>	
УК(У)-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК(У)-2	Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК(У)-3	Способность организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК(У)-4	Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК(У)-5	Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК(У)-6	Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК(У)-1	Способен решать профессиональные задачи на основе знания (на продвинутом уровне) экономической, организационной и управленческой теории, инновационных подходов, обобщения и критического анализа практик управления
ОПК(У)-2	Способен применять современные техники и методики сбора данных, продвинутые методы их обработки и анализа, в том числе использовать интеллектуальные информационно-аналитические системы, при решении управленческих и исследовательских задач
ОПК(У)-3	Способен самостоятельно принимать обоснованные организационно-управленческие решения, оценивать их операционную и организационную эффективность, социальную значимость, обеспечивать их реализацию в условиях сложной (в том числе кросс-культурной) и динамичной среды
ОПК(У)-4	Способен руководить проектной и процессной деятельностью в организации с использованием современных практик управления, лидерских и коммуникативных навыков, выявлять и оценивать новые рыночные возможности, разрабатывать стратегии создания и развития инновационных направлений деятельности и соответствующие им бизнес-модели организаций
ОПК(У)-5	Способен обобщать и критически оценивать научные исследования в менеджменте и смежных областях, выполнять научно-исследовательские проекты.
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК(У)-1	Способен к стратегии управления процессами создания сетей поставок на стадии снабжения предприятия
ПК(У)-2	Способен управлять процессом финансового консультирования в организации (подразделении)
ПК(У)-3	Способен к стратегическому управлению персоналом организации
ПК(У)-4	Способен управлять маркетинговой деятельностью организации



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа инженерного предпринимательства  
Направление подготовки 38.04.02 Менеджмент  
ООП/ОПОП Экономика и управление на предприятии

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП/ОПОП  
Никulina И.Е.  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

#### ЗАДАНИЕ

#### на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
<b>ЗАМ11</b>	<b>Никитина Наталья Викторовна</b>

Тема работы:

<b><i>Совершенствование системы планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий</i></b>	
<i>Утверждена приказом директора (дата, номер)</i>	от 14.04.2023 г. № 104-18/с

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	10.06.2023г.
--	--------------

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<b>Исходные данные к работе</b>	Объект исследования магистерской диссертации – процесс планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий. 1. Научно-методические источники 2. Нормативно-законодательные акты 3. Материалы НИРМ и преддипломной практики 4. Информационные источники
<b>Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке</b>	1 Теоретические основы планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий 2 Особенности развития угольных предприятий в современных условиях 3 Совершенствование процесса планирования производственно-сбытовой деятельности угольного предприятия
<b>Перечень графического материала</b>	Рисунок 1 – Виды организационного планирования Рисунок 2 – Деятельность по планированию на

	<p>предприятия</p> <p>Рисунок 3 – Взаимосвязь производственной и сбытовой деятельности</p> <p>Рисунок 4 – Организация сбытовой деятельности угледобывающего предприятия</p> <p>Рисунок 5 – Схема процесса добычи угля</p> <p>Рисунок 6 – Ключевые компоненты оптимизации планирования производственно-сбытовой деятельности</p> <p>Рисунок 7 – Взаимосвязь методов планирования</p> <p>Рисунок 8 – Структура мировой добычи угля в разрезе стран в 2022 году, %</p> <p>Рисунок 9 – Структура мирового потребления угля в разрезе стран в 2022 году, %</p> <p>Рисунок 10 – Крупнейшие экспортеры угля в 2021г., млн. т</p> <p>Рисунок 11 - Крупнейшие импортеры угля в 2021г., млн. т</p> <p>Рисунок 12 – Структура потребления энергоресурсов в мире на 2021г., %</p> <p>Рисунок 13 – Структура потребления энергоресурсов в России на 2021г., %</p> <p>Рисунок 14 – Динамика цен на энергетический уголь за период 2018-2023 гг., долл./т</p> <p>Рисунок 15 – Динамика цен на коксующийся уголь за период 2018-2023 гг., долл./т</p> <p>Рисунок 16 – Динамика цен на энергетический уголь – экспортные поставки (на условиях FOB, на базе 6000 ккал/кг) за период 2018-2022гг, долл./т</p> <p>Рисунок 17 – Корпоративный логотип ООО СП «Барзасское товарищество»</p> <p>Рисунок 18 – Структура добычи угля в разрезе филиалов АО «Стройсервис» в 2022 году, %</p> <p>Рисунок 19 – Структура ООО СП «Барзасское товарищество»</p> <p>Рисунок 20 – Динамика объемов добычи угля ООО СП «Барзасское товарищество» за период 2018-2022 гг., тыс. т</p> <p>Рисунок 21 – Динамика объемов отгрузки угля и доли экспорта в структуре отгрузки ООО СП «Барзасское товарищество» за период 2018-2022 гг., тыс. т</p> <p>Рисунок 22 – Динамика выручки от продаж продукции, чистой прибыли ООО СП «Барзасское товарищество» за период 2018-2022 гг., млн. руб.</p> <p>Рисунок 23 – Динамика показателей рентабельности ООО СП «Барзасское товарищество» за период 2018-2022 гг., %</p> <p>Рисунок 24 – Схема формирования производственно-сбытовой деятельности ООО СП «Барзасское товарищество» на плановый период</p> <p>Рисунок 25 – Типовая пооперационная схема</p>
--	--

	<p>производственного планирования ООО СП «Барзасское товарищество»</p> <p>Рисунок 26 – Методический подход к организации процесса планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий</p> <p>Рисунок 27 – Основные характеристики системы ERP</p> <p>Рисунок 28 – Схема аналитического блока</p> <p>Рисунок 29 – Схема этапа моделирования развития трех сценариев</p> <p>Рисунок 30 – Схема этапа Планирование без изменений условий</p> <p>Рисунок 31 – Схема блока «Планирование переходных процессов»</p> <p>Рисунок 32 – Географическая информационная система «MapInfoProfessional»</p> <p>Рисунок 33 – Компоненты инфраструктуры ПоТ</p> <p>Рисунок 34 – Компоненты социальной ответственности корпорации</p>
--	--

<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> <i>(с указанием разделов)</i>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Социальная ответственность	Феденкова А.С.
Раздел на иностранном языке	Лахотюк Л.А.
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:</b>	
Методы оптимизации планирования производственно-сбытовой деятельности и опыт их применения в практике российских и зарубежных угольных предприятий	
Methods for optimizing the planning of production and marketing activities and the experience of their application in the practice of Russian and foreign coal enterprises	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Спицын В.В.	к.э.н.		

**Задание принял к исполнению обучающийся:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗАМ11	Никитина Н.В.		



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа инженерного предпринимательства  
Направление подготовки 38.04.02 Менеджмент  
ООП/ОПОП Экономика и управление на предприятии  
Уровень образования магистратура  
Период выполнения весенний семестр 2022/2023 учебного года

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН  
выполнения выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО
<b>ЗАМ11</b>	<b>Никитина Наталья Викторовна</b>

Тема работы:

<i><b>Совершенствование системы планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий</b></i>
---

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
28.02.2023г.	<i>1 Теоретические основы планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий</i>	10
20.03.2023г.	<i>2 Особенности развития угольных предприятий в современных условиях</i>	10
20.05.2023г.	<i>3 Совершенствование процесса планирования производственно-сбытовой деятельности угольного предприятия</i>	10
25.05.2023г.	<i>4 Социальная ответственность</i>	10
16.06.2023г.	<i>5 Защита магистерской диссертации</i>	60
<b>Итого</b>		<b>100</b>

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	<b>Спицын В.В.</b>	<b>к.э.н.</b>		

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП/ОПОП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор	<b>Никулина И.Е.</b>	<b>д.э.н., профессор</b>		

**Обучающийся**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<b>ЗАМ11</b>	<b>Никитина Н.В.</b>		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 131 страниц, 34 рисунков, 15 таблиц, 42 использованных источников.

Ключевые слова: управление, планирование, горнодобывающее предприятие, производство, сбыт, цифровые технологии.

Объектом исследования является процесс планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий.

Цель данной выпускной магистерской диссертации заключается в совершенствовании методического инструментария планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий для повышения ее эффективности.

В процессе исследования применялись методы: теоретический анализ информационных источников; системный подход; метод табличного анализа; метод экономического анализа и т.д.

Степень внедрения: основные положения и выводы данной работы были сделаны в процессе прохождения преддипломной практики и предложены руководителю для совершенствования процесса планирования производственной программы предприятия.

Область применения: результаты работы могут применяться на предприятиях промышленной отрасли.

**Теоретическая значимость ВКР:** проведенный анализ и сформированные мероприятия по совершенствованию смогут послужить в дальнейшем базой для исследований проблем теории процесса планирования производственно-сбытовой деятельности не только на угольных предприятиях, но и в промышленной сфере в целом.

**Практическая значимость ВКР:** предлагаемая методика по совершенствованию процесса планирования производственно-сбытовой деятельности может способствовать повышению эффективности деятельности предприятия.

## **Определения, обозначения, сокращения**

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

Планирование – это функция управления, которая включает в себя постановку целей и принятие решений о том, как их лучше всего достичь.

Предприятие – это самостоятельный хозяйственный субъект, созданный в установленном законодательством порядке, для производства продукции, оказания услуг, выполнения работ в целях удовлетворения потребностей рынка, получения прибыли или осуществления специальных социально-значимых функций.

Планирование на предприятии – это комплекс мероприятий по разработке стратегии предприятия, расчету объемов продукции или услуг, определению потребностей в материалах и других ресурсах для достижения запланированных целей.

В данной работе применены следующие сокращения и обозначения:

ГИС – географическая информационная система;

ИТК – инженерно-технологический контроль;

ПО – программное обеспечение;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ПЭО – планово-экономический отдел;

ERP – планирование ресурсов предприятия.

## Оглавление

Введение.....	11
1 Теоретические основы планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий.....	15
1.1 Процесс планирования производственно-сбытовой деятельности предприятия .....	15
1.2 Особенности формирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий.....	24
1.3 Методы оптимизации планирования производственно-сбытовой деятельности и опыт их применения в практике российских и зарубежных угольных предприятий.....	32
2 Особенности развития угольных предприятий в современных условиях	40
2.1 Особенности развития зарубежных угольных предприятий .....	40
2.2 Особенности развития российских угольных предприятий .....	47
2.3 Характеристика предприятия ООО СП «Барзасское товарищество» и его экономической деятельности .....	55
3 Совершенствование процесса планирования производственно-сбытовой деятельности угольного предприятия.....	65
3.1 Анализ технологий планирования производственно-сбытовой деятельности в ООО СП «Барзасское товарищество» .....	65
3.2 Методический подход к организации процесса планирования производственно-сбытовой деятельности угольного предприятия ООО СП «Барзасское товарищество» .....	72
3.3 Рекомендации по совершенствованию планирования производственно-сбытовой деятельности и оценка их эффективности .....	85
4 Социальная ответственность .....	99
Заключение .....	112
Список использованных источников: .....	115

Приложение А Раздел ВКР, выполненный на английском языке .....	121
Приложение Б Динамика основных технико-экономических показателей ООО СП «Барзасское товарищество» за 2018–2022 гг. ....	131

## Введение

**Актуальность темы исследования.** Ключевым компонентом создания стоимости и развития конкурентных преимуществ бизнеса является совершенствование их производственной и сбытовой деятельности за счет составления достигаемых планов и программ, тщательного мониторинга и контроля, раннего выявления проблем и быстрого реагирования на них. Особенно актуален данный вопрос на угледобывающих предприятиях, которые в настоящее время работают в условиях неравномерного спроса и снижения лояльности со стороны клиентов, в связи с повышением спроса на альтернативные источники энергии и усилением конкуренции со стороны использования природного газа.

Многие исследования угольной промышленности и энергетики в целом показывают, что на эффективность организации производственной и сбытовой деятельности промышленных предприятий влияет несколько факторов, среди которых обострение конкуренции за рынки сбыта, рост расходов, ужесточение требований клиентов к качеству обслуживания. Данные факторы относятся к динамичным изменениям внешней среды. К внутренним изменениям среды, оказывающих влияние на производство и сбыт угольной промышленности, относятся недостаточность инвестиционных ресурсов, высокие операционные затраты на производство и транспортировку угольной продукции, что напрямую связано с несовершенством системы планирования на данных предприятиях.

Таким образом, *цель данной выпускной магистерской диссертации* заключается в совершенствовании методического инструментария планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий для повышения ее эффективности.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие *задачи*:

1. Изучить теоретические основы планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий и методы оптимизации планирования производственно-сбытовой деятельности, а также опыт их применения в практике российских и зарубежных угольных предприятий;

2. Рассмотреть особенности формирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий;

3. Проанализировать экономические составляющие зарубежных и российских угольных предприятий на примере конкретного угольного предприятия;

4. Выявить проблемы и предложить рекомендации по совершенствованию планирования производственно-сбытовой деятельности угольного предприятия;

5. Разработать методический подход к планированию производственно-сбытовой деятельности на предприятии и оценить экономическую эффективность его применения.

*Объектом исследования является* – процесс планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий.

*Предметом исследования* выступает комплекс существующих методических подходов к планированию производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий.

*Методы исследования, применяемые в данной диссертационной работе* следующие: теоретический анализ информационных источников; системный подход; метод табличного анализа; метод экономического анализа; графический анализ; базовые научные методы; PEST-анализ; а также структурно-логический метод.

Степень научной разработанности исследуемой проблемы. Основные методики комплексного анализа и оценки эффективности производственной и сбытовой деятельности предприятий детально рассматриваются в научных трудах Космачева Н.А., Бутова Г.Н., Калашникова Д.В., Полюшко Ю.И.,

Волокитиной В.М., Кукушкиной Н.С., Великосельского А.В., Шуршиковой Г.В. и других авторов.

В данной работе представлены три раздела.

В первом разделе описаны теоретические аспекты планирования производственно-сбытовой деятельности предприятия, в частности понятия планирования, основные виды планов и показатели результатов их достижения. Описаны особенности формирования и методы оптимизации производственно-сбытовой деятельности на угольном предприятии.

Во втором разделе представлен анализ особенностей развития угольных предприятий как за рубежом, так и в России.

Третий раздел посвящен совершенствованию процессу планирования производственно-сбытовой деятельности угольного предприятия и оценке предложенных мероприятий.

В заключении описаны выводы о проделанной работе и предложены рекомендации.

**Новизна исследования** заключается в следующих положениях:

1. Доказано, что в современных условиях постоянной динамики добывающей промышленности необходимо актуализировать существующую программу планирования производственно-сбытовой деятельности предприятия с учетом влияния цифровизации.

2. Сформирован методический подход к планированию производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий, с целью повышения эффективности их функционирования.

3. Разработаны рекомендации по совершенствованию управления процессом планирования производственно-сбытовой деятельности предприятия.

**Теоретическая значимость ВКР:** проведенный анализ и сформированные мероприятия по совершенствованию смогут послужить в дальнейшем базой для исследований проблем теории процесса планирования

производственно-сбытовой деятельности не только на угольных предприятиях, но и в промышленной сфере в целом.

***Практическая значимость ВКР:*** предлагаемая методика по совершенствованию процесса планирования производственно-сбытовой деятельности может способствовать повышению эффективности деятельности предприятия.

# **1 Теоретические основы планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий**

## **1.1 Процесс планирования производственно-сбытовой деятельности предприятия**

В настоящее время в научной литературе русскоязычных и зарубежных авторов, связанных с дисциплинами «Экономика организации», «Управленческий анализ» и «Экономический анализ», раскрытию сущности понятия планирования посвящено немало работ.

Для каждого предприятия в независимости от вида деятельности планирование является одной из важнейших функций управления. Как отмечает Н.А. Космачев в своей работе «Проблема планирования в условиях нестабильности экономической системы», планирование – «это то, что позволит любой организации либо выбиться в лидеры рынка, либо наоборот уйти с него, ведь от уровня проведенного анализа и предложений по развитию того или иного предприятия зависит многое» [1]. В действительности особенно важен и сложен процесс планирования для производственных предприятий, что связано с особенностями формирования затрат, сложностью производственных процессов, высокой себестоимостью продукции.

Планирование – это функция управления, которая включает в себя постановку целей и принятие решений о том, как их лучше всего достичь. Постановка целей и разработка планов помогают организации двигаться в определенном направлении, работая эффективно и результативно [2]. В процессе планирования преследуются три основных типа целей:

- задачи, достижимые в пределах планируемого периода;
- цели, к которым предполагается приблизиться в рамках планируемого периода или которые могут быть достигнуты позднее;

– идеалы, которые не считаются достижимыми, но к которым предусматривается приближение в планируемом периоде или за его пределами.

Как правило, в зависимости от типов целей выделяют три вида планирования: стратегическое, тактическое, оперативное, однако, зарубежные авторы выделяют и четвертый вид планирования – «непредвиденное», которое связано с запасным планом на случай непредвиденных событий или проблем, которые делают первоначальный план невозможным (рис. 1) [3].



Рисунок 1 – Виды организационного планирования

Так Р. Акофф поясняет, что:

– стратегическое планирование рассматривает долгосрочные проблемы организации и помогает разработать план роста или изменения бизнес-функций. Цели, разработанные на уровне стратегического планирования, часто расширяют, разделяя их на тактический и оперативный уровни;

– оперативное планирование сосредоточено на повседневных вопросах, таких как уровень укомплектованности персоналом или количество запасов. Планирование на оперативном уровне включает более подробные цели с конкретными сроками и назначениями задач;

– тактическое планирование используется для достижения целей, поставленных стратегическим и оперативным планированием. Тактическое

планирование включает в себя краткосрочные цели и задачи, направленные на получение конкретных результатов в течение ограниченного промежутка времени. Тактические планы часто включают в себя планы оперативного уровня и позволяют разрабатывать планы на случай непредвиденных обстоятельств.

– планирование на уровне непредвиденных обстоятельств включает в себя более подробные действия с конкретными ответными действиями в случае непредвиденных событий или чрезвычайных ситуаций, таких как стихийные бедствия или экстремальные погодные явления, которые нарушают бизнес-операции [4].

Таким образом, стратегическое планирование оценивает, где находится организация и где она надеется оказаться в будущем, а далее разрабатываются стратегии или планы для приближения организации к ее целям.

В виде схемы, включающую в себя блоки, деятельность по планированию можно представить следующим образом (рис. 2) [5].

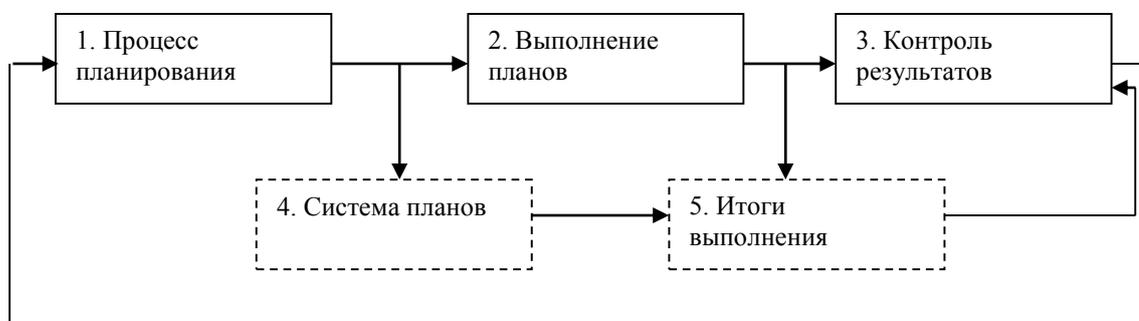


Рисунок 2 – Деятельность по планированию на предприятии

Блок 1. Процесс составления планов, или непосредственный процесс планирования, то есть принятие решений о будущих целях организации и способах их достижения. Результатом этого процесса является система планов предприятия, представленная блоком 4.

Блок 2. Деятельность по осуществлению плановых решений. Ее результатом являются показатели деятельности предприятия – блок 5.

Блок 3. Контроль результатов. Осуществляется сравнение полученных результатов с плановыми значениями показателей и на этой основе делается вывод об эффективности планового процесса.

Так можно сделать вывод, что планирование на предприятии – это не просто последовательность действий по составлению планов, а *система*, т.е. целеориентированное множество планов, между которыми существует связь, которая проявляется в виде структуры самих планов.

Понимание термина "система планирования" может варьироваться в зависимости от контекста и конкретных условий применения. В общем смысле это комплекс мероприятий по разработке стратегии предприятия, расчету объемов продукции или услуг, определению потребностей в материалах и других ресурсах для достижения запланированных целей [6].

Система планирования должна быть гибкой и адаптивной к изменениям на рынке или внутренних факторов предприятия. *Её основная задача* – оперативное принятие правильных управленческих решений с минимальными затратами на время и деньги.

Важным элементом системы являются *стандартные методологии* разработки бизнес-планов или *программ производства* для поставленных целей. Они включают финансовые расчеты, сроки исполнения задач и риски, связанные с планом, а также автоматизацию, которая способствует ускорению процессов планирования и сбора необходимой информации.

*Основными элементами* системы планирования являются [7]:

1. Постановка целей: определение конкретных результатов работы предприятия в рамках заданных условий.
2. Анализ факторов окружающей среды: оценка технического потенциала отрасли, конкурентной среды, социальных и экономических условий.
3. Определение потребности в продукции: анализ рынка и спроса на продукцию предприятия, установление объемов производства.

4. Разработка плана производства: определение структуры товарного набора, выбор технологии производства, расчет затрат на материалы, оборудование и персонал.

5. Постановка задач по сбыту: разработка маркетинговых стратегий для продвижения продукции на рынке.

Каждый из этих элементов является необходимой составляющей системы планирования. Их взаимодействие направлено на достижение главной цели – повышение эффективности работы предприятия.

Тем самым планирование является неотъемлемой частью каждой организации и работники, занимающиеся им, должны быть способными к изменению характера действий, если этого потребуют условия внешней среды [8].

Система планирования производственно-сбытовой деятельности предприятия – это основной инструмент управления бизнесом, который помогает руководству организации принимать правильные решения в области производства и сбыта продукции. Она представляет собой комплекс мероприятий и методик, направленных на определение объема выпуска продукции, расчет затрат на её производство и перспективный план по его реализации.

*Планирование производственно-сбытовой деятельности начинается исходя из прогнозируемых объемов сбыта.*

Производство и сбыт являются составляющими, которые определяют конкурентоспособность и жизнеспособность организации, и зависят как от социально-экономической ситуации, так и от непосредственных условий осуществления предпринимательской деятельности в той или иной среде. При этом формирование товарной основы тесно взаимосвязано с реальными и потенциальными возможностями предприятия, наличием соответствующих производственных мощностей, кадрового потенциала, ценовой политики, организационной структуры и т.п. Взаимосвязь производственной и сбытовой деятельности представлена на рисунке 3 [9].



Рисунок 3 – Взаимосвязь производственной и сбытовой деятельности

Изучение производственной и сбытовой деятельности должно учитывать все факторы, оказывающие воздействие на предприятие как субъекта хозяйствования: микросреду (цена продажи товара, рынки сбыта, расходы на производство и сбыт, факторы производства, условия поставки и т.п.) и макросреду (налоговое законодательство, кредитно-финансовая политика, нормативно-правовое обеспечение функционирования субъекта хозяйствования, инфляция и т.п.).

По своей сути планирование производства направлено на оптимизацию распределения доступных ресурсов, таких как сырье, рабочая сила, оборудование и время, для обеспечения бесперебойной и рентабельной производственной деятельности.

Как только производитель оценил потребности своего бизнеса с учетом вышеизложенных соображений, он может определить, какой метод планирования производства лучше всего подходит для него.

В основном выделяют пять основных методов планирования производства:

- планирование производства на основании прогноза спроса;
- планирование производства под заказы покупателей;
- планирование производства по точке заказа;
- создание планов закупок под планы производства;
- обособленная потребность в продукции [10].

*Процесс планирования производственно-сбытовой деятельности* делится на несколько этапов:

- установление цели и задачи планирования производства и сбыта продукции (определяются плановые показатели: прибыли, рентабельности, оборачиваемости запасов, платежеспособности предприятия и т.д.);
- формирование стратегий, схем и проектов для достижения заданных целей (техническая сторона вопроса, которую решают инженеры и руководители отделов и цехов);
- определяется время, необходимое для выполнения поставленных показателей, задач и цели организации;
- определение требуемых ресурсов и планирование к их употреблению в производстве;
- донесение планов до ответственных лиц за их выполнение.

*Источниками информации* для планирования производства, выпуска, отгрузки и реализации готовой продукции являются:

- производственная программа предприятия;
- отчет о финансовых результатах предприятия;
- плановые и отчетные калькуляции себестоимости готовой продукции (работ, услуг);
- бюджеты затрат;
- сметы затрат;

- данные синтетического и аналитического учета затрат по основным и вспомогательным производствам;
- данные оборотно-сальдовой ведомости;
- другая внутрипроизводственная отчетность экономического субъекта.

Эффективное планирование производства играет ключевую роль в успехе производственных операций. В сегодняшней конкурентной бизнес-среде, когда компании стремятся оптимизировать производительность, снизить производственные затраты и удовлетворить требования клиентов, эффективный процесс планирования производства стал как никогда важным для многих промышленных предприятий.

Таким образом, оценка эффективности планирования производственно-сбытовой деятельности предприятия будет осуществляться с помощью комплексного анализа финансовых результатов деятельности (основным из которых является прибыль) и затрат на ее осуществление (себестоимость) с учетом внешних факторов и внутренних ограничений. К критериям выбора методов оценки эффективности можно отнести (таблица 1) [11].

Таблица 1 – Критерии выбора методов оценки эффективности

<b>Критерий</b>	<b>Описание</b>	<b>Метод</b>
Универсальность	Возможность применения к различным структурным уровням организации	- Системный анализ; - Метод детерминированной комплексной оценки; - Метод функционально-стоимостного анализа; - Метод Д. Синка; - Факторный анализ
Адаптивность	Возможность оперативной корректировки направлений и показателей оценки	- Метод фактора времени; - Ситуационное моделирование
Системность	Разнонаправленность и взаимосвязь результатов оценки	- Системный анализ; - Метод с потребительской эффективностью;
Ресурсоемкость	Нацеленность на минимизацию ресурсов, необходимых для проведения оценки	- Факторный анализ; - Коэффициентный анализ; - Сравнение по заданному критерию в динамике
Комплексность	Всесторонняя и полная оценка эффективности производственной деятельности	- Системный анализ; - Метод с потребительской эффективностью

В результате правильного подхода к разработке стратегии планирования производственно-сбытовой деятельности предприятия можно достичь следующих результатов:

- определение конкурентоспособного положения компании на рынке;
- укладка основ для стабильной работы бизнеса;
- достижение год за годом устойчивых результатов;
- развитие долгосрочных стратегических партнерств с клиентами и поставщиками.

Контроль достижения целей осуществляется через систему мониторинга исполнения задач, которые прописываются в каждом из выше перечисленных видов планов.

Основные инструменты контроля представлены в таблице 2 [12].

Таблица 2 – Инструменты контроля достижения целей в системе планирования

<b>Инструмент</b>	<b>Описание</b>
Методика S.M.A.R.T	Подход к формулированию конкретных, измеримых, достижимых, реалистичных и своевременных задач
Анализ KPI	Ключевые показатели эффективности помогают оценивать производительность работы команды по каждому направлению бизнеса
Отчеты	Ежедневные или еженедельные доклады помогут следить за ходом выполнения задач по всем направлениям бизнеса

Важно отметить, что успешное планирование и контроль достижения целей требуют не только точной формулировки задач, но и грамотного распределения ресурсов внутри компании. Это означает соблюдение бюджета, использование техники отчетности для мониторинга производственных процессов и управление командами с помощью системы KPI.

Таким образом, исходя из проведённого анализа научных исследований в данной области, можно сделать вывод что планирование в организации это сложная экономико-управленческая система, от успешности которой зависит эффективность работы компании. В результате процесс планирования производственно-сбытовой деятельности предприятия является ключевым фактором успеха любого бизнеса. Он помогает определить основные

направления развития компании на будущее время, а также следить за выполнением поставленных задач в рамках краткосрочного или долгосрочного периода времени. Для дальнейшего исследования рассмотрим основные особенности формирования производственно-сбытовой деятельности на угольных предприятиях.

## **1.2 Особенности формирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий**

В данном подразделе главы 1 будет сформировано основное понимание принципов формирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий. Представленный материал поможет более глубоко понять особенности работы данной отрасли, а также обозначить новые направления для её развития, т.к. производственно-сбытовая деятельность угольных предприятий является одной из ключевых вопросов, которые решаются при формировании стратегии развития данного сектора экономики. Угольные компании должны продумать не только процесс добычи и переработки полезного ископаемого, но также организацию его последующей транспортировки и реализации на внутреннем и международном рынке.

Основным принципом формирования стратегии производственно-сбытовой деятельности является *определение четкого понимания ключевых особенностей месторождения*, которые основаны на данных разведки и, как правило, зафиксированы в цифровой 3D-модели ресурсов.

Следующим шагом в разработке стратегии выступает анализ текущего положения дел на рынке угля. Маркетинговые аспекты сбыта угля являются важным элементом производственной деятельности угольных предприятий. Современные тенденции и проблемы, связанные с этим направлением, требуют особого внимания со стороны менеджеров. Так, одной из задач маркетологов при работе с угольными предприятиями становится разработка стратегии продаж, которая позволяла бы выйти на новые рынки и сохранять имеющихся клиентов. К основным средствам расширения угольного целевого

рынка можно отнести: участие в выставках (НИОКР); работу по созданию имиджа компании (оперативное выполнение заказов); эффективную систему работы с корпоративными клиентами.

Организация сбытовой деятельности угледобывающего предприятия должна осуществляться путем реализации комплекса таких мероприятий, которые представлены на рисунке 4 [13].



Рисунок 4 – Организация сбытовой деятельности угледобывающего предприятия

Основными особенностями сбытовой деятельности угольных предприятий являются постоянные колебания и изменения конъюнктуры рынка угля, нестабильный спрос на угольную продукцию и влияние фактора сезонности на формирование материального потока угольной продукции. Многие предприятия в настоящее время используют сетевой подход к организации сбытовой деятельности угледобывающих предприятий, суть которого заключается в разработке трех моделей сбытовых сетей (таблица 3) [14].

Таблица 3 – Преимущества и недостатки моделей сбытовых сетей угледобывающих предприятий

Модели сбытовых сетей	Преимущества	Недостатки
Прямой сбыт (Например, формирование партнерских отношений между угледобывающим предприятием и тепловой электростанцией на основе контрактов на поставку угольной продукции)	- Оптимальный уровень цен на уголь за счет организации прямых поставок	- Ограниченность выбора марки угля - Возможные перебои с отгрузкой - Влияние кризисных явлений в национальной и мировой экономике, нестабильной политической обстановкой
Электронная биржевая площадка для продажи угольной продукции	- Установление оптимальной цены на основе реального баланса спроса и предложения угольной продукции на основе рыночных отношений	- Отсутствие заинтересованности участников угольного рынка в ведении прозрачного бизнеса и гарантий со стороны бирж
Синдикат как форма товарищества угледобывающих предприятий разных форм собственности.	- Организация непрерывного процесса закупки угля на угледобывающих предприятиях и поставки его на ТЭЦ; - Установление долгосрочных отношений с постоянными потребителями угля	- Высокий уровень риска в организации производственно-сбытовой деятельности угледобывающих предприятий (отсутствие поставок угля на ТЭЦ – отсутствие движения финансовых потоков между синдикатом и угледобывающими предприятиями); - Постоянные колебания конъюнктуры рынка угля

Первая модель основана на достижении договоренностей между угледобывающими предприятиями и тепловыми электростанциями. При этом последние контролируют поставку угольной продукции, формируя цену угля, что можно рассматривать как инвестиционный ресурс в развитии угледобывающих предприятий.

Второй моделью торговой сети является формирование электронной биржевой площадки, основной целью которой является оказание услуг по централизованному заключению биржевых договоров путем проведения электронных биржевых торгов угольной продукцией.

Третья модель сбытовой сети – создание синдиката на основе соглашения угледобывающих предприятий разных форм собственности с целью организации, контроля и регулирования совместной маркетинговой деятельности на основе государственно-частного партнерства [15].

На данном этапе необходимо изучить спрос на данный вид товара, объём продаж конкурентов, особенности их работы и техническое обеспечение.

*Формирование цены на товар* – это ещё один важный элемент производственно-сбытовой деятельности. Определение цены должно осуществляться в зависимости от структуры затрат на производство (эксплуатационных расходах), общих условий работы отдельного предприятия или объема спроса. В мировой практике ценообразование на рынке угля имеет, в основном, рыночный характер. Цены на уголь зависят от объема спроса и конъюнктуры мировых рынков, а также ограничены межтопливной конкуренцией с природным газом.

В большинстве стран мира цены на уголь формируются при заключении типов контрактов: краткосрочных, среднесрочных, долгосрочных, биржевых, товарных и т.д. В настоящее время международная торговля углем осуществляется в рамках срочных контрактов. Цены на коксующийся и энергетический уголь, поставляемый на мировой рынок, устанавливаются в зависимости от его качества, объема поставок, затрат на транспортировку и прочих условий. Действующие цены на уголь корректируются в соответствии с показателем теплотворной способности угля, а также с его качественными показателями (серой, золой, влагой, выходу летучих, размерами кусков угля). В перспективе на мировом рынке рост цен ожидается на высококачественные коксующиеся угли и угли для пылеугольной технологии в странах Азиатско-Тихоокеанского региона, Ближнего Востока и Африки [16].

*Особенности организации производств* на угольных предприятиях связаны с технологиями добычи угля. Устойчивая эксплуатация угольных месторождений является сложной многоцелевой задачей. С одной стороны, добываемый из месторождений уголь должен соответствовать жестким требованиям заказчика, с другой стороны, угольные месторождения могут быть довольно сложными и часто включают в себя несколько пластов с многочисленными расколами и различным характерным распределением качества угля. И, как правило, требования клиентов связаны с верхними и

нижними границами нескольких параметров качества угля, таких как теплотворная способность, зольность или сера, которые должны удовлетворяться в зависимости от контракта. Тем самым, вскрышу, покрывающую уголь, необходимо извлекать, транспортировать и загружать в такой последовательности, которая гарантирует сохранность и долговременную устойчивость отвала.

Однако в связи с глобальными тенденциями развития альтернативных источников энергии угольная промышленность в буквальном смысле вынуждена мыслить нестандартно. Таким образом, в последнее время были достигнуты большие успехи в совершенствовании технологий, чтобы оказывать меньшее воздействие на окружающую среду.

Инвестиционная политика является одной из важнейших составляющих успешного функционирования угольных предприятий, но на практике инвестирование в промышленную отрасль сталкивается с рядом проблем.

Основной проблемой являются ограниченные финансовые возможности угольных компаний. Учитывая техническое устаревание оборудования и необходимость его модернизации, а также высокую стоимость экологически чистых технологий производства, многие предприятия испытывают серьезные финансовые затруднения при попытках осуществления инвестиций.

Кроме этого, негативное влияние на инвестиционную политику оказывает изменение спроса на электроэнергию и перспективы различных видов топлива. В условиях повышенной конкуренции со стороны других видов электростанций (ветровых, гидравлических) и активного использования альтернативных источников электричества (биотоплива), добычу угля можно считать менее прибыльной и перспективной отраслью, что может снизить интерес инвесторов.

Также стоит отметить нестабильность политической обстановки, которая может повлиять на курс валюты и уровень инфляции. В условиях экономического кризиса такие факторы могут привести к замедлению или остановке проектов по модернизации предприятий [17].

Однако есть ряд перспективных направлений для развития инвестиционной политики угольных компаний. Одно из них – это использование новых технологий добычи угля. Например, при помощи геотермального метода можно значительно повысить эффективность добычи, а благодаря применению цифровых технологий (большие данные) можно существенно оптимизировать процесс выпуска продукции наружу. Некоторые из инновационных решений уже реализуются, которые описаны в таблице 4 [18].

Таблица 4 – Современные угольные технологии при добыче угля и планировании производства и сбыта

№	Технология	Описание
1	Самозагрузочные и разгрузочные системы для всех балкерных судов	Современные угольные порты совершенствуют технологии погрузки судов и пытаются свести уровень загрязнения портов к нулю. В данной технологии используются конвейеры, которые могут изменять свое направление для погрузки угля. Один комплект конвейеров будет перемещать грузы на хранение, а второй участок используется для утилизации. Эти новые системы погрузки позволяют кораблям перевозить уголь на суда и обратно почти в 3 раза быстрее.
2	Купола для сбора пыли	Купола - лучший способ уменьшить загрязнение с помощью решений по подавлению пыли при открытых горных работах вблизи транспортных дорог, подобных тем, которые используются в судоходных портах. Фильтрация воздуха, используемая этими системами, одинаково хороша для людей в рабочей среде угледобывающих предприятий. Качество воздуха становится менее вредным, а фильтрация предотвращает утечку угольной пыли наружу и загрязнение атмосферы этой планеты
3	Автономные транспортные средства в горных работах	Угледобывающие компании используют автономные горнодобывающие машины и системы управления мобильным оборудованием с возможностями отслеживания автопарка, обнаружения близости и удаленного управления машинами для повышения производительности. Автономные машины имеют лучшую топливную экономичность, производительность, долговечность транспортного средства и общую производительность машины, чем машины с ручным управлением.
4	3D-визуализатор	Трехмерный визуализатор шахты создает трехмерную модель схемы шахты и передает ее непосредственно оператору. Благодаря веб-интерфейсу информация о модели доступна с любого подключенного устройства. Он предлагает полные возможности записи и воспроизведения в 3D, позволяя операторам просматривать и анализировать исторические данные для повышения производительности и определения передового опыта.

Также одним из главных принципов формирования производственно-сбытовой деятельности является постоянный контроль за качеством

продукции. Для этого предприятию необходимо оснаститься соответствующей техникой и обеспечить надлежащую аналитическую лабораторию, которая будет заниматься проверкой угля на соответствие стандартам качества.

Схематично процесс добычи угля представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Схема процесса добычи угля

На основании вышеприведенных данных можно сформировать перечень факторов, определяющих эффективную производственно-сбытовую деятельность угольных предприятий (таблица 5) [19].

Таблица 5 – Факторы, определяющие эффективность производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий

№	Фактор	Описание
1	Качество угля	Качество угля зависит от его геологических характеристик: составные элементы (золото, серебро); содержание влаги; закрыты ли пористости; твердость и др.
2	Производственные затраты	Определяют структуру цены на продукцию. Прямые затраты – это расходы на обеспечение процесса добычи (оплата работников, содержание оборудования), а косвенные – расходы на управление предприятием и административно-бухгалтерский персонал.
3	Объём выпуска продукции	Зависит от объёма запасов полезного ископаемого, доступности инфраструктуры для транспортировки товара до потребителя.
4	Степень конкурентоспособности	Возможность привлечения новых клиентов или сохранения имеющихся партнерских связей.
5	Экологичность производства	Соблюдение норм экологической безопасности при осуществлении всех этапов работы предприятий данной отрасли.

Организация производства на угольных предприятиях также включает эффективное использование ресурсов и оптимизацию затрат. Необходимость

минимизации потерь приводит к постоянной работе над повышением эффективности процесса добычи угля.

Еще одним важным элементом организации работы на угольных предприятиях является обучение персонала. Работники должны иметь высокую квалификацию для выполнения сложных операций при добыче и транспортировке материалов. Обучение новых сотрудников – это один из ключевых механизмов сохранения беспрепятственного функционирования всего комплекса угольной промышленности.

Контролировать все этапы добычи необходимо через систему инженерно-технологического контроля (ИТК). Именно она отслеживает каждый шаг в цикле получения готовой продукции: от разработки, до эксплуатации и обслуживания. ИТК также занимается поиском новых путей совершенствования технологии добычи угля, что приводит к повышению эффективности работы предприятий.

Одновременно следует подчеркнуть один очень серьезный риск данного бизнеса: *экологическая ответственность*. Уголь является источником выброса карбоновых частичек в атмосферу, что может нанести значительный ущерб окружающей среде. Поэтому предприятия должны не только следить за высоким качеством продукции, но и обеспечивать минимальное воздействие на экологию [20].

Таким образом, на основании вышеприведенных научно-исследовательских данных производственно-сбытовую деятельность на угольном предприятии можно представить виде замкнутого цикла, основанного на цикле управления «планирование-действие-проверка-корректировка», где:

1. Планирование. На основе модели ресурсов принимаются решения по стратегическому долгосрочному планированию горных работ, краткосрочному составлению графиков и управлению производством. Прогнозируются такие показатели эффективности, как ожидаемый тоннаж

угля, добываемого в день, ожидаемые характеристики качества угля и эффективность процесса.

2. Выполнение. План отгрузки выполнен.

3. Проверка. Системы мониторинга производства непрерывно передают данные о показателях процесса с использованием современной сенсорной технологии. Например, зольность добытого угля контролируется на ленточном конвейере.

4. Действие. Анализируются различия между прогнозированием и производственным мониторингом и исследуются основные причины. Одной из основных причин может быть ограничение модели ресурсов для прогнозирования ожидаемой производительности. Другой первопричиной может быть точность измерений датчика. Используя инновационные методы усвоения данных, различия затем используются для обновления модели ресурсов и допущений планирования горных работ, таких как потери и разубоживание.

### **1.3 Методы оптимизации планирования производственно-сбытовой деятельности и опыт их применения в практике российских и зарубежных угольных предприятий**

Анализ существующих методов оптимизации планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий является важным этапом при решении задач по повышению эффективности и конкурентоспособности данного вида бизнеса. В настоящее время, для достижения высокого качества и скорости выполнения работ необходимо использовать новейшие инструменты анализа, прогнозирования и оптимизации.

*Оптимизация планирования* – это процесс определения наилучшего решения проблем с учетом набора ограничений и целей. Цель состоит в том, чтобы найти наиболее эффективный и действенный способ распределения ресурсов, времени и бюджета для получения максимальных желаемых

результатов. Оптимизация решений включает использование математических моделей, алгоритмов и анализа данных, чтобы рекомендовать наилучшее возможное решение сложной проблемы. Одним из ключевых преимуществ оптимизации решений является то, что она позволяет предприятиям принимать решения на основе данных. Анализируя большие объемы данных, алгоритмы оптимизации решений могут выявлять закономерности и тенденции, которые люди могут упустить. Это позволяет компаниям делать более точные прогнозы и принимать более обоснованные решения. Еще одно преимущество оптимизации решений заключается в том, что она может помочь предприятиям выявлять и устранять потенциальные риски до того, как они станут серьезными проблемами. Путем моделирования различных сценариев и анализа возможных результатов алгоритмы оптимизации решений могут помочь компаниям выявлять потенциальные риски и разрабатывать планы на случай непредвиденных обстоятельств для их снижения (рисунок 6) [24].

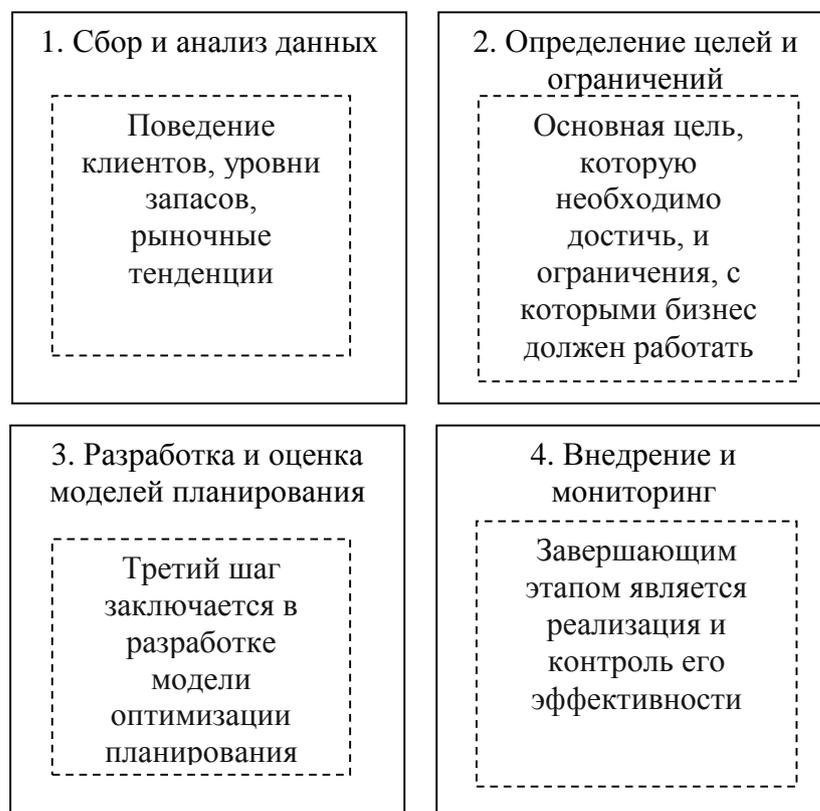


Рисунок 6 – Ключевые компоненты оптимизации планирования производственно-сбытовой деятельности

Таким образом, алгоритмы оптимизации – это методы поиска, цель которых состоит в том, чтобы найти такое решение проблемы оптимизации, чтобы оптимизировать заданное количество с учетом заданного набора ограничений. Среди основных методов оптимизации планирования производственной деятельности можно выделить следующие:

*1. Метод математического моделирования.*

Данный метод заключается в создании математической модели функционирования предприятия, которая отражает все его ключевые параметры: объём выпуска продукции, затраты на её производство, количество рабочих мест и т.д. Путём изменения значений переменных можно проводить расчёты различных сценариев действий компании в условиях возможного изменения рядом факторов (экономических обстановок, цены на товарном рынке).

Преимуществами данного метода являются точность результатов расчётов, возможность проведения комплексного анализа функционирования предприятия в целом. Однако, недостатками являются высокая сложность моделирования и необходимость наличия квалифицированных специалистов для работы с программным обеспечением.

*2. Метод маршрутизации.*

Данный метод используется при планировании логистических процессов (транспортировка грузов от склада до потребителя). С помощью данного метода можно определить наилучший маршрут доставки продукции клиентам или поставщикам с учётом ряда факторов: расстояние между пунктами отправления и назначения, стоимость топлива и др.

Преимуществом этого метода является его простота использования, быстрое получение результатов расчёта оптимального маршрута доставки. Недостатком может быть ограниченный объём данных для анализа (например, количество заказов).

*3. Метод экспертных оценок.*

Данный метод основан на использовании знаний и опыта экспертов в различных областях бизнес-деятельности предприятия. Эксперты могут давать свои рекомендации по повышению эффективности производства, снижению затрат и т.д. [25]. Преимуществами данного метода являются быстрое получение результатов анализа, использование опыта и знаний экспертов предприятия. Недостатками могут быть ограничения в количестве экспертов на предприятии и возможные личные предубеждения.

#### *4. Прогнозирование в режиме реального времени.*

В высокостандартных операциях по добыче угля используется несколько сенсорных технологий для непрерывного измерения производительности оборудования, например, энергопотребления при резке, производительности процесса, например, загрузки системы, времени простоя, производства угля и отходов и качества угля.

Данный метод основан на быстром последовательном обновлении модели ресурсов на основе данных датчиков. Используя различия между показателями эффективности процесса, прогнозируемыми с помощью горного симулятора и данных производственного мониторинга, модель планирования должна быть обновлена. Основное внимание здесь уделяется модели ресурсов, отображающей пространственное распределение геометрии угольного пласта и атрибутов качества. Проблема возникает из-за того, что измерения датчиков с высокой плотностью, но более низкой точностью должны быть интегрированы в модель ресурсов, которая основана на скудных, но более точных данных разведочного бурения. Кроме того, датчики могут не измерять свойства угля напрямую, а связаны некоторой общей функцией. Возможны даже линейные комбинации между горными блоками из разных забоев.

Преимуществом этого метода является его последовательность обновления модели ресурсов на основе данных датчиков. Недостатком может быть высокая стоимость и сложность внедрения [28].

Оптимизация планирования производственно-сбытовой деятельности является важным этапом управления угольными предприятиями. Она

способствует повышению эффективности и конкурентоспособности компании, сокращает затраты на производство и обеспечивает более точный прогноз продаж.

В мировой практике оптимизации планирования используются различные методы, которые были успешно адаптированы для работы на угольных предприятиях России и других стран. Наиболее распространенные из них – это математическое программирование, системное моделирование, теория игр и экспертные оценки.

Метод математического программирования широко применяется при решении задач определения оптимальной структуры производства с целью минимизации затрат или максимума прибыли. Данный метод позволяет рассчитать объем продукции по каждому направлению деятельности компании с возможностью корректировки параметров в зависимости от изменений внутренней или внешней среды.

Один из интересных примеров использования данного метода – это работа компании Coal India Ltd. Она является крупнейшим производителем угля в мире и занимается добычей, переработкой и сбытом продукции на территории Индии. Для оптимизации планирования производства была разработана модель математического программирования, которая представляет собой цепочку из нескольких подсистем. В результате применения данной модели удалось достичь более точного расчета объемов производства и значительно повысить эффективность работы компании.

Системное моделирование также широко используется при оптимизации планирования на угольных предприятиях. Его основная задача заключается в создании математических моделей системы для анализа ее функционирования в различных условиях. Это помогает выявить возможные риски и принять правильное решение по оптимальной стратегии развития компании.

Один из успешных примеров использования этого метода – это экспериментальный проект "Моделирование инноваций как фактор

конкурентоспособности" проведенный РУДН (Российский Университет Дружбы Народов). В рамках проекта была разработана математическая модель оптимизации планирования на угольных предприятиях, которая позволяет рассчитывать экономический эффект от принятых решений.

Теория игр также может быть использована для оптимизации производственно-сбытовой деятельности. Это метод анализа стратегий в условиях конкуренции и неполной информации. Он помогает вычислить вероятность получения максимальной прибыли или минимальных затрат, с учетом всех факторов окружающей среды.

Один из интересных примеров использования данного метод – это работа компании ВНР Billiton (Австралия), одного из крупнейших горнодобывающих холдингов в мире. Для определения наилучшего способа продажи своей продукции они провели анализ технически возможных услуг по доставке товаров до потребителя через несколько видов транспорта: железную дорогу, автомобильный транспорт и корабль. Результатами этого анализ было выбрано самый эффективный способ доставки продукции и улучшен процесс планирования в целом.

Экспертные методы используются для получения качественной оценки возможных рисков и принятия правильного решения. Эта методика основана на знаниях экспертов в соответствующей области, которые могут давать свою оценку по различным параметрам и факторам, учитывая при этом все условия работы компании [29].

Один из успешных примеров использования данного метода – это работа компании Shenhua Group (Китай), одного из крупнейших горнодобывающих предприятий в мире. Для определения новой стратегии развития были проведены консультации с экспертами отрасли с учетом всех имеющихся данных и статистических показателей работы компании. Результатом этих консультаций стало создание новых систем контроля за техническим состоянием оборудования, что повлекло за собой значительное повышение эффективности производства.

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что в современных научных исследованиях методы оптимизации управленческих решений в угледобывающей отрасли изучены недостаточно и требуют тщательного исследования, как одного из способов повышения эффективности предприятий данной отрасли. Поэтому в рамках диссертационного исследования необходимо разработать методический подход к совершенствованию планирования на базе существующих методов и моделей оптимизации, а также с учетом ограничивающих факторов внешней и внутренней среды применимо к производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий с учетом специфики отрасли, оценить его эффективность и практическую значимость. В следующей главе проанализируем рынок угольной промышленности в мире и в России, оценим возможности и потенциал, а также проанализируем на конкретном предприятии процесс планирования производственно-сбытовой деятельности.

Классификация методов планирования и оптимизации представлены на рисунке 7.



Рисунок 7 – Взаимосвязь методов планирования

Таким образом, результатом анализа теоретических основ планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий будет являться классификация современных методов, с целью дальнейшего применения при формировании методического подхода.

## 2 Особенности развития угольных предприятий в современных условиях

### 2.1 Особенности развития зарубежных угольных предприятий

Анализ и оценка экономических условий функционирования угледобывающих компаний предполагают комплексный анализ результатов теоретических и эмпирических исследований: проведение детального сравнительного анализа мирового рынка угля в целом и российской угольной отрасли в частности, включая анализ деятельности российских и зарубежных угольных компаний, выявление основных проблем и ограничений, препятствующих эффективному их функционированию. Более подробно рассмотрим экономические условия функционирования российских и зарубежных угледобывающих компаний на мировом рынке угля, основные проблемы и глобальные тенденции, оказывающие существенное влияние на эффективность их деятельности.

В таблице 6 представлена динамика основных показателей мирового рынка угля за период 2018 - 2022 года [30].

Таблица 6 – Динамика основных показателей мирового рынка угля 2018 год - 2022 года, млн. т

Наименование показателя	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	Прирост в 2022г., млн. т	Темп прироста в 2022г., %
Добыча	7 829	7 959	7 607	7 887	8 318	431	5,2
Потребление	7 833	7 759	7 511	7 930	8 025	95	1,2
Баланс	-4	200	96	-43	293	-	-

В 2022 году рынки угля сильно пострадали: традиционные торговые потоки были нарушены, цены возросли, а спрос вырос на 1,2%, впервые превысил 8 миллиардов тонн. Можно в целом выделить, что цены на ископаемое топливо существенно выросли в 2022 году, причем самый резкий рост наблюдается на природном газе. Это связано с волной отказа от газа из-за сложившейся политической ситуации во всем мире, что привело к

увеличению спроса на более конкурентоспособные по цене варианты, включая уголь в некоторых регионах.

Например, в Китае, на долю которого приходится 53% мирового потребления угля, длительные и строгие ограничения из-за Covid-19 сильно повлияли на экономическую активность в 2020г., подорвав спрос на уголь. В то же время засуха и аномальная жара в Китае летом 2022г. ускорили сжигание угля, чтобы удовлетворить резко возросший спрос на электроэнергию для кондиционирования воздуха.

Европа, и особенно Европейский Союз, оказались одним из регионов, наиболее сильно пострадавших от энергетического кризиса, учитывая зависимость страны от поставок природного газа из России по трубопроводам. Снижение выработки гидро- и атомной энергии из-за погодных условий в сочетании с техническими проблемами на французских атомных электростанциях создало дополнительную нагрузку на европейскую электроэнергетическую систему. В ответ на это некоторые европейские страны увеличили использование угольной энергетики, а также ускорили внедрение возобновляемых источников энергии и, в некоторых случаях, продлили срок службы атомных электростанций.

Стоит отметить, что крупнейшими участниками мирового рынка угля являются Китай, Индия и Индонезия на долю которых приходится порядка 70% мировой добычи угля (рис. 8).

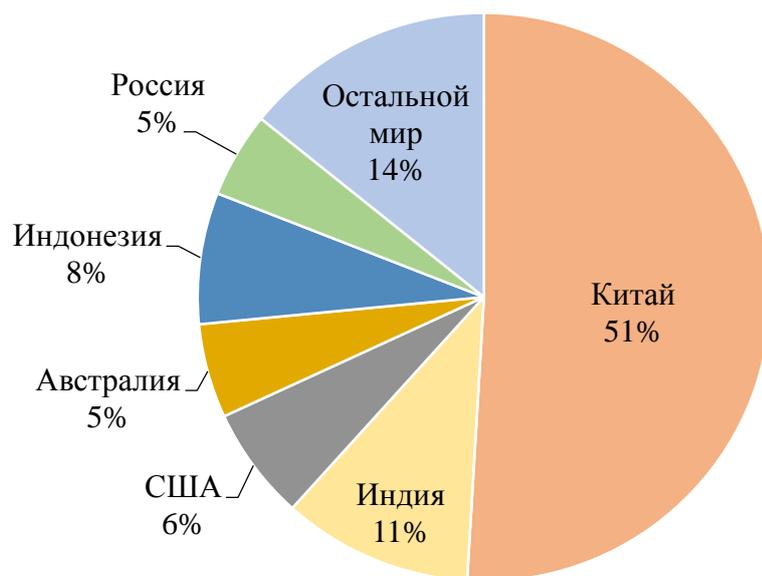


Рисунок 8 – Структура мировой добычи угля в разрезе стран в 2022 году, %

А также около 78% совокупного объема потребления угля в мире (рис. 9).

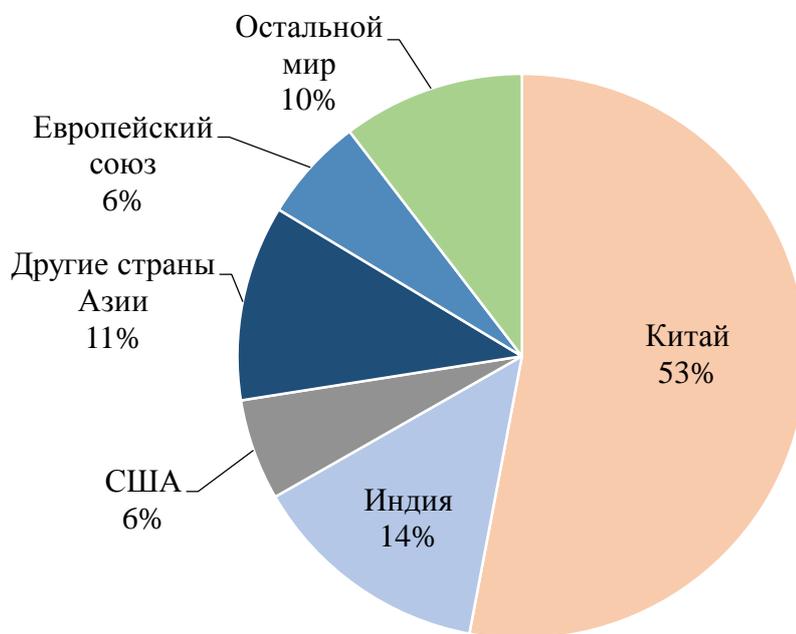


Рисунок 9 – Структура мирового потребления угля в разрезе стран в 2022 году, %

Тем самым, Китай и Индия, не только крупнейшие потребители угля в мире, но также являются крупнейшими производителями и, кроме того, двумя крупнейшими импортерами угля. В ответ на рост цен и нехватку предложения Китай и, в меньшей степени, Индия увеличили внутреннюю добычу угля после лета 2021 года. Так в марте 2022 года добыча в Китае достигла нового месячного максимума. В Индии правительство долгое время пыталось увеличить производство, чтобы сократить импорт, и в 2021 году добыча угля впервые достигла 800 млн.т.

Россия обладает вторыми по величине запасами угля в мире и занимает шестое место в мире по добыче угля с долей около 5%. Однако санкции привели к перераспределению глобальных торговых потоков, поскольку потребители, особенно в Европе, ищут альтернативные источники поставок. Кроме того, из-за нехватки железнодорожных мощностей часть объемов российского угля, ранее отправляемых по железной дороге в Европу или отгружаемых из северо-западных российских портов в сторону Европы, не может быть перенаправлена на восток или юг. Данные изменения приводят к сокращению российского экспорта и ужесточению рынка.

Пробел, оставленный поставками российского угля в Европу, был в основном заполнен Южной Африкой, Колумбией и другими более мелкими производителями, такими как Танзания и Ботсвана. Индонезия, которая начала год с запрета на экспорт угля, чтобы удовлетворить собственный внутренний спрос, еще раз продемонстрировала свою гибкость, переместив свой экспорт в Европу, чтобы компенсировать дефицит России. Напротив, Соединенные Штаты больше не являются поставщиком подменных товаров. Из-за проблем с инвестициями, нехваткой рабочей силы и узкими местами на транспорте экспорт угля из США несколько сократится, несмотря на высокие цены. По данным за 2021 год в тройку основных экспортеров угля входили Индонезия, Австралия и Россия, а в топ-3 импортеров – Китай, Индия и Япония (рисунок 10, 11).

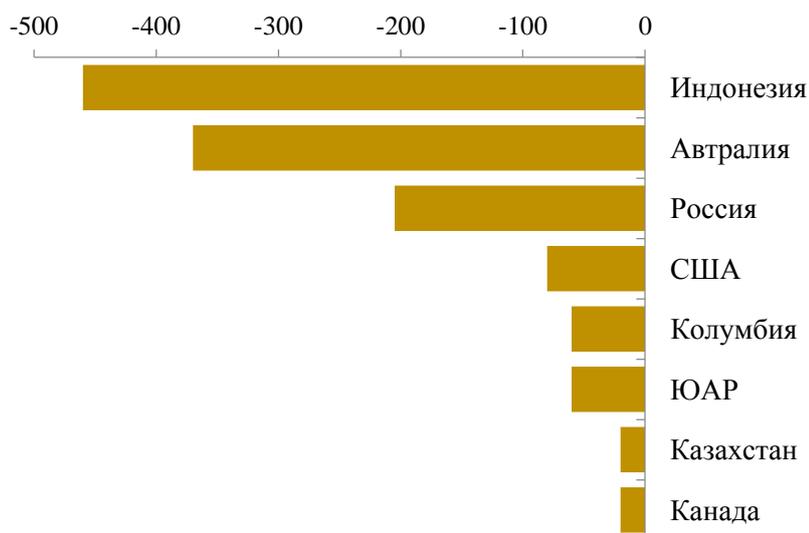


Рисунок 10 – Крупнейшие экспортеры угля в 2021г., млн. т

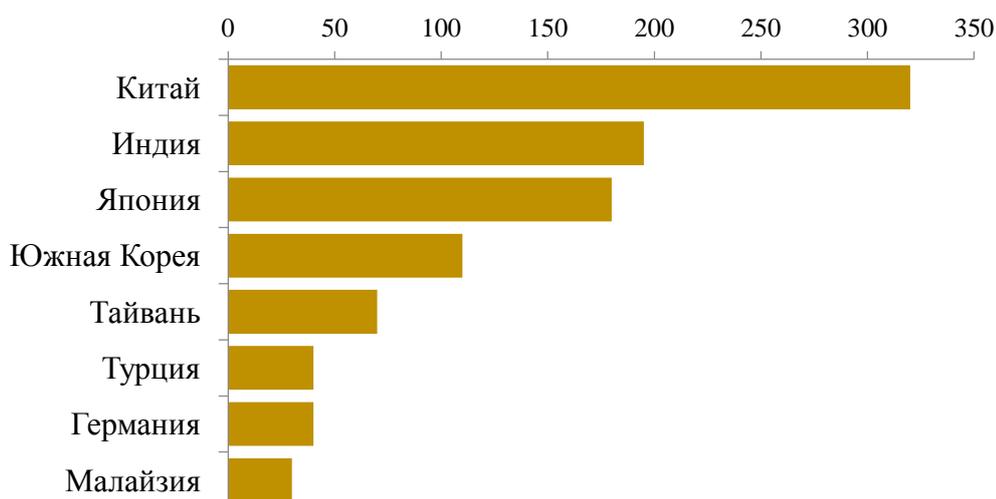


Рисунок 11 - Крупнейшие импортеры угля в 2021г., млн. т

Далее рассмотрим основные глобальные тенденции на мировом рынке энергоресурсов. Постепенный рост мировой экономики, обусловленный в большей степени повышением уровня жизни и благосостояния развивающихся стран, способствует к планомерному росту объемов потребления энергоресурсов в энергетике. Самым востребованным энергоресурсом в мире на протяжении уже нескольких лет является нефть, далее следует угольная промышленность и природный газ (рис. 12) [31].

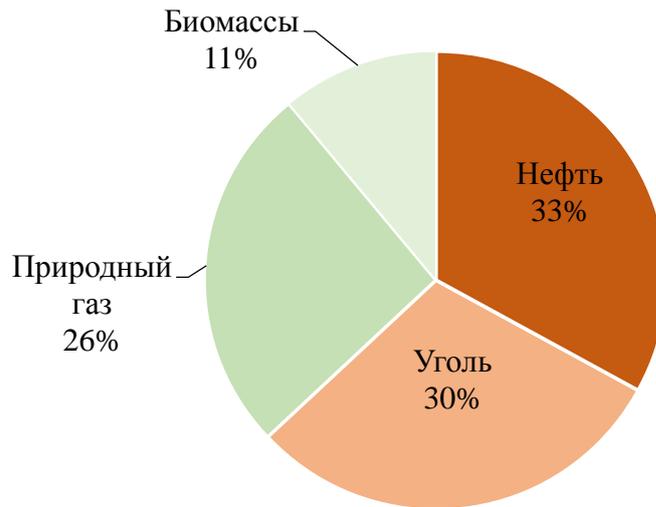


Рисунок 12 – Структура потребления энергоресурсов в мире на 2021г., %

На российском региональном рынке преобладает потребление природного газа (рис. 13).



Рисунок 13 – Структура потребления энергоресурсов в России на 2021г., %

Таким образом, усиление межтопливной конкуренции со стороны природного газа и других альтернативных источников энергии в конечном счете приведет к постепенному сокращению совокупного мирового потребления угля. Данное преобладание можно отметить тем, что в России

активно происходит процесс газификации частного населения при поддержке государства.

Однако также следует отметить изменение общей тенденции повышения рыночных цен на уголь (рисунок 14, 15) [32].

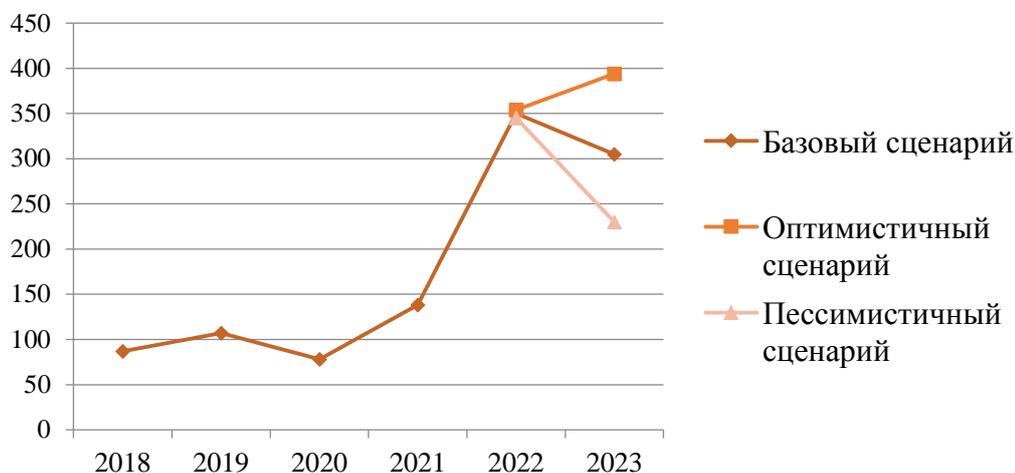


Рисунок 14 – Динамика цен на энергетический уголь за период 2018-2023 гг., долл./т

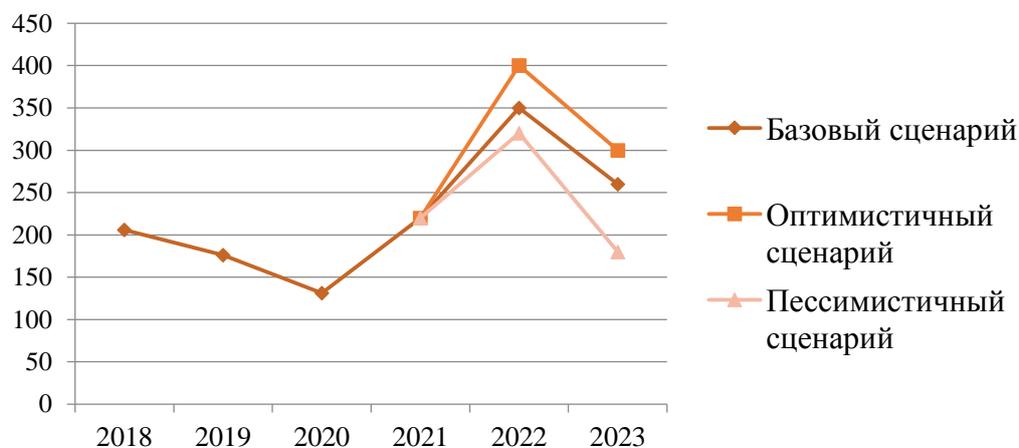


Рисунок 15 – Динамика цен на коксующийся уголь за период 2018-2023 гг., долл./т

Дисбаланс спроса и предложения в сочетании с высокими ценами на газ подтолкнул цены на энергетический уголь к беспрецедентно высокому уровню в октябре 2021 года. Почти сразу же Китай и Индия увеличили добычу, чтобы облегчить рынок, и вскоре цены снова упали до более низких уровней. Когда Индонезия запретила экспорт в январе 2022 года, мировые цены снова выросли, в то время как китайские цены оставались более

стабильными, поскольку местный рынок был хорошо снабжен. На поставку угля заключаются разные типы контрактов, различающиеся в основном условиями, в частности, кто платит за доставку и погрузку, включена ли оплата импортных/экспортных пошлин и страховки. Наиболее распространенные виды контрактов – это базисы FOB и CFR. Условия контракта FOB (Free on Board) предусматривают, что продавец обязан доставить товар в порт и погрузить на судно, которое выбрал покупатель. В данном контракте расходы по доставке товара на борт судна лежат на продавце. Контракт CFR (Cost and Freight) предполагает, что продавец оплачивает доставку товара в порт, а также погрузку и фрахт судна. При этом продавец также проходит таможенные процедуры при экспорте товара, включая оплату пошлины. Эталон цен на коксующийся уголь – это контракт на условиях FOB Австралия и CFR Китай. В сегменте энергетического угля – на базисе FOB Ньюкасл и CFR Южный Китай. Однако сложившееся ситуация в мире в конце февраля спровоцировала скачок цен на газ, что, в свою очередь, подтолкнуло цены на уголь к новым рекордам в марте и летом. Дальнейшую поддержку ценам оказало растущее восприятие риска физической нехватки энергии.

## **2.2 Особенности развития российских угольных предприятий**

*Далее более подробно рассмотрим экономические условия функционирования российских угледобывающих компаний на российском рынке угля.*

В энергобалансе России уголь занимает третье место. Доля угля в энергобалансе России составляет 12% после газа (54%) и нефти (22%). Россия входит в лидеры по производству, экспорту и запасам угля в мире. По запасам угля Россия находится на втором месте в мире (15% всех мировых запасов). Большая часть угольных компаний расположена в Сибири и на Дальнем Востоке. Россия занимает шестое место по объемам добычи угля в мире с

долей примерно 5%. По экспорту угля Россия стоит на третьем месте с долей около 15%.

В таблице 7 представлена динамика основных показателей российского рынка угля за период 2018-2022 года [33, 34].

Таблица 7 – Динамика основных показателей российского рынка угля 2018-2022года, млн. т

Наименование показателя	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	Прирост в 2022г., млн. т	Темп прироста в 2022г., %
Добыча	419	440	402	437	404	-33	-7,5
Потребление	227	235	210	214	216	2	1
Баланс	192	205	192	223	188	-	-
Экспорт	210	221	211	227	211	-16	-7
Импорт	25	25	24	24	20	-4	-17

В последние годы добыча и экспорт угля демонстрируют четкую тенденцию к росту. Примерно 65% объема добытого угля составил энергетический уголь и лигнит, а остальное – коксующийся уголь. За период 2013-2022гг. объем экспортных поставок увеличился в полтора раза. Россия стабильно входит в тройку стран-экспортеров угля, уступая только Австралии и Индонезии, и поставляет его как в западном, так и в восточном направлениях. Более 50% добытого в России угля идет на экспорт. В 2021 году объем экспорта угля из России составил 227 млн. т (52% ежегодного объема добычи угля в России). В основном российский уголь поставляется на рынки Азиатско-Тихоокеанского региона (далее по тексту АТР). На внутреннем рынке потребление угля практически не растет, поскольку угольная продукция не может конкурировать с газом в сфере электроэнергетики из-за действующего ограничения роста цен на газ.

Потребление угля в России велико, и по этому показателю страна занимает пятое место после Китая, Индии, США и Японии. В то же время использование угля в стране постепенно сокращается из-за конкуренции со стороны более дешевого и экологически чистого топлива - природного газа.

По данным ЦДУ «ТЭК» по состоянию на 01.01.2022 добычу угля в Российской Федерации осуществляли 171 угольных предприятия, в том числе

54 шахт и 117 разрезов. Значительная их часть расположена в Кузнецком бассейне Кемеровской области, обеспечивающем более половины отечественной добычи угля (56 %). Роль других угледобывающих регионов значительна, но меньше: на Канско-Ачинский угольный бассейн в Красноярском крае приходилось лишь 10 % добываемого топлива, в то время как на добычу в Забайкальском крае, в Республике Хакасия, в Республике Саха (Якутия), Иркутской и Новосибирской областях приходилось по 3–6 % от общего показателя.

Внутренние цены на российском рынке угля также продемонстрировали положительную динамику за последние несколько лет (рис. 16) [35].

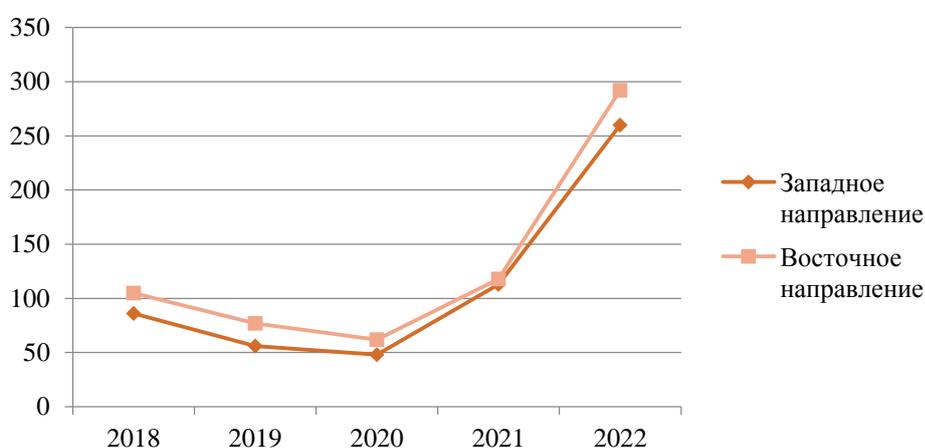


Рисунок 16 – Динамика цен на энергетический уголь – экспортные поставки (на условиях FOB, на базе 6000 ккал/кг) за период 2018-2022гг, долл./т

Следует отметить также про стратегию развития угледобычи в России до 2035 года. Программа развития угледобывающей отрасли до 2035 года имеет два сценария: консервативный и оптимистичный:

- согласно консервативному сценарию, добыча угля в России составит 485 млн. т в 2035 году (роста на 10% относительно уровня 2021 года), включая 140 млн. т коксующихся углей и 345 млн. т энергетических углей (70% всего объема). Предполагается, что 60% добытого угля будет отправлено на экспорт, остальное – на внутренний рынок;

- оптимистичный сценарий предполагает добычу угля в объеме 668 млн. т в 2035 году (рост на 52% к уровню 2021 года), в том числе 150 млн. т

коксуемых углей (22% всего объема) и 518 млн. т энергетических углей (78%). Поставки угольной продукции на внутренний рынок при этом составят 196 млн. т (33%) и на экспорт – 392 млн. т (67%).

Отметим, что оба сценария предусматривают возможность роста экспортных поставок угля в страны АТР через порты, как Дальнего Востока, так и южного и северо-западного направлений, а также Арктического бассейна. Рост доли России в мировом экспорте угля предполагается за счет наращивания поставок в КНР, Индию, Японию, Южную Корею и Вьетнам. Потенциальным рынком сбыта коксующегося угля может стать Индонезия, которая наращивает объемы закупок в последние несколько лет. На данный момент основными экспортерами российской угольной продукции являются Китай – 18% от общего объема экспортных отгрузок, Южная Корея – 13%, Япония – 10 %, Турция – 7%, Тайвань – 5%.

Также следует отметить, что в России реализуется программа «Цифровая экономика Российской Федерации» и «Индустрия 4.0», определяющая развитие отраслей экономики до 2024 года, в том числе угольной промышленности. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» принята Правительством РФ (распоряжение № 1632-р от 28 июля 2017 г.) и ориентирована на «Стратегию развития российского информационного общества на 2017–2030 годы» на основе того, что цифровая экономика представляет собой хозяйственную деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные, представленные в цифровом виде.

Цифровизация производства – важное направление в работе крупных современных предприятий. В настоящее время системы GPS-навигации широко используются на промышленном транспорте, беспилотники используются в горнодобывающих районах, новые технологии и программные продукты используются в маркшейдерском деле, системы диспетчеризации используются в производственных процессах.

Анализ мирового опыта использования цифровых технологий показывает, что ведущие индустриальные страны уже приступили к реализации проекта «Индустрия-4.0».

Программы «Индустрия-4.0» и «Цифровая экономика Российской Федерации» могут стать отправными точками технологических прорывов в угольной отрасли в будущем. Однако необходимо создать «Интеллектуальную платформу», которая учитывала бы основные направления проекта «Индустрия-4.0» и цифровые технологии в угледобывающем секторе экономики [36].

Цифровизация промышленных предприятий подразумевает использование новейших технологий: роботизированное или дистанционно управляемое оборудование, визуализацию технологических процессов в труднодоступных местах, удаленные диспетчерские пункты, высокоточное позиционирование буровых установок и экскаваторов, портативные устройства для мониторинга состояния здоровья персонала, электронные посменные карты риска работников, трехмерные модели месторождений в проектировании и управлении, прогнозные методы анализа геолого-промысловых данных.

Цифровизация добывающей отрасли – это интеграция прорывных технологий, таких как виртуальное моделирование, «Интернет вещей», робототехника, искусственный интеллект, большие данные, технологии облачных и граничных вычислений, новые стандарты связи и другие. Цифровизация может осуществляться в системе управления производственными процессами и жизненным циклом продукции, а также дальнейшего обслуживания. По оценкам экспертов, экономический эффект от внедрения технологий «интернета вещей» в промышленность к 2025 г. может составить порядка 1,2–3,7 трлн. долл. в мире. Однако при значительных успехах многих промышленных компаний в автоматизации производственных процессов и внедрении распределенных систем управления и контроля большинство предприятий не в полной мере реализует потенциал аналитики

больших данных и алгоритмов принятия решений на основе искусственного интеллекта.

Уровень автономности производственных систем в долгосрочном периоде будет постоянно расти и со временем такие системы будут трансформироваться в активные производственные «ячейки», способные самостоятельно управлять своими производственными процессами

Для выявления основных проблем и ограничений, препятствующих эффективному их функционированию, применим PESTLE-анализ, который часто используется в сотрудничестве с другими аналитическими бизнес-инструментами, такими как SWOT- анализ и пять сил Портера. Данный инструмент используется для выявления политических, экономических, социальных и технологических аспектов внешней среды, которые влияют на бизнес компании.

*Факторы:*

1. **Государственные программы «Индустрия-4.0» и «Цифровая экономика Российской Федерации».** Цифровизация промышленных предприятий подразумевает использование новейших технологий: роботизированное или дистанционно управляемое оборудование, визуализацию технологических процессов в труднодоступных местах, удаленные централизованные диспетчерские, высокоточное позиционирование буровых установок и экскаваторов и т.д.

2. **Возможность расширения пропускной способности ж/д сети.** На развитие угледобычи в России влияет ограниченная пропускная способность железнодорожной сети. Особое значение для обеспечения поставок угольной продукции на внешний рынок имеет синхронизация развития железнодорожной и портовой инфраструктуры, что предполагает расширение пропускной способности, развитие и обновление инфраструктуры Транссибирской и Байкало-Амурской магистралей.

3. **Спад уровня образования.** В данный момент наблюдается спад процента выпускников, которые идут получать высшее образование. Также люди среднего возраста зачастую идут учиться в университеты.

4. **Усиленное законодательство в сфере угольной промышленности.** В настоящий момент на законодательном уровне закреплён процесс урегулирования угольной промышленности.

5. **Санкции Запада оказывают умеренно негативное влияние на отрасль.** Пятый пакет санкций со стороны ЕС включает эмбарго на российский уголь, вступившее в силу с августа.

6. **Недостаточная привлекательность предприятий угольной промышленности для инвесторов.** Большинство инвесторов считают, что предприятия угольной промышленности по своей сути являются не прибыльными.

7. **Рост количества работников пенсионного и предпенсионного возраста.** Большая часть сотрудников угольных предприятий составляет предпенсионного возраста, что говорит о нехватке молодых специалистов.

8. **Высокая стоимость угольной техники.** Обслуживание и приобретение горной техники является очень дорогим, например, шины на технику, занятую на транспортировании горной массы, стоят порядка миллионов рублей.

9. **Несовершенствование технологий производства и добычи.** В угольной промышленности следует отметить, не хватает внедрения и применения современных технологий не только в области информационных технологий, но и методы производства и добычи.

Данные факторы и их оценка показаны в таблице 8.

Таблица 8 – Оценка тенденций развития угольного рынка

Фактор	Тренд	Хар-р влияния (+1/ -1)	Сила влияния тренда (1-4)	Устойчивость тренда (1-4)	Важность тренда
Р (Политика)	Усиленное законодательство в сфере угольной промышленности	+1	4	3	+12
	Санкции Запада оказывают умеренно негативное влияние на отрасль	-1	4	2	-8
Е (Экономика)	Недостаточная привлекательность предприятий угольной промышленности для инвесторов	-1	3	2	-6
	Высокая стоимость угольной техники	-1	3	4	-12
	Рост стоимости на уголь	+1	3	4	+12
S (Социум)	Рост количества работников пенсионного и предпенсионного возраста	-1	3	2	-6
	Спад уровня образования	-1	3	2	-6
Т (Технологии)	Несовершенство технологий производства и добычи	-1	3	3	-9
	Развитие интернета вещей	+1	2	4	+8

Красным выделены факторы, которые в большей мере влияют на развитие рынка. Можно сказать, что особое внимание стоит уделить сфере промышленности, разработать отдельную программу для предприятий [37].

Таким образом, в сложившихся рыночных условиях с учетом влияния внешних факторов и внутренних ограничений основными *направлениями повышения эффективности деятельности* российской угольной отрасли в целом и российских угольных компаний в частности, основой которых является применение современного инструментария оптимизации планирования производственной и сбытовой деятельности, можно выделить следующие:

1. Производство. Вывод из эксплуатации неэффективных производственных мощностей по добыче и переработке угля, модернизация предприятий с использованием инновационных технологий, цифровизации и автоматизации, внедрение современных экологически чистых технологий производства, повышение качества угля, модернизация и интенсификация

процессов переработки, расширение экспортоориентированной номенклатуры угольной продукции, оптимизация планирования производственной и сбытовой деятельности.

2. Сбыт. Диверсификация экспортных потоков – наращивание экспорта в страны Азиатско-Тихоокеанского региона, Ближнего Востока и Африки, укрепление позиций на мировом рынке угля, повышение эффективности удовлетворения внутреннего спроса.

### **2.3 Характеристика предприятия ООО СП «Барзасское товарищество» и его экономической деятельности**

Следует отметить, что в рамках данной диссертационной работы в качестве *объекта исследования* выбран процесс планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий, а *предметом* выступают методические подходы к планированию производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий. В настоящем разделе детально рассмотрена производственно-хозяйственная деятельность совместного предприятия общества с ограниченной ответственностью «Барзасское товарищество» (далее по тексту – ООО СП «Барзасское товарищество»), на примере которого будет сформирован методический подход к совершенствованию системы планирования производственно-сбытовой деятельности российских угольных предприятий, а также проведена оценка экономической эффективности его (методического подхода) применения.

Разрез «Барзасское товарищество» (Кемеровский район, Кемеровская область) – самое молодое угледобывающее предприятие компании АО «Стройсервис», полностью построенное собственными силами (рис. 17).



Рисунок 17 – Корпоративный логотип ООО СП «Барзасское товарищество»

Разрез введен в эксплуатацию АО «Стройсервис» 17 марта 2006 года на участках Глушинского угольного месторождения. Предприятие ведет добычу угля коксующихся и энергетических марок КС, КО, СС. Действует собственная обогатительная фабрика с годовой мощностью переработки 2,5 млн тонн угля в год. В 2019 году разрез увеличил добычу по сравнению с 2018 годом на 25,7% до рекордных 2,2 млн. тонн угля.

Юридический и почтовый адрес: КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ - КУЗБАСС, ГОРОД БЕРЕЗОВСКИЙ, УЛИЦА Н.БАРЗАС, ДОМ 1В, 652421. ОГРН 1024200648207, ИНН 4203000074, КПП 425001001.

АО «Стройсервис» – группа предприятий, объединяющая предприятия по добыче и обогащению угля, выпуску кокса, сбыту продукции на российском рынке и на экспорт. Занимает 6 место в России по добыче коксующего угля и входит в десятку крупнейших российских производителей энергетического угля. Высоколиквидные марки коксующихся углей пользуются высоким спросом на рынке. Поставки угля потребителям осуществляются как в рядовом, сортовом виде, так и в форме угольного концентрата. В корпоративном управлении АО «Стройсервис» находятся: угледобывающие ООО «Разрез Берёзовский», ООО «Разрез Пермьяковский», ООО СП «Барзасское товарищество», АО разрез «Шестаки», ООО «Шахта №12» и 4 обогатительные фабрики, коксохимический завод ОАО «Губахинский кокс», железнодорожное предприятие ООО «Беловопромжелдортранс» и авторемонтное - ООО «Белтранс» (рис. 18) [38].



Рисунок 18 – Структура добычи угля в разрезе филиалов АО «Стройсервис» в 2022 году, %

Основными направлениями поставок за рубеж стали страны Азиатско-Тихоокеанского региона (Япония, Корея, Индия, Китай, Вьетнам), а также страны ЕС и другие (Германия, Нидерланды, Ирландия, Польша, Словакия, Украина, Турция).

Предприятие ООО СП «Барзасское товарищество» ведет добычу угля коксующихся и энергетических марок КС, КО, СС:

1. Марка СС (слабоспекающийся) – уголь марки СС применяется в большей части на крупных электростанциях, в промышленных котельных и коммунально-бытовом секторе. В ограниченном количестве отдельные разновидности углей марки СС применяются в шихтах коксохимических заводов. Высокая степень метаморфизма; горит белым пламенем. Применение по отраслям: энергетика, металлургия (коксохимическая промышленность).

2. Марка КО (коксовый отощенный) – уголь марки КО применяются в основном для производства металлургического кокса в качестве одного из присадочных углей к маркам ГЖ и Ж. Обладает теми же показателями выхода летучих веществ, что и коксовые угли, но с меньшей толщиной пластического слоя. Применение по отраслям: металлургия (коксохимическая промышленность).

3. Марка КС (коксовый слабоспекающийся) – уголь марки КС используются в основном в коксохимической промышленности в качестве отощающего компонента. Часть угля используется для слоевого сжигания в промышленных котельных и в коммунально-бытовом секторе. Низкая спекаемость. Применение по отраслям: энергетика, металлургия (коксохимическая промышленность).

На данный момент на предприятии действует обогатительная фабрика, способная перерабатывать 2,5 млн. тонн угля в год. С ее пуском в эксплуатацию спрос на отгружаемую продукцию вырос за счет появления в ассортименте концентратов коксующихся и энергетических марок угля. А также отличительной особенностью является универсальная технология обогащения угля. Современное оборудование позволяет перерабатывать высокозольный уголь, который раньше не пользовался спросом и его просто отправляли в отвал. Кроме того, после обогащения угля отработанная порода используется как материал для строительства и ремонта автомобильных дорог.

Миссия предприятия ООО СП «Барзасское товарищество» заключается в обеспечении энергетических потребностей путем добычи угля с соблюдением всех требований безопасности и принципов устойчивого развития, а также с учетом интересов всех заинтересованных сторон.

Целью деятельности предприятия является извлечение прибыли.

Основными видами деятельности ООО СП «Барзасское товарищество» являются:

- добыча угля открытым способом;
- реализация материально-производственных запасов;
- оказание услуг по аренде оборудования.

Также на предприятии для повышения квалификации и обучения рабочих кадров всей компании действует собственный учебно-производственный центр.

Структура предприятия представлена на рисунке 19.

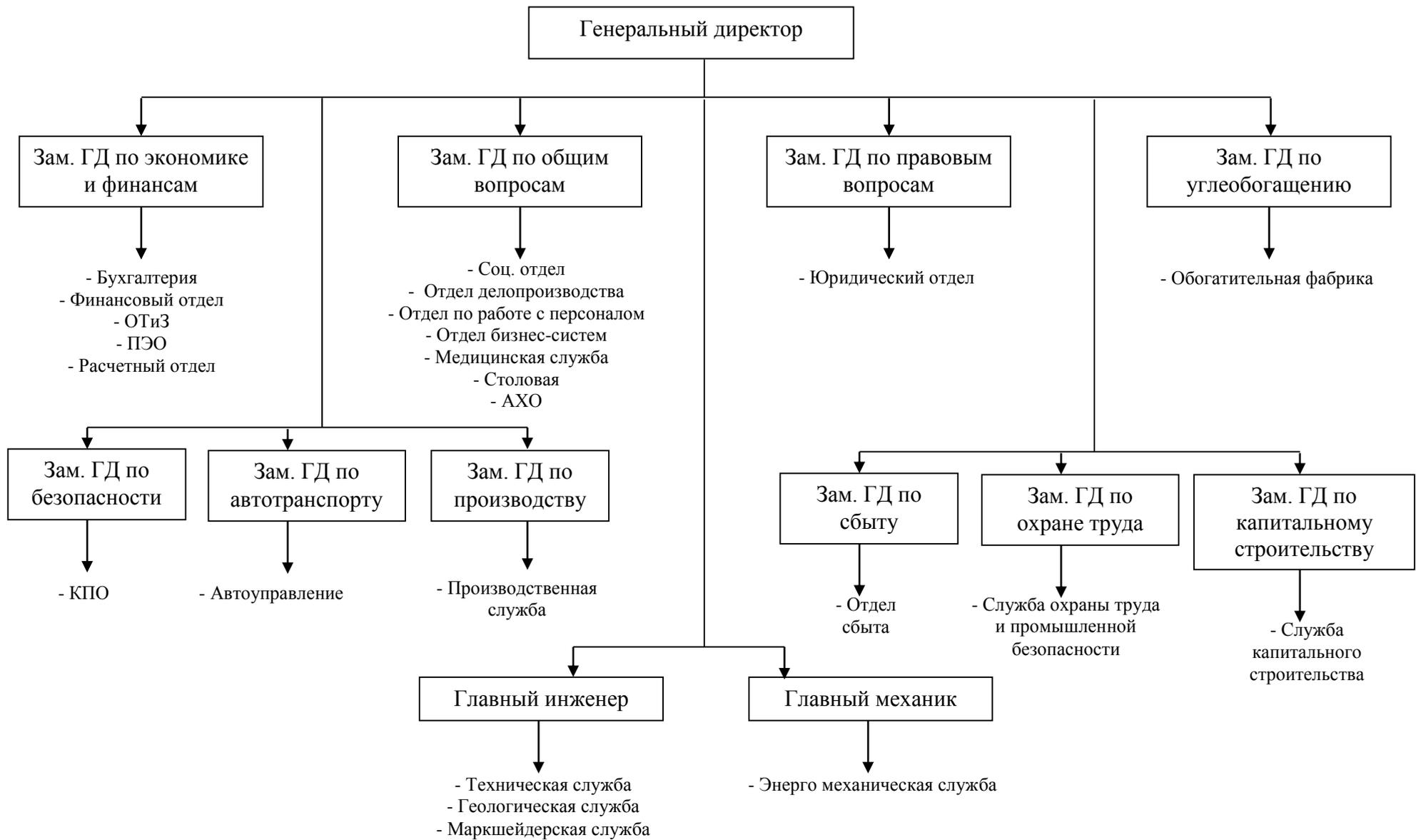


Рисунок 19 – Структура ООО СП «Барзасское товарищество»

Однако важнейшей задачей функционирования предприятия является обеспечение безубыточности хозяйственной деятельности, возмещение расходов собственными доходами и обеспечение прибыльности и рентабельности предприятия. Для удовлетворения социальных и экономических потребностей собственника предприятия и трудового коллектива в целом, предприятию необходимо по возможности максимизировать прибыль. Это означает, что необходимо проводить комплексное изучение производственно-хозяйственной деятельности предприятия, с целью с целью объективной оценки ее результатов и дальнейшего ее развития и совершенствования.

Основные технико-экономические показатели ООО СП «Барзасское товарищество» представлены в приложении В, составленным на основе данных бухгалтерского баланса и отчета о финансовых результатах предприятия за 2018-2022 гг.

Так по итогам 2022 года объем добычи угля составил порядка **2 947 тыс. т** (рис. 20).

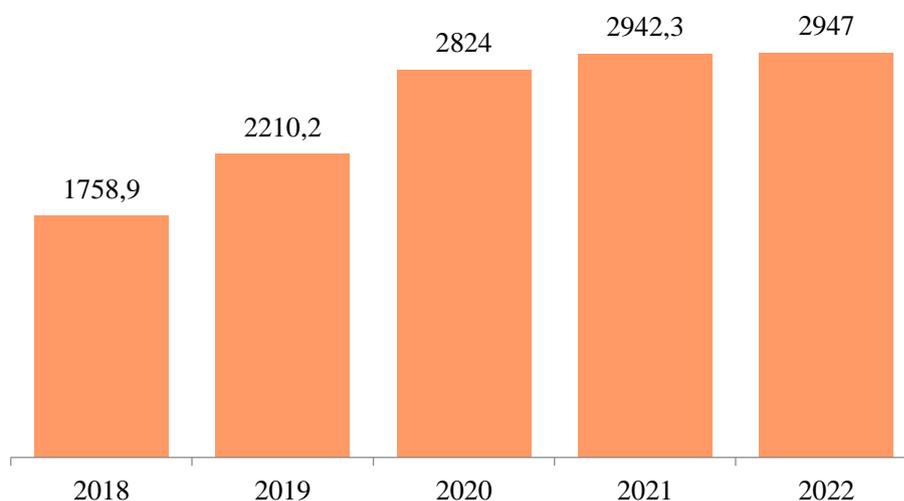


Рисунок 20 – Динамика объемов добычи угля ООО СП «Барзасское товарищество» за период 2018-2022 гг., тыс. т

Динамика добычи угля равномерна в рассматриваемом периоде. Так за период с 2018 года по 2022 год предприятие увеличивает объемы угледобычи на 1 188,1 тыс. т. или 40,31% с целью увеличения объемов угля на складах готовой продукции. Следует также отметить, что за рассматриваемый период

среднегодовой объем добычи составлял порядка 2 536,48 тыс. т. Незначительные колебания по данному показателю зависят от стратегических планов компании и конъюнктуры на рынке угля.

Основными покупателями угля, добываемого ООО СП «Барзасское товарищество», выступают экспортные потребители, компании энергетики и металлургии. В 2022 году потребителям отгружено около 2,06 млн. т угля, это на 14% ниже показателей 2021 года (2,40 млн. т угля), что обусловлено сокращением спроса на рынке из-за сложившейся ситуации во всем мире, при этом среднегодовой объем отгрузки за рассматриваемый период составлял порядка 834,3 тыс. т (рис. 21).

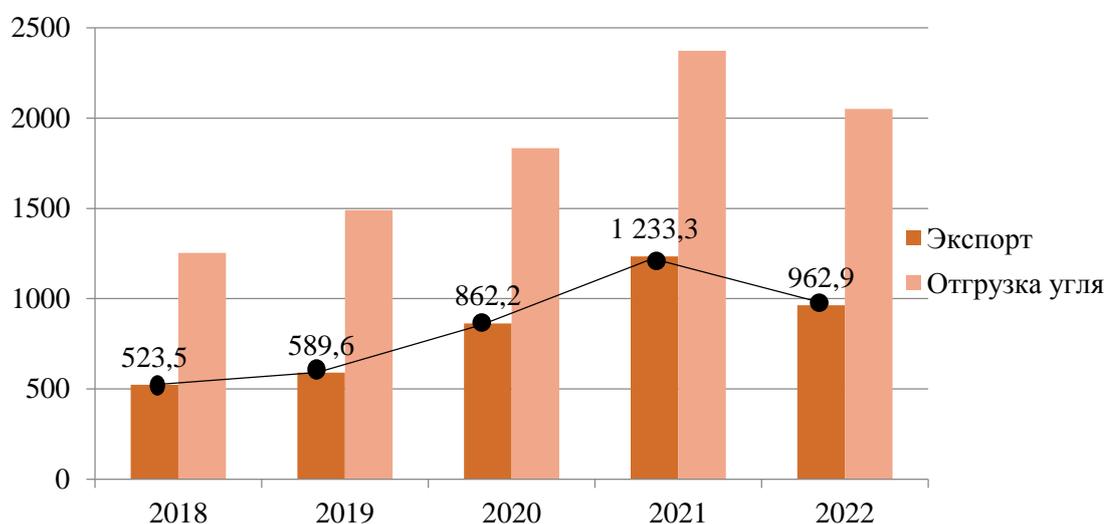


Рисунок 21 – Динамика объемов отгрузки угля и доли экспорта в структуре отгрузки ООО СП «Барзасское товарищество» за период 2018-2022 гг., тыс. т

Экспортоориентированность российской угольной отрасли и высокое качество угля предприятия позволяет обеспечивать стабильные поставки зарубежным партнерам, так в среднем около 50% добываемого угля реализуется на экспорт. Небольшое снижение экспортных поставок в 2022 году объясняется уменьшением объемов добычи и сложившейся политической обстановкой в мире. Основными странами-экспортерами угля выступают: Польша, Украина, Турция, Кипр, Финляндия, Япония, Китай и др.

Рассмотрим далее результаты финансовых показателей деятельности ООО СП «Барзасское товарищество». За период 2018-2022 годы финансовые

показатели эффективности деятельности компании имели положительную динамику (рисунки 22, 23), что в той или иной степени характеризует устойчивость ее финансового положения.

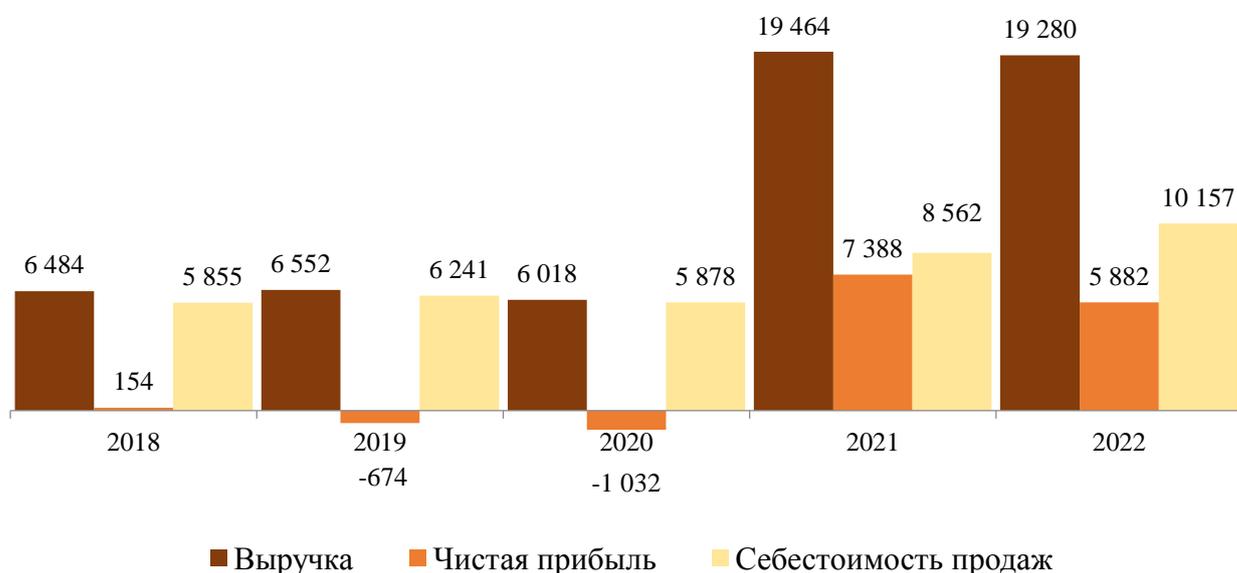


Рисунок 22 – Динамика выручки от продаж продукции, чистой прибыли ООО СП «Барзасское товарищество» за период 2018-2022 гг., млн. руб.

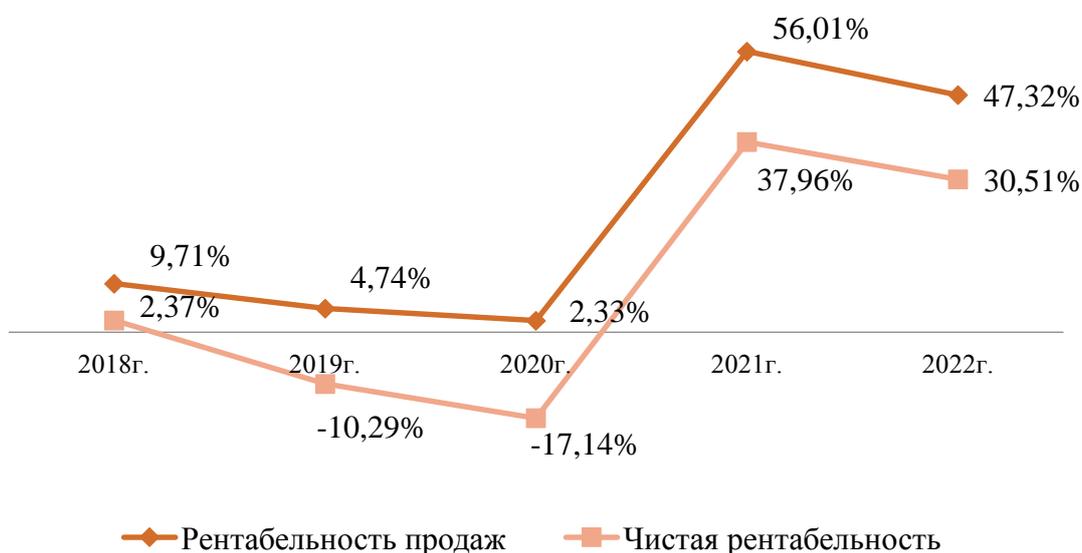


Рисунок 23 – Динамика показателей рентабельности ООО СП «Барзасское товарищество» за период 2018-2022 гг., %

Себестоимость продаж в отчетном году составила 10 156 536 тыс. руб., что на 4 301 794 тыс. руб. или на 42,35% больше, чем в 2018 году. Данное

увеличение себестоимости произошло из-за увеличения объемов добычи и отгрузки угля, увеличения цен на ресурсы, расходов на содержание и эксплуатацию оборудования, затрат на добычу, переработку и транспортировку угля, расходов на оплату труда, а также увеличения амортизационных отчислений. Вследствие увеличения себестоимости продаж в рассматриваемом периоде имеет тенденцию к росту показатель убытка от продаж в 2019-2020гг., с чем связано влияние новой коронавирусной инфекции. Соответственно, в 2019-2020гг. также отрицательную динамику имеет показатель чистой рентабельности продаж, а именно на конец 2020г. он составил -17%. Такое снижение рентабельности связано со снижением прибыли от продаж, а именно снижением доли поставок угля на экспорт. Однако в 2021г. предприятие находит новые рынки сбыта, увеличивая прибыль от продаж.

Также следует отметить, исходя из приложения 1, на протяжении всего рассматриваемого периода прослеживается тенденция увеличения расходов на оплату труда, что связано со стабильной индексацией заработной платы. Соотношения темпов роста заработной платы и производительности труда демонстрирует, что темпы роста заработной платы не превышают темпы роста производительности труда. Данная тенденция имеет неоднозначные последствия: с одной стороны, это увеличивает себестоимость готовой продукции, но с другой повышает мотивацию сотрудников и снижает социальную напряженность в коллективе.

В целом в рассматриваемом периоде предприятие ООО СП «Барзасское товарищество» имеет положительные тенденции к росту и развитию, исходя из увеличения анализируемых показателей. Однако если рассматривать 2021г. и 2022г., наблюдается увеличение себестоимости на 1 595 млн.руб., в виду того что объем выручки уменьшился. Данное увеличение обусловлено изменениями во внешней среде и обстановкой во всем мире (рост цен на сырье, материалы, запчасти, расходный материал и т.д.). Таким образом, важно вовремя реагировать на изменения внешней среды, которая в

современных условиях особенно нестабильна, и уметь прогнозировать внутренние изменения в стратегии в сложившихся условиях, тем самым необходимо проанализировать процесс планирования производственно-сбытовой деятельности на конкретном угольном (промышленном) предприятии.

### **3 Совершенствование процесса планирования производственно-сбытовой деятельности угольного предприятия**

#### **3.1 Анализ технологий планирования производственно-сбытовой деятельности в ООО СП «Барзасское товарищество»**

Среднесрочное и краткосрочное (оперативное) планирование производственно-сбытовой деятельности предприятия осуществляется преимущественно балансовым и нормативным методами с составлением промышленно-финансового плана, формируемого планово-экономическим подразделением на базе полученных данных. Горизонт планирования – месяц, квартал, год.

Промышленно-финансовый план предприятия – это комплексный текущий план производственной, технической и финансовой деятельности промышленного предприятия, конкретизирующий показатели перспективного развития и предусматривающий выполнение плановых заданий с наибольшей эффективностью.

Промышленно-финансовый план ООО СП «Барзасское товарищество» содержит следующую информацию:

- горно-подготовительные работы;
- работы, связанные с добычей и обогащением угля;
- формированием плана работ по ремонту оборудования, занятого при транспортировании, производстве и обогащении угольной массы;
- экономическая информация, включающая расчет себестоимости, расчет цены на готовую продукцию.

Схематично процесс формирования и взаимосвязи производства и сбыта предприятия ООО СП «Барзасское товарищество» представлен на рисунке 24.



Рисунок 24 – Схема формирования производственно-сбытовой деятельности ООО СП «Барзасское товарищество» на плановый период<sup>1</sup>

Рассмотрим более подробно каждый блок данной схемы.

<sup>1</sup> Составлено автором самостоятельно

*Процесс формирования плана добычи угля* условно можно разделить на два этапа: формирование себестоимости и производственного плана.

Важным в осуществлении расчетов при планировании является *определение себестоимости*. Данный показатель объединяет все затраты всех подразделений угольного разреза «Барзасское товарищество». Следует также отметить, исходя из схемы планирования, что уровень и динамика цен на продукцию угольной промышленности определяется состоянием рынка в данный момент. Планирование себестоимости добычи и обогащения угля на предприятии ООО СП «Барзасское товарищество» осуществляется в разрезе основных технологических операций по элементам затрат в соответствии с нормативами расхода сырья, плановых показателей погрузки, а также уровнем цен, скорректированным на прогнозный уровень инфляции.

Себестоимость рассчитывается котловым методом учета затрат. Т.е. это отношение всех суммарных затрат (материалы, зарплата, страховые взносы, общепроизводственные и общехозяйственные расходы) на объем реализованной продукции. Как правило, данный метод применяется при производстве одного вида продукции. Все затраты при использовании данного метода учитываются без распределения по видам продукции на счете 20 «Основное производство». Данный метод в основном используется в угольной промышленности, однако он имеет свои недостатки [39].

*Планирование продаж* осуществляется в разрезе продукции угольного производства (марок угля), направлений поставок (внутренний рынок, экспорт), направлений использования.

*Объем продаж* определяется исходя из прогноза заявок на текущий месяц от потребителей с сопоставлением возможностей производственной ресурсной базы ООО СП «Барзасское товарищество». *Реализация* товара в основном осуществляется по прямым договорам на основе единой ценовой политики для всех контрагентов. Цена угля варьируется в зависимости от его марки и качества, а также от макроэкономических факторов.

Методы планирования, применяемые при определении объема продаж: экономико-математические методы (прогнозирование), методы оптимизации плановых решений (методы моделирования и экспертных оценок, включая сценарное планирование).

*Процесс планирования* производственной программы в ООО СП «Барзасское товарищество» можно рассмотреть поэтапно. Первый этап включает в себя расчет объемов и формирование планов добычи по технологическим блокам. Второй этап включает расчет производственной программы. Особое внимание уделяется расчету соотношения погрузочной и провозной возможностей, с целью выявления оптимального расположения оборудования, обеспечивающей максимальную отдачу в заданных условиях. Следующий этап – это расчет плана потребности материалов и услуг для обеспечения процессов добычи, расчет удельных норм на реагенты. Заключительный этап заключается в формировании плана по выпуску готовой продукции и утверждении производственной программы на предприятии (рис. 25).

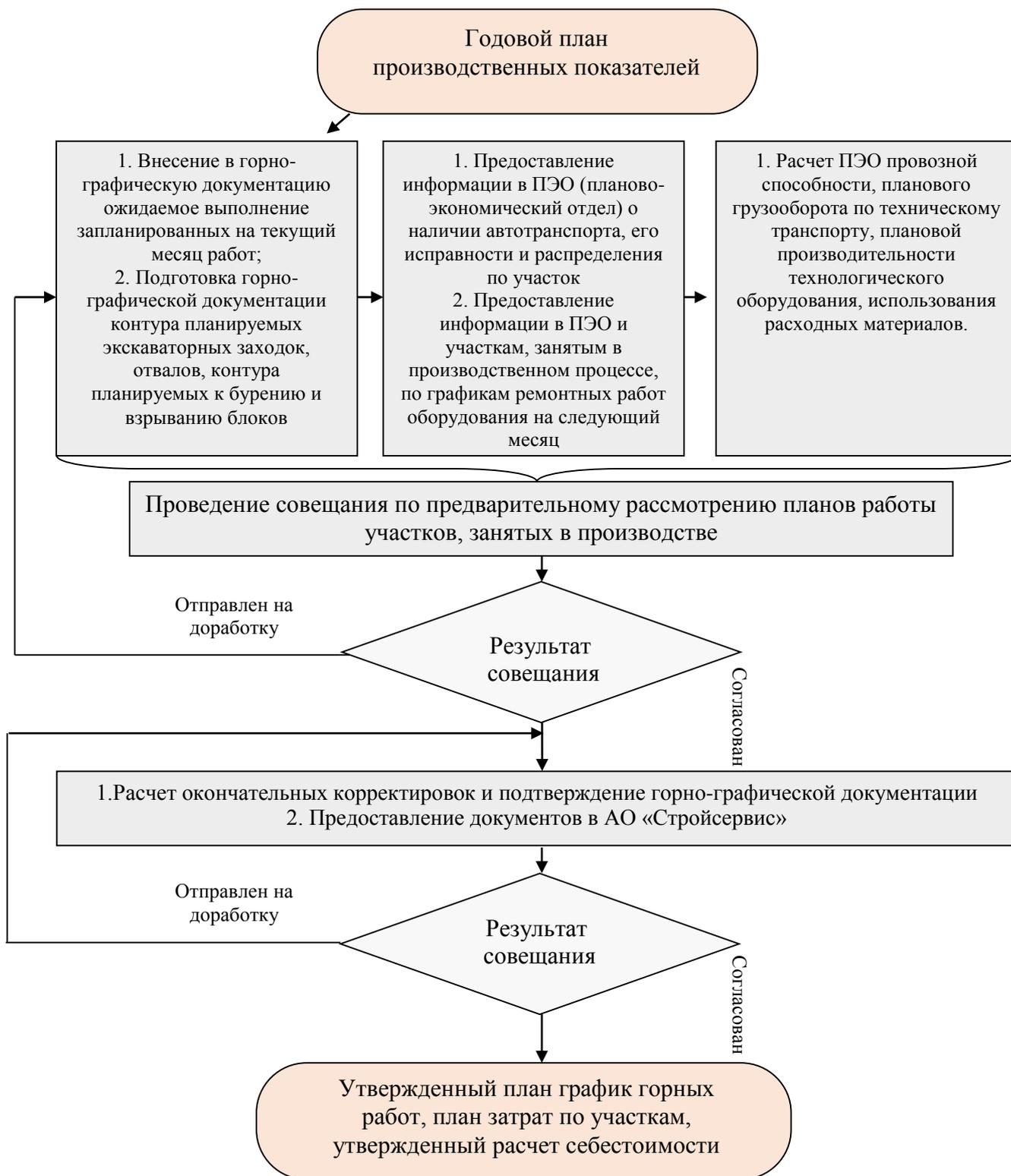


Рисунок 25 – Типовая пооперационная схема производственного планирования ООО СП «Барзасское товарищество»<sup>2</sup>

Методы, применяемые при планировании производственной программы: расчетно-аналитические и экономико-статистические методы, а

<sup>2</sup> Составлено автором самостоятельно

также методы оптимизации плановых решений (методы экспертных оценок). Добыча угля по разрезу за отчетный месяц определяется по сумме суточных сведений и корректируется по данным акта маркшейдерского замера (УПД-36) остатков угля на складе, проводимого 2 раза в месяц.

При планировании производственной программы предприятия по добыче угля производственные показатели могут иметь отклонения в большую или меньшую сторону от плана, тем самым не всегда соответствуют нормативным значениям (табл. 9).

Таблица 9 – Анализ отклонений плановых показателей добычи и отгрузки с фактическими за июль-декабрь 2022г.

Наименование показателя	Ед. измерения	июль		Факт выполнения, %	август		Факт выполнения, %	Сентябрь		Факт выполнения, %
		п	ф		п	ф		п	ф	
Добыча	тыс. т	182,4	182,4	100	200	205,1	102,5	235	238,5	101,5
Отгрузка	тыс. т	169,3	143,2	84,6	241,1	220,5	91,5	177,8	174,6	98,2
		Октябрь		Факт выполнения, %	Ноябрь		Факт выполнения, %	Декабрь		Факт выполнения, %
		п	ф		п	ф		п	ф	
Добыча	тыс. т	266,5	277,1	103,8	346,5	347,8	100,4	371,5	374,4	100,8
Отгрузка	тыс. т	276,4	212,5	76,88	288,3	230,4	80	303,8	212,1	70

Отклонения могут возникать по разным причинам, но одну из основных причин рассмотрим ниже. Годовые плановые и прогнозные показатели текущего года планирования в настоящее время формируются во множественных программах, которые не всегда имеют стабильную взаимосвязь. К основным программным продуктам на предприятии относятся: 1С (ЗУП, ТЕХНО, Когнос, ГСМ, Выполнение финплана, АСК). Перенос информации с одной программы в другую, иногда происходят сбои, что приводит к некорректному обмену данными.

В связи с этим вытекает ряд проблем, возникающих в процессе планирования производственно-сбытовой программы:

1. Прозрачность данных – полученные производственные показатели могут корректироваться, что может привести к разночтению и дальнейшим ошибочным вычислениям.

2. Сбой данных – вытекает при сборе данных, когда сотрудники, занося информацию в программы, образуют ошибки. Также ошибки возникают в связи не информирования персонала при обновлении информации, и занимает продолжительное время на сверку данных. Данные должны отвечать потребностям предприятия и поддерживаться в актуальном состоянии.

3. Отсутствие единого цифрового инструмента производственного планирования – сотрудниками предприятий приходится выстраивать план, отталкиваясь от деталей.

4. Отсутствие единой учетной политики при планировании, ограничивающей применение аналитических инструментов.

Все описанные выше проблемы можно решить с помощью актуализации современных процессов программного планирования на предприятии, методом моделирования в одной единой программе, которая позволит сократить время на подготовку оптимальной производственной программы предприятия. Благодаря применению программного планирования повысится точность и прозрачность среднесрочного планирования затрат на предприятии, позволит получить качественные выгоды:

- повышение качества планирования и сокращение времени на формирование бизнес-планов;
- сокращения времени на подготовку производственной программы предприятия, а также сокращение отклонения плана от факта по производственным показателям.

Система позволяет решить недостатки, которые возникают при планировании в многочисленных программах.

Таким образом, анализ конкретного угольного предприятия подтвердил актуальность данного исследования в рамках диссертационной работы, что планирование производственно-сбытовой деятельности нуждается в совершенствовании методического подхода и ее автоматизации.

### **3.2 Методический подход к организации процесса планирования производственно-сбытовой деятельности угольного предприятия ООО СП «Барзасское товарищество»**

В процессе изучения теоретических и методических основ планирования производственно-сбытовой деятельности, а также в процессе анализа особенностей данного планирования на угольном предприятии, на основе анализа ООО СП «Барзасское товарищество», были определены основные проблемы, с которыми могут столкнуться угольные предприятия, препятствующие их эффективной работе. При анализе данных проблем были выявлены возможные пути решения, с целью повышения эффективности работы угольных предприятий.

Одним из таких решений является *применение современного инструмента планирования* с использованием методов оптимизации плановых решений и автоматизацией системы планирования. Для введения предложенных мероприятий необходимо разработать методический подход, который будет соответствовать современным тенденциям и условиям внешнего влияния. Целесообразность применения данных мероприятий в совместной интеграции обусловлена нестабильностью промышленного рынка, не только угля, но и в целом по всем энергоресурсам, а также сложностью принимаемых управленческих решений в данном секторе экономики. Тем самым необходим постоянный поиск внутренних и внешних резервов в режиме реального времени для достижения поставленных целей.

Таким образом, исходя из полученных научно-исследовательских данных, на основании существующих методов планирования и моделей, был сформирован методический подход к совершенствованию планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий, представленный на рисунке 26.

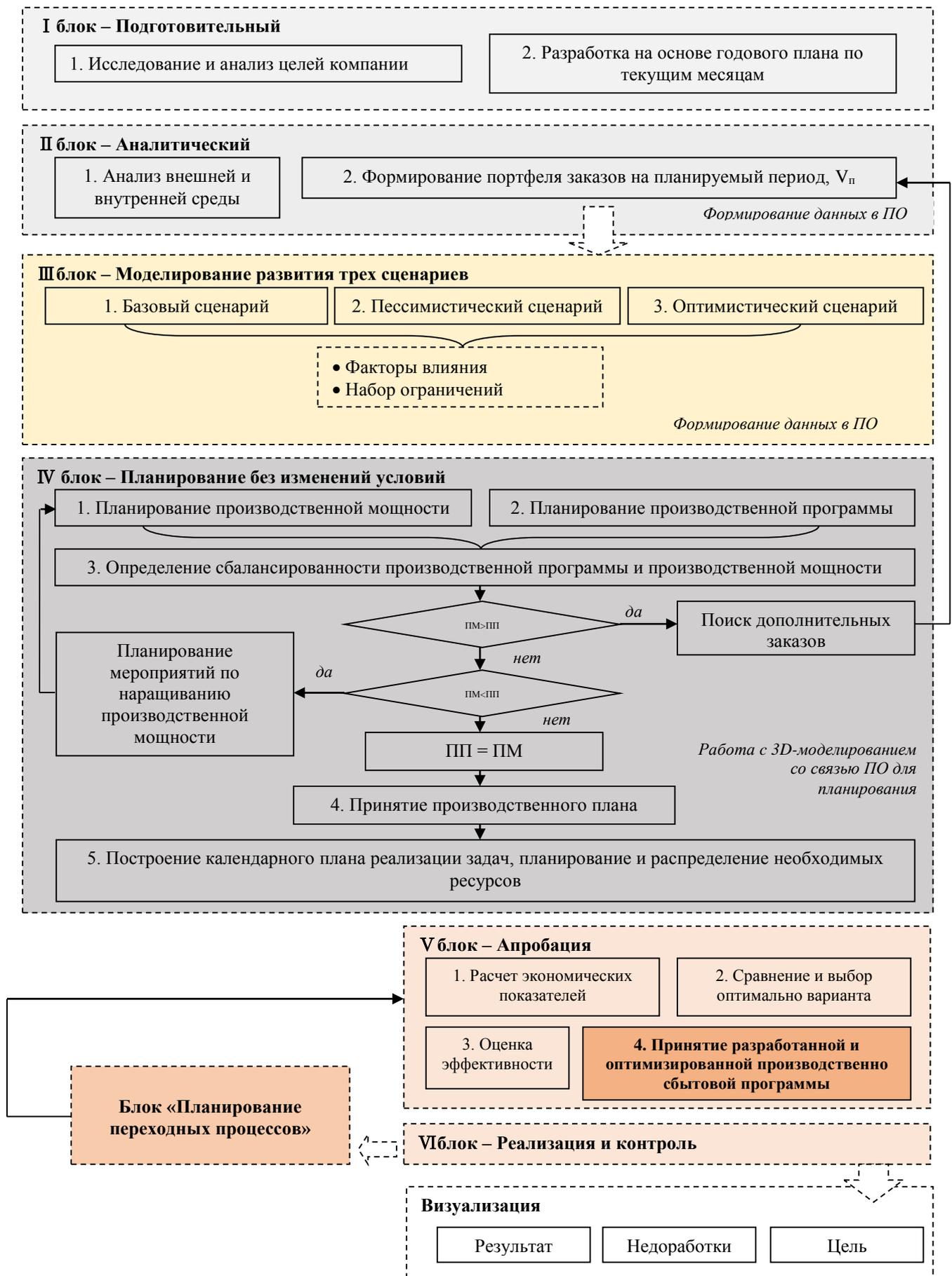


Рисунок 26 – Методический подход к организации процесса планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий

*Далее рассмотрим каждый блок более подробно и представим описание.*

1-й блок. *Подготовительный этап* заключается в анализе показателей предыдущего месяца и выявлении возможных проблем, где на основе проведенного анализа и учета запланированного годового плана, учитываются показатели на текущий месяц. Ключевыми методами планирования, применяемые на данном этапе, являются метод экспертных оценок и аналитический метод.

Метод экспертных оценок применяется для оценки параметров анализируемого объекта на основе ранжирования их по степени влияния. Аналитический метод предусматривает анализ тенденций, оценку состояния прогнозируемого объекта и пути развития. Сравниваются достигнутые показатели за предыдущий месяц с запланированными и фактически достигнутыми. Важно показать процент по отклонениям и выявить причины этих отклонений, для корректировки плана на будущий период.

Данный этап необходимо проводить в современных программах для планирования. Наиболее оптимальным для промышленных (угольных) предприятий таковым является программное обеспечение для планирования ресурсов предприятия (ERP).

ERP обычно называют категорией программного обеспечения для управления бизнесом, т.е. это набор интегрированных приложений, где организация собирает, хранит и управляет своими данными. ERP-системы могут быть локальными или облачными, которые в последние годы используются чаще из-за того, что информация доступна из любого места, где есть доступ в Интернет. Системы собирают и упорядочивают ключевую бизнес-информацию и помогают организациям вести бережливую и эффективную работу даже по мере их расширения [40].

Программная система ERP также может интегрировать планирование, продажи, маркетинг, финансы, человеческие ресурсы и многое другое (рис. 27).



Рисунок 27 – Основные характеристики системы ERP

Программное обеспечение ERP имеет возможность собирать и сравнивать метрики между отделами и предоставлять ряд различных отчетов на основе ролей или конкретных пользовательских предпочтений. Собранные данные ускоряют создание отчетов, а также дают полное представление о производительности бизнеса с полным пониманием того, как расходуются ресурсы.

К применяемому данному этапу планирования основным преимуществом является совершенствование отчетности. Крупным предприятиям необходима расширенная отчетность данных в режиме реального времени из единой исходной системы. Точная и полная отчетность помогает компаниям надлежащим образом планировать, составлять бюджет, прогнозировать и сообщать о состоянии операций организации и заинтересованным сторонам, таким как акционеры.

Используемые модули ERP в первом блоке:

- управление запасами. Модуль управления запасами показывает текущие уровни запасов и обновляет эти цифры в режиме реального времени.
- управление складом. Модуль управления складом управляет складскими операциями, такими как получение, комплектация, упаковка и

отгрузка и обеспечивает экономию времени и средств на складе за счет определения более эффективных способов выполнения этих задач.

– управление показателями. В данном модуле хранится основная информация по производственным и экономическим показателям.

2-й блок. *Аналитический*. Следующий блок заключается в анализе и оценке среды предприятия: сильные и слабые его стороны, а также потенциальные возможности и угрозы. Анализ производится на основе подготовительного блока, где ранее были выявлены возможные причины снижения эффективности показателей (рис. 28).

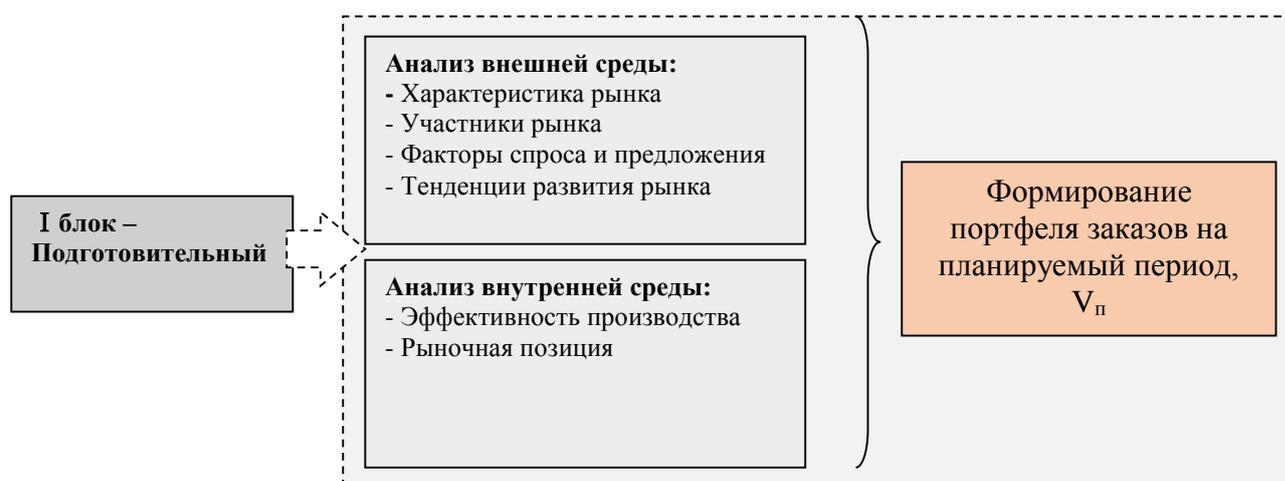


Рисунок 28 – Схема аналитического блока

Точное прогнозирование и анализ спроса составляют важнейшую основу эффективного производственного планирования на производстве. Понимание моделей потребительского спроса и динамики рынка необходимо для согласования производственных ресурсов и графиков с целью удовлетворения ожидаемого спроса.

Поэтому необходимо провести анализ спроса, изучая методы и методологии, которые позволяют производителям делать обоснованные прогнозы будущего спроса. Используя исследования рынка, исторические данные и расширенную аналитику, производители могут получить ценную информацию, которая поможет составить производственные планы, свести к минимуму складские затраты и обеспечить своевременную доступность продукции. Благодаря всестороннему изучению этого ключевого элемента

этот блок призван предоставить практические рекомендации и передовой опыт для включения прогнозирования и анализа спроса в стратегии планирования производства, тем самым способствуя успеху производства. Анализ данных играет важную роль в извлечении значимой информации из огромного количества доступных данных. Используя различные аналитические методы, такие как статистический анализ, прогнозное моделирование и визуализацию данных, производители могут обнаруживать закономерности, корреляции и тенденции в данных. Этот анализ помогает определить модели спроса, определить будущий спрос и составлять точные производственные планы.

Анализ внешней среды предполагает определение возможностей и угроз со стороны на предприятие.

Сотрудники-эксперты в данной области первым шагом формируют перечень внешних и внутренних факторов, которые являются основой для дальнейшей разработки альтернативных сценариев модели оптимизации производственно-сбытовой деятельности.

Возможности – это факторы, которые компания может использовать в своих интересах и получить конкурентное преимущество, например, увеличение спроса на продукцию или снижение тарифов на товары, которые отправлены на экспорт. Методы, используемые при анализе: PESTLE-анализ, который помогает понять макросреду бизнеса; пять сил Портера, которые помогают понять динамику отрасли. Оба эти инструмента помогают оценить внешние по отношению к бизнесу факторы. PESTLE изучает политические, экономические, социальные, технологические, экологические и правовые тенденции в макросреде. Примерами являются растущая покупательная способность клиентов, государственные субсидии, более благоприятная международная торговая политика и общие изменения образа жизни населения. Пять сил Портера рассматривают отраслевые факторы, такие как текущая конкуренция, власть поставщиков, покупательная способность, потенциальные новые участники и заменители (товары или услуги).

Угрозы – это неблагоприятные ситуации и факторы, которые потенциально могут нанести вред компании, например, конкуренты, рост стоимости сырья и т. д. Как и в случае с анализом возможностей, анализ PESTLE и модель пяти сил Портера помогают выявить факторы внешней среды, которые потенциально могут нанести вред организации.

Анализ внутренней среды предполагает определение сильных и слабых сторон организации. Анализ внутренней среды включает оценку конкурентоспособности предприятия, оценку эффективности его деятельности, а также оценку финансово-экономического положения предприятия, на основе которого по результатам проведенного анализа экспертами будет сформирован перечень внутренних ограничений будущей модели оптимизации.

Сильные стороны компании – это ее характеристики, которые дают преимущество перед конкурентами. В некоторых публикациях сильные стороны определяются по-разному, например, уникальные коммерческие преимущества, специфические для фирмы преимущества или конкурентные преимущества. Однако для всех определений источником данных сильных сторон являются ресурсы и возможности, которые являются ценными, редкими, трудно воспроизводимыми и поддерживаются в масштабах всей организации. Слабые стороны – это характеристики, которые ставят компанию в невыгодное положение по сравнению с конкурентами. Другими словами, недостатки вредят бизнесу. Примеры недостатков включают отсутствие патентной защиты, плохую репутацию среди клиентов, ограниченный оборотный капитал, плохое руководство и неэффективные производственные процессы.

Таким образом, на основе проведенного анализа экономических и производственных показателей (1-й блок), а также анализа рынка (2-й блок), результатом первого и второго блока будет являться сформированный портфель заказов на планируемый период.

Методы планирования, применяемые на данном этапе: расчетно-аналитические и методы экспертных оценок.

Далее следует блок *моделирования развития трех сценариев*, в рамках которого осуществляется построение модели оптимизации (рис. 29).

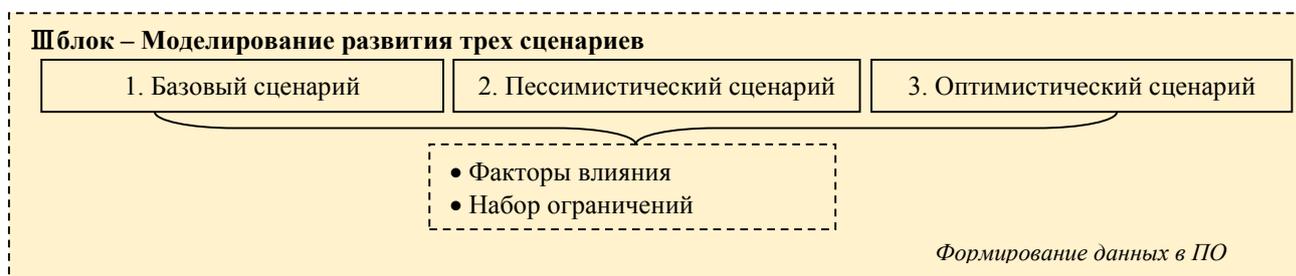


Рисунок 29 – Схема этапа моделирования *развития трех сценариев*

Основные методы оптимизации плановых решений, применяемые на данном этапе, являются следующие: методы моделирования, методы экспертных оценок, сценарное планирование.

На основе предыдущего блока в рамках настоящего методического подхода предлагается сформировать три альтернативных сценария на текущую перспективу: оптимистический, умеренный и пессимистический.

Определение оптимистического и пессимистического сценария предполагает определение максимума и минимума значений переменных показателей, а именно определение: объема добычи, формирование цен на товарную продукцию и расчет используемых ресурсов.

*Оптимистический сценарий* включает в себя все благоприятные исходы для ключевых факторов внешней и внутренней среды из числа возможных. При данном варианте сценария в качестве целевой функции в модели оптимизации выбирается максимум прибыли, т.е. при расчете выбираются максимальные прогнозные значения рассматриваемых показателей.

*Пессимистический сценарий* предполагает все негативные исходы для ключевых факторов внешней и внутренней среды из числа возможных. При расчете сценария выбираются минимальные прогнозные значения

рассматриваемых показателей, где в качестве целевой функции в модели оптимизации выбирается минимум издержек.

*Базовый сценарий.* При данном варианте сценария в качестве целевой функции в модели оптимизации выбирается максимум прибыли или минимум издержек. При расчете базового сценария используются усредненные прогнозные значения рассматриваемых показателей.

Данные расчеты необходимо производить в специально-разработанной программе, о которой говорилось ранее в первом блоке данного методического подхода.

Используемые модули ERP в блоке моделирование:

1. Управленческий учет: бюджетирование, калькуляция, управление затратами, калькуляция по видам деятельности;
2. Производство: проектирование, спецификация, рабочие задания, планирование, мощность, управление рабочим процессом, контроль качества, производственный процесс, производственные проекты, производственный поток, управление жизненным циклом продукта;
3. Финансовый учет: управление денежными средствами.

*Заключительным шагом* в блоке моделирования на основе результатов расчета ПО (программное обеспечение) группой экспертов формируется итоговая модель оптимизации производственно-сбытовой деятельности, т.е. говорим об интеграции человеческого потенциала с машинным.

Следующий 4-й блок «Планирование без изменений условий» настоящего методического подхода заключается в определении оптимального варианта производственно-сбытовой деятельности (рис. 30).



Рисунок 30 – Схема этапа Планирование без изменений условий

Первым шагом в данном блоке необходимо оценить потенциал производственной мощности и производственной программы, т.е. оценить то, что у нас есть в ресурсах (максимально возможный объем), и что у нас есть в производственном плане. Данные показатели необходимо привести к сбалансированности, что не упустить наиболее экономической выгоды.

Оценка существующих ресурсов и возможностей является важным шагом в планировании мощностей и оптимизации в рамках производственного планирования. Он включает в себя всестороннюю оценку имеющихся ресурсов, включая машины, оборудование, рабочую силу, средства и технологии, для определения их возможностей и ограничений. Оценивая существующие ресурсы, производители могут получить четкое представление о своих производственных мощностях и ограничениях. Эта оценка включает в себя сбор данных о мощности каждого ресурса, таких как максимальная производительность, которую он может произвести в течение заданного периода времени, его эффективность и любые ограничения или узкие места, связанные с ним. Он также включает рассмотрение таких факторов, как графики обслуживания, время простоя и доступность ресурсов.

Проведя тщательную оценку существующих ресурсов и возможностей, производители могут определить свои производственные мощности и определить любые ограничения или недостатки, которые могут помешать оптимальной работе.

В тех случаях, когда спрос превышает производственные мощности, производителям может потребоваться изучить варианты увеличения производственных мощностей, такие как инвестиции в дополнительное оборудование, расширение мощностей или аутсорсинг определенных производственных процессов. С другой стороны, если производственные мощности превышают спрос, производители могут изучить стратегии оптимизации использования ресурсов, такие как корректировка производственных графиков, повышение эффективности рабочего процесса или диверсификация предлагаемых продуктов.

Таким образом, оценка существующих ресурсов и возможностей гарантирует, что производственные мощности соответствуют спросу, избегая чрезмерного или недостаточного использования.

Наиболее практичным подходом к производственному предприятию является создание сложной симуляции модели с использованием программного обеспечения для моделирования. Таким решением для угольных предприятий может стать комплексная система управления горными работами (ГИС), которая направлена на круговорот взаимодействия при планировании.

Данная система включает в себя:

1. Планирование горных работ (стратегическое, среднесрочное, краткосрочное) на основе маркшейдерского и геологического комплекса;
2. Разработка проектных решений;
3. Контроль выполнения плановых показателей в интеграции с системой диспетчерского управления;
4. Диспетчерское управление технологическим транспортом на основе промышленного интернета вещей;

## 5. База данных.

Формирование единой геоинформационной среды необходимо начать с создания 3D геологической модели месторождения. ГИС-системы обычно состоят из следующих элементов: общедоступные карты, содержащие слои географических данных; электронные таблицы и изображения с географическим компонентом, который привязывает данные к определенному местоположению; пространственный анализ, который улучшает процесс принятия решений. Результаты представлены в виде прогнозных показателей, которые можно наблюдать с помощью систем производственного мониторинга.

Использование единой географической системы ГИС помогает сотрудникам-экспертам организовать и визуализировать пространство месторождения и определить, как его лучше всего использовать.

Таким образом, исходя из сформированных первых 4-х блоков, приведем развернутую формулировку модели, представляющей собой задачу оптимизации. *С учетом влияния факторов внутренней и внешней среды, удовлетворяющим основным критериям эффективности, необходимо определить оптимальное соотношение объемов добычи угля (выпускаемой продукции), реализуемого как на внутреннем рынке, так и в экспортных направлениях (тах прибыли, тiп издержек).*

Следующий блок заключается в реализации полученной оптимальной производственно-сбытовой программы.

Первым шагом на данном этапе экспертами производится расчет экономически показателей производственно-сбытовой программы в разрезе основных сценариев, проверка реалистичности и реализуемости модели, возможности выполнения всех условий модели. Полученные результаты оцениваются и сравниваются между собой, а также с итогами работы предприятия за предыдущие периоды с целью выявления возможных резервов повышения эффективности деятельности. Происходит оценка эффективности полученной производственно-сбытовой программы. Заключительным шагом

в данном блоке является принятие разработанной оптимизационной программы.

*Заключительный блок* данного методического подхода представляет собой реализацию утверждённой оптимальной производственно-сбытовой программы, где сотрудниками-экспертами компании принимаются управленческие решения по ее реализации:

- устанавливаются целевые показатели для руководителей служб и их подчиненных;

- разрабатывается детальный план-график мероприятий по ее реализации с закреплением ответственных от структурных подразделений предприятия и конкретных сроков выполнения.

Однако процесс планирования на данном этапе не заканчивается. Далее в процессе реализации руководителями контролируется выполнение разработанных задач с учетом утвержденном плана (графика) работ, проводится анализ и оценка результатов реализации программы, где в случае отклонения от показателей и изменения внешней среды используется вспомогательный блок «Планирование переходных процессов», который представлен схематично на рисунке 31.



Рисунок 31 – Схема блока «Планирование переходных процессов»

Также вспомогательным и значимым этапом в данном методическом подходе является визуализация, где полученные результаты оцениваются и сравниваются с итогами работы предприятия за предыдущие периоды.

Таким образом, проведенный анализ и сформированный методический подход к планированию производственно-сбытовой деятельности сможет послужить в дальнейшем базой для исследований проблем теории процесса планирования производственно-сбытовой деятельности не только на угольных предприятиях, но и в промышленной сфере в целом. Несмотря на трудоемкость и сложность разработки оптимизационной модели, применение предложенного методического подхода к оптимизации планирования производственно-сбытовой деятельности позволит повысить эффективность деятельности угольных предприятий в условиях неопределенности внешней среды, а также повысить качество планирования.

### **3.3 Рекомендации по совершенствованию планирования производственно-сбытовой деятельности и оценка их эффективности**

Для наиболее успешной работы разработанного методического подхода необходимо применение цифровых технологий и автоматизация процессов.

Как отмечалось уже ранее в пункте 3.1 данной магистерской диссертации в качестве применения цифровой технологии на предприятии предлагается внедрение программного обеспечения для планирования производственной программы – ERP (планирование ресурсов предприятия), а в качестве моделирования – ГИС (географическая информационная система).

Рассмотрим более подробно данные программные продукты из существующих для угольной промышленности, в качестве рекомендаций по совершенствованию.

*Географическая информационная система (ГИС)* – это компьютерная система, которая анализирует, отображает информацию с географической привязкой и представляет собой компьютерный инструмент, который

исследует пространственные отношения, закономерности и тенденции в географии. Картографирование ГИС позволяет визуализировать геопространственную информацию. Современная ГИС – это технологическая область, которая объединяет географические объекты с табличными данными для картирования, анализа и оценки реальных проблем. В связи с этим ГИС можно рассматривать с различных позиций.

Основными элементами географических информационных систем (ГИС) являются карты, данные, анализы и приложения.

Карты представляют разнообразные наборы геопространственных данных. Они не статичны и могут использоваться совместно и распространяться на нескольких платформах. Каждая ГИС может содержать бесконечное количество типов данных и источников, от спутниковых изображений до информации с датчиков, векторных данных и изображений. Географические информационные системы способны анализировать собранную информацию, что включает в себя оценку, прогнозирование и выявление тенденций и закономерностей. Это позволяет пользователям понимать данные и карты, содержащиеся в них, с различных точек зрения, давая ответы на проблемы, которые невозможно решить иначе.

ГИС стали важным инструментом для цифровой трансформации компаний в так называемой Четвертой промышленной революции (Индустрия 4.0).

Как системы планирования ГИС предназначены для обеспечения принятия решений по оптимальному управлению землями и ресурсами, при этом для принятия решений всегда используют картографические данные. В отличие от автоматизированных систем управления в ГИС появляется множество новых технологий пространственного анализа данных. В силу этого ГИС служат мощным средством преобразования и синтеза разнообразных данных для задач управления и планирования. Как автоматизированные информационные системы ГИС объединяют ряд

технологий или технологических процессов известных информационных систем.

Таким образом, можно выделить ряд преимуществ:

- формирование множества сценариев развития карьера с определением оптимального контура;
- трехмерная визуализация сценариев с представлением параметров в табличном и графическом виде;
- выделение участков месторождения, с наилучшими технико-экономическими показателями работы предприятия;
- выявление дополнительных возможностей увеличения производительности;
- анализ денежных потоков.

В настоящее время существует немало программных продуктов в данной области, одними из таких являются: MosMap-GIS, Spatial Manager, ActiveMap GS, MapInfo MapX, MapInfo MapXtreme, ПроГео, ГИС «Erne», Панорама и др.

*После анализа некоторых ГИС-программ для создания геоинформационной модели угольной промышленности была выбрана ГИС «MapInfoProfessional».*

MapInfoProfessional – это программный продукт настольной географической информационной системы, созданный компанией Precisely и используемый для картографирования и анализа местоположения. Данный программный продукт позволяет пользователям визуализировать, анализировать, редактировать, интерпретировать, понимать и выводить данные для выявления взаимосвязей, закономерностей и тенденций. MapInfoProfessional обеспечивает: картографический интерфейс, создание и редактирование карт высокого качества, пространственные данные, поставляемые с программным обеспечением.

В MapInfo можно использовать файлы в форматах GIF, JPG, TIFF, PCX, BMP, TGA, PGN, WMF, DWG и др. Также MapInfo обладает удобным

пользовательским интерфейсом и легко интегрируется в любую информационную систему, что является важным в рамках реализации методического подхода (рис. 32).

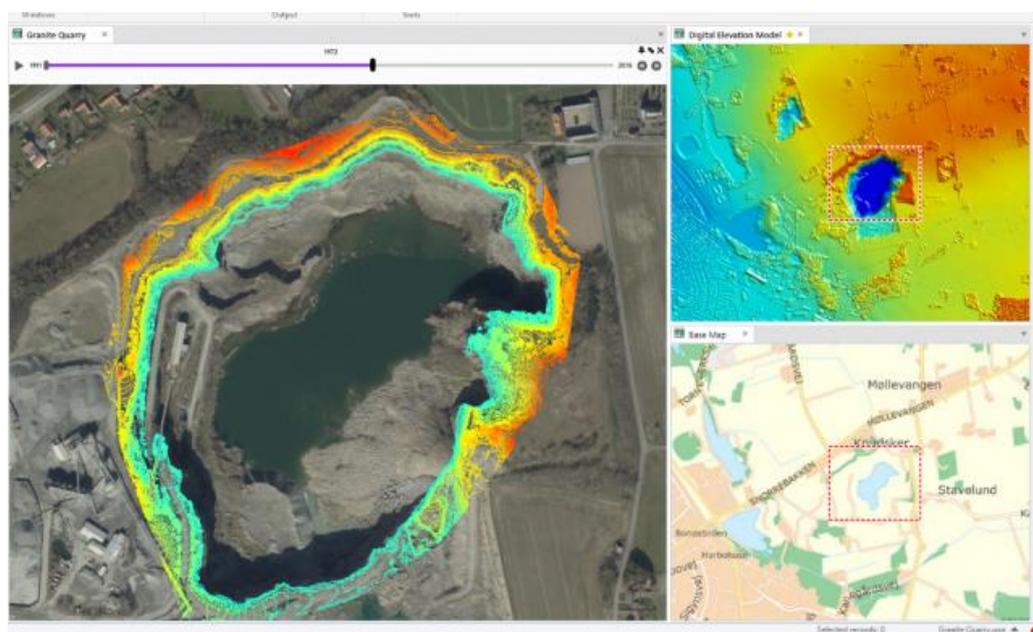


Рисунок 32 – Географическая информационная система «MapInfoProfessional»

Данная географическая информационная система для ООО СП «Барзасское товарищество» является *эффективным цифровым инструментом при планировании производственной программы*, т.к.:

1. Данная система направлена на определение наилучшего плана добычи с учетом ряда ограничений, налагаемых экономическими, геологическими, экологическими соображениями и соображениями безопасности. При непрерывной открытой добыче угля программа определяет годовую геометрию панелей на уступ в течение срока службы разреза таким образом, чтобы контролировать коэффициент вскрыши и достигать долгосрочных целей. Обычно это касается количества угля для нескольких продуктов и качества угля.

2. В высокостандартных операциях по добыче угля используется несколько сенсорных технологий для непрерывного измерения производительности оборудования, например, энергопотребления при резке, производительности процесса, например, загрузки системы, времени простоя,

производства угля и отходов и качества угля, что позволяет при планировании вовремя реагировать на отклонения программ, а также с наибольшей точностью определить неисправное оборудование.

3. Метод быстрого последовательного обновления модели ресурсов на основе данных датчиков. Используя различия между показателями эффективности процесса, прогнозируемыми с помощью горного симулятора и данных производственного мониторинга, модель планирования должна быть обновлена. Основное внимание здесь уделяется обновлению модели ресурсов и планирования, отображающей пространственное распределение геометрии угольного пласта и атрибутов качества.

4. Имея доступную обновленную модель ресурсов и краткосрочные решения по планированию горных работ, возможно найти оптимальные решения.

*Основными заинтересованными сотрудниками* в данной программе являются технологическая и производственная служба.

Рассмотрим основные преимущества и недостатки внедрения программы «MapInfoProfessional» в ООО СП «Барзасское товарищество», которые представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные преимущества и недостатки внедрения программы «MapInfoProfessional»

№	Преимущества	Недостатки
1	Простота использования	Низкая функциональность для онлайн-карт с приложений
2	Запросы и улучшенное управление таблицами	Стоимость лицензии
3	Мощные службы адресации и геокодирования	
4	Параллельное сопоставление для улучшенной интеграции визуализации при планировании	
5	Интеллектуальная ленточная навигация для доступа к инструментам	

Таким образом, использование инструмента ГИС является эффективным средством для изучения функциональной структуры, *позволяющей оптимизировать план производства, чтобы усовершенствовать методы планирования и контроль*, а также повысить

производительность и эффективность предприятия в целом. В интеграции с промышленным интернетом вещей.

*Промышленный Интернет вещей или технология IIoT* – это технология особого типа, которая использует данные для повышения эффективности и производительности производства.

IIoT – это подкласс IoT, в котором компании пересматривают способы подключения, мониторинга, анализа и обработки промышленных данных для снижения затрат и стимулирования роста.

Концепция использует встроенные датчики и взаимосвязанные устройства для повышения общей производительности и оптимизации производственных процессов. Интернет вещей в производстве включает в себя использование других передовых инструментов, таких как машинное обучение и искусственный интеллект. Вместе эти технологии могут улучшить производство, давая компаниям конкурентное преимущество на рынке.

Главным преимуществом промышленного Интернета вещей является сокращение ошибок ручного труда, повышение общей эффективности и снижение затрат как с точки зрения времени, так и денег.

Основные отрасли промышленности, где промышленный интернет вещей уже внедрен, включают нефть, газ, транспорт, производство, здравоохранение, энергетику и др. Каждая промышленная экосистема Интернета вещей состоит из [41]:

- подключенных устройств, которые могут воспринимать, передавать и хранить информацию о себе;
- общедоступной или частной инфраструктуры передачи данных;
- аналитики и приложений, которые генерируют бизнес-информацию из необработанных данных;
- хранения данных;
- human ресурсов.

Эти периферийные устройства и интеллектуальные ресурсы передают информацию непосредственно в инфраструктуру передачи данных, где она

преобразуется в полезную информацию о том, как работает определенная часть оборудования (рис. 33).



Рисунок 33 – Компоненты инфраструктуры IIoT

В рамках данной диссертационной работы применительно к объекту исследования – процесса планирования в ООО СП «Барзасское товарищество», интернет вещей эффективен со стороны обслуживания оборудования, т.к. в процессе планирования на будущий месяц важно определить его состояние.

Техническое обслуживание оборудования – это стратегия предотвращения выхода из строя активов посредством анализа производственных данных для выявления закономерностей и прогнозирования надвигающихся проблем.

Включение датчиков IIoT в промышленное оборудование позволяет получать уведомления для управления на основе состояния. Эти датчики регистрируют температуру, влажность и другие параметры окружающей среды в рабочей зоне, а также состав материалов и влияние, которое транспортные факторы оказали или могут оказать на отгрузку. Все эти данные полезны для профилактического обслуживания. Следовательно, *преимуществом применительно к процессу планирования является:*

- снижение выхода из строя активов;

- снижение расходов;
- минимизация времени простоя оборудования.

*Основными заинтересованными сотрудниками* в данной программе являются механики и производственные службы, а также начальники, которые заняты на производстве.

Далее рассмотрим программный продукт – *планирование ресурсов предприятия (ERP)*, о котором говорилось ранее в пункте 3.1.

Исторически ERP-системы представляли собой комплексы, которые работали отдельно и не взаимодействовали с другими системами. Каждая система требовала дорогостоящего, сложного и специализированного кода для удовлетворения уникальных бизнес-требований, что замедляло или даже препятствовало внедрению новых технологий или оптимизации процессов. Современное программное обеспечение ERP объединяет все эти различные процессы в одной гибкой системе. Данные программные продукты обеспечивают подключение данных не только внутри ERP-системы, но и в совместных инструментах повышения производительности, электронной коммерции и даже в решениях для взаимодействия с клиентами. Это позволяет соединить все данные для лучшего понимания, которое поможет оптимизировать процессы в крупных компаниях.

В рамках данной диссертационной работы были изучены существующие ERP-системы. В настоящее время на рынке информационных услуг, удовлетворяющим запросам в рамках данного исследования, нет наиболее подходящего для промышленных предприятий. Например, при работе с 1С, многие пользователи столкнулись с рядом проблем:

1. Отсутствие единой связи;
2. Отсутствие возможности визуализировать часть отчетов;
3. Постоянные обновления, сбои и т.д.

Поэтому необходимо разработать программу собственными силами компании, с привлечением опытных программистов в работе с данными программами. В разработанной системе должно быть представлено несколько

модулей: планирование – модуль производственного планирования; технология – модуль технологической подготовки; карта – модуль формирования производственной карты; расписание – модуль формирования точного производственного расписания; анализ – модуль всестороннего анализа.

Данная система является наиболее оптимальной и функциональной, т.к. настроена под индивидуальную разработку конкретного предприятия, его специфику и деятельности, в отличие от программы 1С, где при переносе данных происходят сбои в программе.

В результате моделирование процессов позволит получить качественные преимущества:

- повышение качества планирования и сокращение времени на формирование бизнес-планов,
- сокращение времени на подготовку производственной программы предприятия.

В качестве предложений по совершенствованию планирования производственно-сбытовой деятельности на угольном (промышленном) предприятии, предлагается применение следующих мероприятий:

- постоянный мониторинг дел производства (промышленный интернет вещей, ГИС);
- использование методического подхода, разработанного в данной магистерской диссертации;
- применение цифровых технологий;
- развитие и адаптация персонала в области современных цифровых технологий;
- использование инструмента моделирования бизнес-процессов. Данный инструмент предлагается разработать собственными силами предприятия.

На основе анализа затрат и расчета окупаемости одного из предложенных мероприятий определим эффективность применения

программного обеспечения для внедрения на предприятии. Основным источником экономии выступает замена ручного труда машинным, что значительно сокращает время на планирование производственных показателей и проведение расчетов. Основные затраты предприятия складываются из единовременных и постоянных затрат на разработку программного продукта и его поддержания. Сопровождение системы планируется собственными силами предприятия, отделом информационных технологий и привлеченными сотрудниками, наиболее компетентных в данном вопросе.

Первоначально проведем расчет экономии за счет повышения производительности труда по методике, изложенной в пунктах 3.1 и 3.2 в данной магистерской диссертации.

1. Рассчитаем расходы на содержание 4 сотрудников-экономистов по формуле (1).

$$z = n_i z_i * \left(1 + \frac{A_c}{100}\right) * \left(1 + \frac{A_n}{100}\right) * p.к. \quad (1)$$

где  $n_i$  - численность персонала связанная с работой, чел.;

$z_i$  – оклад на одного сотрудника, руб.;

$A_c$  – процент отчислений на социальное страхование, %;

$A_n$  – средний процент премий в год, %;

р.к. – районный коэффициент.

Расходы 4 работников в месяц составили:

$$z = 4 * 34\,100,00 * \left(1 + \frac{30}{100}\right) * \left(1 + \frac{90}{100}\right) * 1,3 = 437\,980 \text{ руб./месяц.}$$

2. Определим повышение производительности труда  $P_i$  (%) по формуле (2) и результаты представим в таблице 11.

$$P_i = \left(\frac{\Delta T_j}{F_j - \Delta T_j}\right) * 100 \quad (2)$$

где  $\Delta T_j$  – экономия времени, мин.;

$F_j$  – время, затрачиваемое для работы, до внедрения ПО, мин.

Таблица 11 – Расчет производительности труда на одну технологическую операцию

№	Виды работ	Время автоматизации до $F_j$ , мин.	Экономия времени $\Delta T_j$ , мин	Повышение производительности труда $P_i$ , %
1	Ввод данных	60	20	50
2	Проведение расчетов	40	10	33
3	Подготовка и печать отчета	20	5	33
4	Анализ данных	120	40	100
	<b>итого</b>	<b>240</b>	<b>75</b>	<b>45,5</b>

3. Далее проведем расчет экономии, связанный с повышением производительности труда компании по формуле (3).

$$\Delta P = z * 12 * \sum \frac{P_i}{100} \quad (3)$$

где  $z$  – среднегодовая заработная плата 4 работников, руб.;

$P_i$  – итоговая сумма повышения производительности труда, %.

Экономия, связанная с повышением производительности труда пользователя, составила:

$$\Delta P = 437\,980 * 12 * (75/240) = 1\,642\,425,00 \text{ руб./год.}$$

4. Следующим шагом необходимо определить затраты необходимые для разработки ERP программы (таблица 12) [42].

Таблица 12 – Затраты необходимые для разработки программы ERP.

№	Наименование	Стоимость, руб.
Инвестиционные		
1	Написание технического задания	100 000,00
2	Дизайн интерфейса	150 000,00
4	Верстка интерфейса	150 000,00
5	Разработка и программирование системы ERP	1 000 000,000
6	Тестирование системы	100 000,00
7	Обучение персонала	100 000,00
		<b>Итого 1 600 000, 00 руб.</b>
Постоянные		
	Поддержка ПО	105 000,00 (программист для поддержания работы ПО, который получает з/п вне зависимости от объёма производства – 105 000,00 руб. Для поддержания работы ПО потребуется один работающий программист с надбавкой к з/п в 30%, т.е. 31 500, 00). В год 378 000,00руб
		<b>Итого 378 000,00 руб.</b>

6. Рассчитаем период окупаемости. Можно рассчитать по формуле 4:

$$\text{Период окупаемости} = \frac{\text{инвестиции}}{\text{экономическую выгоду}} = \frac{1\,600\,000,00}{1\,642\,425,00 - 378\,000} = 1,26 \text{ года} \quad (4)$$

7. Чистая приведенная стоимость рассчитывается по формуле 5:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+R)^t} \quad (5)$$

где  $CF$  – денежные потоки в период  $t$ ,

$n$  – срок окупаемости,

$R$  – ставка дисконтирования (ставка кредитования в банк 12,9%).

$$NPV = \left( \frac{1\,642\,425,00 - 378\,000}{(1+0,129)^1} + \frac{1\,642\,425,00 - 378\,000}{(1+0,129)^2} \right) - 1\,600\,000 = 511\,657,16 \text{ руб.}$$

Таким образом, предложенные мероприятия, позволят усовершенствовать планирование производственной программы, что эффективно отразится на дальнейшем развитии горнодобывающего предприятия.

**ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Обучающемуся:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
ЗАМ11	Никитиной Наталье Викторовне

<b>Школа</b>	<b>Школа инженерного предпринимательства</b>		
<b>Уровень образования</b>	магистратура	<b>Направление/ООП/ОПОП</b>	38.04.02 Менеджмент/ Экономика и управление на предприятии

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

<p>1. Описание организационных условий реализации социальной ответственности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– заинтересованные стороны (стейкхолдеры) программ социальной ответственности организации, проекта, инновационной разработки, на которых они оказывают воздействие;</li> <li>– стратегические цели организации, проекта, внедрения инновации, которые нуждаются в поддержке социальных программ;</li> <li>– цели текущих программ социальной ответственности организации</li> </ul>	<p>К основным стейкхолдерам ООО СП «Барзасское товарищество» относятся сотрудники предприятия, его потребители, общество. Мероприятия КСО, реализуемые предприятием ООО СП «Барзасское товарищество» целесообразны и полностью соответствуют ожиданиям всех стейкхолдеров. Программы КСО соответствует целям и стратегии организации ООО СП «Барзасское товарищество».</p>
<p>2. Законодательные и нормативные документы</p>	<p>1. Трудовой кодекс РФ; 2. ГОСТ Р ИСО 26000-2010 «Руководство по социальной ответственности»; 3. Серия международных стандартов систем экологического менеджмента ISO 14000; 4. GRI (Global Reporting Initiative) – всемирная инициатива добровольной отчетности; 5. Конституция Российской Федерации;</p>

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

<p>1. Анализ факторов внутренней социальной ответственности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы корпоративной культуры исследуемой организации;</li> <li>– системы организации труда и его безопасности;</li> <li>– обучающие программы и программы подготовки для повышения квалификации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Реализация программ по подготовке квалифицированных кадров;</li> <li>- Улучшение условий жизни работников;</li> <li>- Социальные пакеты компании;</li> <li>- Оплата страхования сотрудников и реализация курортно – оздоровительных процедур</li> </ul>
<p>2. Анализ факторов внешней социальной ответственности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- благотворительные мероприятия</li> <li>- уровень вовлеченности в уровне жизни населения близлежащих</li> <li>- программа взаимодействия с местной властью</li> </ul>	<p>Направления, по которым строится внешняя программа КСО:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Взаимодействие с местным сообществом и местной властью;</li> <li>2) Спонсорство и корпоративная благотворительность;</li> <li>3) Ответственность перед потребителями за качество оказываемых услуг</li> </ol>
<p>3. Определение затрат на программы КСО</p>	<p>Анализ затрат на программы КСО ООО СП «Барзасское товарищество»</p>

**Перечень графического материала:**

<p>1.Таблицы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Стейкхолдеры организации;</li> <li>- Структура программ КСО;</li> <li>- Затраты на мероприятия КСО</li> </ul>
------------------	--

<p><b>Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком</b></p>	
---	--

**Задание выдал консультант по разделу «Социальная ответственность»:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель	Феденкова А.С.	-		

**Задание принял к исполнению обучающийся:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗАМ11	Никитина Наталья Викторовна		

## **4 Социальная ответственность**

### **Введение**

Раздел выпускной квалификационной работы «Социальная ответственность» является необходимым элементом выпускных квалификационных работ студентов, обучающихся по направлениям «Менеджмент» и «Экономика».

Знания, полученные в ходе изучения профильных дисциплин «Корпоративная социальная ответственность», а также «Корпоративное управление» позволяют студентам получить разносторонние знания, необходимые для успешного применения своих способностей по завершению обучения в высшем учебном заведении и быть конкурентоспособным специалистом на рынке труда в современных условиях.

Методические указания учитывают тематическое разнообразие выполняемых выпускных работ и различные этапы внедрения КСО на предприятии, поэтому состоят из набора аналитических управленческих заданий, из которых дипломирующийся студент может выбрать наиболее подходящую его ВКР задачу.

Объектом исследования является ООО СП «Барзасское товарищество».

Область применения – компания в целом.

#### **4. 1 Сущность корпоративной социальной ответственности**

Корпоративная социальная ответственность – международная бизнес-практика, которая прочно вошла в корпоративное управление в конце XX века. В настоящее время внедрение мероприятий КСО становится неотъемлемой частью успешной компании.

*Корпоративная социальная ответственность – это:*

1. Комплекс направлений политики и действий, связанных с ключевыми стейкхолдерами, ценностями и выполняющих требования законности, а также учитывающих интересы людей, сообществ и окружающей среды;
2. Нацеленность бизнеса на устойчивое развитие;
3. Добровольное участие бизнеса в улучшении жизни общества.

Иными словами, социальная ответственность бизнеса – концепция, согласно которой бизнес, помимо соблюдения законов и производства качественного продукта/услуги, добровольно берет на себя дополнительные обязательства перед обществом.

Любой анализ программ корпоративной социальной ответственности предполагает изучение уровней КСО. Согласно позиции, А. Керолла, корпоративная социальная ответственность является многоуровневой, ее можно представить в виде пирамиды (рис. 34).



Рисунок 34 – Компоненты социальной ответственности корпорации

Лежащая в основании пирамиды *экономическая ответственность* непосредственно определяется базовой функцией компании на рынке как производителя товаров и услуг, позволяющих удовлетворять потребности потребителей и, соответственно, извлекать прибыль.

*Правовая ответственность* подразумевает необходимость законопослушности бизнеса в условиях рыночной экономики, соответствие его деятельности ожиданиям общества, зафиксированным в правовых нормах.

*Этическая ответственность*, в свою очередь, требует от деловой практики созвучности ожиданиям общества, не оговоренным в правовых нормах, но основанным на существующих нормах морали.

*Филантропическая ответственность* побуждает компанию к действиям, направленным на поддержание и развитие благосостояния общества через добровольное участие в реализации социальных программ.

В практике российского бизнеса КСО регламентируется следующими положениями и рекомендациями:

1. ГОСТ Р ИСО 26000-2010 «Руководство по социальной ответственности». Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 26000-2010 «Guidance on social responsibility».

2. Серией международных стандартов систем экологического менеджмента ISO 14000. Центральным документом стандарта считается ISO 14001 «Спецификации и руководство по использованию систем экологического менеджмента». Здесь установлены требования к системе экологического менеджмента любого предприятия. В стандарте приведены основные термины и определения, а также изложены рекомендации в области экологической политики, планирования, целей и задач, программы и системы экологического менеджмента.

3. GRI (Global Reporting Initiative) – всемирная инициатива добровольной отчетности. Отчет по устойчивому развитию – это отчет, раскрывающий информацию о деятельности организации в экономической, экологической, и социальной области, а также в области управления.

4. SA 8000 – устанавливает нормы ответственности работодателя в области условий труда.

Приведенные выше стандарты описывают основные определения КСО и её элементы.

#### **4.2 Анализ эффективности программ КСО предприятия**

Анализ эффективности программ КСО проводится в случае, если на предприятии реализуются внешние (направленные во внешнюю среду предприятия), внутренние (направленные во внутреннюю среду предприятия) программы КСО.

К *внутренней социальной ответственности* бизнеса можно отнести: – безопасность труда;

- стабильность заработной платы;
- поддержание социально значимой заработной платы;
- дополнительное медицинское и социальное страхование сотрудников;
- развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации;
- оказание помощи работникам в критических ситуациях и т.д.

К *внешней социальной ответственности* бизнеса можно отнести:

- спонсорство и корпоративная благотворительность;
- содействие охране окружающей среды;
- взаимодействие с местным сообществом и местной властью;
- готовность участвовать в кризисных ситуациях;
- ответственность перед потребителями товаров и услуг (выпуск качественных товаров), и т.д.

Основные этапы анализа:

1. Определение стейкхолдеров организации;
2. Определение структуры программ КСО;
3. Определение затрат на программы КСО;
4. Оценка эффективности и выработка рекомендаций.

#### *4. 2. 1 Определение стейкхолдеров организации*

Одна из главных задач при оценке эффективности существующих программ КСО – это оценка соответствия программ основным стейкхолдерам компании.

Стейкхолдеры – заинтересованные стороны, на которые деятельность организации оказывает как прямое, так и косвенное влияние. Например, к прямым стейкхолдерам относятся потребители сотрудники компании, а к косвенному местному населению, экологические организации и т. д. Важным представляется то, что в долгосрочной перспективе для организации важны как прямые, так и косвенные стейкхолдеры.

В данной диссертационной работе анализировалось предприятия ООО СП «Барзасское товарищество» – молодое угледобывающее предприятие, полностью построенное собственными силами. Основным видом деятельности является добыча угля открытым способом.

Миссия предприятия ООО СП «Барзасское товарищество» заключается в обеспечении энергетических потребностей путем добычи угля с

соблюдением всех требований безопасности и принципов устойчивого развития, а также с учетом интересов всех заинтересованных сторон.

Структура стейкхолдеров организации представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Стейкхолдеры организации

<b>Прямые стейкхолдеры</b>	<b>Косвенные стейкхолдеры</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Сотрудники организации</li><li>2. Экспортные компании-покупатели</li><li>3. Российские компании энергетики</li><li>4. Российские компании металлургии</li><li>5. Население близлежащих поселений, городов, находящихся рядом с разрезом</li><li>6. Администрация г.Березовский, г. Анжеро-Судженск</li><li>7. Университеты и учебные заведения Кемеровской области</li><li>8. Экологические организации</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Правительство РФ</li><li>2. Федеральная налоговая служба</li><li>3. Федеральная таможенная служба</li><li>4. Министерство энергетики РФ</li></ol>

В данном подпункте были проанализированы основные стейкхолдеры компании ООО СП «Барзасское товарищество». К прямым стейкхолдерам относятся сотрудники организации и соответственно компании-потребители, которые связаны с энергетической промышленностью, часть населения, которая проживает рядом с угольным разрезом и имеет влияние на собственное здоровье бытовые условия. Также к ним относится администрация близлежащих городов, с которыми предприятие активно сотрудничает, университеты Кемеровской области (практика студентов и трудоустройство выпускников) и экологические организации, направленные на борьбу против вредных выбросов в атмосферу. К косвенным стейкхолдерам же относятся органы управления федерального, местного и регионального уровня. Для предприятий угольной промышленности, деятельность которых строго регулируется Правительством РФ и органами власти, влияние косвенных стейкхолдеров значительно.

Далее перейдем к определению структуры программ КСО.

#### 4. 2. 2 Определение структуры программ КСО

Анализ эффективности программ КСО проводится в случае, если на предприятии реализуются внешние (направленные во внешнюю среду предприятия, внутренние (направленные во внутреннюю среду предприятия) программы КСО.

Структура программ КСО составляет портрет КСО компании. Выбор программ, а, следовательно, структура КСО зависит от целей компании и выбора стейкхолдеров, на которых будет направлены программы. Задача на данном этапе назвать мероприятия КСО, реализуемые компанией, определить их тип, сроки реализации, стейкхолдеров и основные ожидаемые результаты программ. Полученные данные представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Структура программ КСО

<b>Наименование мероприятия</b>	<b>Элементы</b>	<b>Стейкхолдеры</b>	<b>Сроки реализации мероприятия</b>	<b>Ожидаемый результат от реализации мероприятия</b>
Благотворительные пожертвования как элемент КСО	Пожертвования	Предприятия социальной сферы, нуждающиеся в финансовой поддержке	Ежегодно	Поддержка социально незащищенных групп населения, ветеранов войны и труда, людей с ограниченными возможностями, детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, пенсионеров, малообеспеченных и многодетных семей
Социальная политика	Социально-ответственное поведение	Сотрудники и предприятия	Ежемесячно	Улучшение условий труда, быта и отдыха сотрудников, мониторинг состояния здоровья, развитие спорта, поддержка пенсионеров и ветеранов, содействие развитию регионов присутствия

Продолжение таблицы 14

Обязательное обучение и повышение квалификации за счет организации	Социально-ответственное поведение	Сотрудник и предприятия	Постоянно	Обучение и развитие персонала с целью обеспечения потребности в высококвалифицированном персонале
Социальная политика	Социально-ответственное поведение	Администрация ближайших городов	Ежемесячно	Благоустроенный город, в котором комфортно жить
Оказание финансовой помощи учреждениям культуры, науки и образования, физкультуры и спорта	Социальные инвестиции, благотворительные пожертвования	Часть населения, проживающая рядом	Регулярно	Поддержка государственных программ по развитию регионов присутствия
Политика экологии	Социально-ответственное поведение	Потребители, часть населения, проживающая рядом, сотрудники организации	Ежемесячно	Обеспечения экологической безопасности производственных объектов, охраны атмосферного воздуха, водных ресурсов и восстановления земель
Безопасность труда	Социально-ответственное поведение	Сотрудник и предприятия	Ежемесячно	Создание безопасной рабочей зоны для сотрудников, свести к минимуму риск аварийных ситуаций и уменьшить производственный травматизм
Бесплатное медицинское страхование жизни и здоровья работников	Социально-ответственное поведение, социальные инвестиции	Сотрудник и предприятия	Регулярно	Повышение уровня лояльности работников к организации, гарантирование выплат при несчастном случае на производстве
Четкое соблюдение налоговых обязательств	Социально-ответственное поведение	Органы власти	Постоянно	Создание привлекательного для инвесторов имиджа

Таким образом, можно отметить, что все мероприятия корпоративной социальной ответственности предприятия ООО СП «Барзасское

товарищество» направлены именно на повышение уровня жизни населения, безопасности труда и повышение качества жизни сотрудников.

#### 4. 2. 3 Определение затрат на программы КСО

На данном этапе необходимо определить бюджет программ КСО предприятия, с учетом результатов, полученных в таблице 2. Важным этапом является определения вклада организации при эквивалентном финансировании при корпоративном волонтерстве. Сложностью может стать оценка затрат на внутреннюю КСО, в т. ч. на помощь детям сотрудников, неработающим пенсионерам и т.д. Ежегодно компания ООО СП «Барзасское товарищество» тратит существенные суммы на реализацию программ Корпоративной социальной ответственности. Данные по затраченным средствам отображены в таблице 15 и взяты из годового отчета компании за 2022 год.

Таблица 15 – Затраты на мероприятия КСО

№	Мероприятие	Ед. измерения	Стоимость реализации на планируемый период
1	Затраты на оплату труда, страховые взносы и обучение кадров	млрд. рублей	2,3
2	Инвестиции в основной капитал, направленный на охрану окружающей среды	млрд. рублей	0,8
3	Расходы на благотворительную деятельность	млрд. рублей	1,0
4	Текущие затраты по охране природы	млрд. рублей	0,5
5	Спонсорская деятельность	млрд. рублей	0,6
<b>6</b>	<b>Итого</b>		<b>5,2</b>

В результате можно сделать вывод о том, что мероприятия КСО, реализуемые предприятием ООО СП «Барзасское товарищество» целесообразны и полностью соответствуют ожиданиям всех стейкхолдеров. Промышленная безопасность, охрана труда, здоровья и окружающей среды относятся к основным приоритетам предприятия ООО СП «Барзасское товарищество», т.к. большая часть профессий относится к вредному классу

условий труда. Поэтому компания считает своим долгом обеспечить безопасные условия для сотрудников, партнеров и населения регионов, в которых ведет деятельность. Компания прилагает все усилия к тому, чтобы предотвращать несчастные случаи на производстве, аварийные ситуации и пожары, а при возникновении таковых – минимизировать их последствия. В компании применяются высокие стандарты по обеспечению промышленной и пожарной безопасности, охраны труда и окружающей среды, а также учитываются во взаимоотношениях с партнерами, в том числе подрядными организациями.

Стоит отметить также про стабильность заработной платы и поддержание её социальной значимости, т.к. сотрудники предприятия ООО СП «Барзасское товарищество» – это уникальный капитал компании. От их профессионализма и мотивации зависит общий успех в достижении поставленной цели, а также личное карьерное развитие каждого из них. Таким образом, можно сказать, что заработная плата у персонала предприятия ООО СП «Барзасское товарищество» стабильная.

Общество постоянно участвует в социальных и благотворительных проектах, направленных на обеспечение безопасных и комфортных условий труда, решение жилищных проблем и улучшение качества жизни сотрудников и их семей, профессиональное обучение сотрудников, материальную поддержку пенсионеров и т.д. Предприятие гарантирует своим сотрудникам большой пакет социальных услуг.

Большое внимание в ООО СП «Барзасское товарищество» уделяется вопросам поддержания у работников здорового образа жизни и систематическим занятиям физической культурой и спортом. Так ежегодно проводятся спортивные соревнования среди работников цехов и подразделений.

Предприятие ООО СП «Барзасское товарищество» уделяет особое внимание развитию человеческих ресурсов через обучающие программы подготовки повышения квалификации. В целях обеспечения долгосрочной

кадровой защищенности в Обществе сформирован кадровый резерв из наиболее талантливых, перспективных и успешных работников.

Руководители и специалисты обучаются не только в рамках обязательных программ по промышленной безопасности, охране труда и охране окружающей среды, но и повышают свою квалификацию через корпоративное обучение.

Производственный экологический контроль осуществляется с целью обеспечения экологической безопасности, получения достоверной информации о состоянии окружающей среды, исполнения требований законодательства и нормативов в области охраны окружающей среды.

#### *4. 2. 4 Оценка эффективности программ и выработка рекомендаций*

Критерии оценки социальной ответственности бизнеса могут быть различными в зависимости от ряда факторов. Например, в каком регионе работает компания, какова ее величина, структура капитала и т. д. В качестве критериев может выступать оценка охраны окружающей среды, качества производимых товаров и услуг, отношений с работниками, активности в различных благотворительных программах. Очевидно, что эти критерии тем строже, чем выше уровень развития общества. Под воздействием внешних факторов организации вынуждены становиться информационно прозрачными и социально ответственными. Однако это дает бизнесу и значительные преимущества. Как показывают исследования, серьезно улучшаются финансовые показатели тех компаний, которые закладывают социальную ответственность в свою миссию.

В результате сделаем общий вывод относительно эффективности программ КСО предприятия:

1. Программы КСО соответствует целям и стратегии организации ООО СП «Барзасское товарищество»;
2. На предприятии ООО СП «Барзасское товарищество» преобладает внешняя КСО;

### 3. Программы КСО отвечают интересам стейкхолдеров.

Предприятие осознаёт свою ответственность за действия клиентов и за их воздействие на общество, поэтому одним из требований предприятия ООО СП «Барзаское товарищество» ко всем партнерам и клиентам является полное соответствие их деятельности требованиям законодательства, в том числе экологического.

Во главу приоритетов на предприятии ставятся экологичность и профессиональная компетентность сотрудников, что обеспечивает наивысшее качество оказываемых услуг.

Руководство и сотрудники предприятия ООО СП «Барзаское товарищество» стремятся к открытости и прозрачности своих бизнес-процессов для клиентов, партнеров и других социальных групп, чьи интересы пересекаются с деятельностью компании.

Все действия руководства и сотрудников предприятия ООО СП «Барзаское товарищество» направлены на то, чтобы максимизировать прибыль в рамках закона, требований национального и международного рынка и с полным учетом затрат, так как именно этот показатель при соблюдении всех вышеназванных условий свидетельствует о наибольшей эффективности ведения бизнеса.

Затраты на мероприятия КСО адекватны их результатам.

Рекомендации, которые могут быть предложены для совершенствования практики КСО ООО СП «Барзаское товарищество»:

– учитывая остроту проблемы с обеспечением жилья и экономическую неэффективность ее решения, предлагается поддержка от ООО СП «Барзаское товарищество» с помощью экономически эффективного инструмента – выдачи беспроцентного долгосрочного займа;

– в области благотворительной и спонсорской деятельности в сфере культуры предлагается регулярно проводить культурно-просветительские мероприятия, благотворительную помощь музеям, театрам и другим учреждениям культуры.

**Таким образом,** любая компания существует в обществе и оказывает на него влияние через производство товаров и услуг экологического, экономического воздействия. Корпоративная социальная ответственность позволяет компаниям делать индивидуальный выбор программ, отражающий цели и видение компании. Разработка программы КСО позволит компаниям ответственно подходить к своей деятельности, рассматривать ее воздействие на общество в перспективе, предвидя проблемы и решая их.

## Заключение

Исходя из проведенного исследования и формирования методического подхода по совершенствованию системы производственно-сбытовой деятельности были получены следующие результаты и выводы:

В первом разделе были исследованы теоретические основы производственно-сбытового планирования, сформулированы основные понятия, виды и методы. Также были изучены особенности процесса формирования производственно-сбытовой деятельности угольного предприятия и методы по оптимизации. Таким образом, можно сделать вывод, что в современных научных исследованиях методы оптимизации управленческих решений в угледобывающей отрасли изучены недостаточно и требуют тщательного исследования, как одного из способов повышения эффективности предприятий данной отрасли.

Поэтому в рамках данного диссертационного исследования необходимо было разработать методический подход к организации процесса планирования на базе существующих методов и моделей оптимизации применимо к производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий с учетом специфики отрасли.

Тем самым во втором разделе необходимо было проанализировать рынок угольной промышленности в мире и в России, оценить возможности и потенциал, а также проанализировать на конкретном угольном предприятии процесс планирования производственно-сбытовой деятельности. Следует отметить, что в сложившихся условиях для российских угольных предприятий основными задачами становятся: снижение общего уровня издержек при добыче, обогащении и транспортировке сырья, а также переориентация производства на перспективные рынки сбыта продукции. Именно в этой ситуации основой повышения эффективности деятельности угольных предприятий может стать применение современного инструментария оптимизации планирования производственной и сбытовой деятельности.

Важно вовремя реагировать на изменения внешней среды, которая в современных условиях особенно нестабильна, и уметь прогнозировать внутренние изменения в стратегии в сложившихся условиях.

Тем самым в третьем разделе был проанализирован процесс планирования производственно-сбытовой деятельности на конкретном угольном (промышленном) предприятии, где были выявлены следующие проблемы:

1. Прозрачность данных – полученные производственные показатели могут корректироваться, что может привести к разночтению и дальнейшим ошибочным вычислениям.

2. Сбой данных – вытекает при сборе данных, когда сотрудники, заносая информацию в программы, образуют ошибки. Также ошибки возникают в связи не информирования персонала при обновлении информации, и занимает продолжительное время на сверку данных. Данные должны отвечать потребностям предприятия и поддерживаться в актуальном состоянии.

3. Отсутствие единого цифрового инструмента производственного планирования – сотрудниками предприятий приходится выстраивать план, отталкиваясь от деталей.

4. Отсутствие единой учетной политики при планировании, ограничивающей применение аналитических инструментов.

Таким образом, на основе полученных научно-исследовательских данных, сформирован методический подход к организации процесса планирования производственно-сбытовой деятельности угольных предприятий, разработаны рекомендации по совершенствованию производственно-сбытовой деятельности.

Данный методический подход сформирован на примере угледобывающей компании ООО СП «Барзасское товарищество».

В качестве предложений по совершенствованию планирования производственно-сбытовой деятельности на угольном (промышленном) предприятии, предлагается применение следующих мероприятий:

- постоянный мониторинг дел производства (промышленный интернет вещей, ГИС);
- использование методического подхода, разработанного в данной магистерской диссертации;
- применение цифровых технологий;
- развитие и адаптация персонала в области современных цифровых технологий;
- использование инструмента моделирования бизнес-процессов. Данный инструмент предлагается разработать собственными силами предприятия.

В заключении, эффективное планирование производства, несомненно, имеет решающее значение для успеха производства, которое служит основой эффективной работы, позволяя производителям оптимизировать ресурсы, удовлетворять требования клиентов и достигать своих целей.

Принимая во внимание ключевые элементы производственного планирования, такие как анализ спроса, планирование мощностей, управление запасами, планирование и последовательность, компании могут получить многочисленные преимущества, которые способствуют их общему успеху.

Кроме того, эффективное планирование производства приводит к снижению затрат и оптимизации распределения ресурсов. Благодаря точному анализу спроса, согласованию производственных мощностей и внедрению систем своевременного инвентаризации производители могут свести к минимуму избыточные запасы, снизить затраты на хранение и оптимизировать использование материалов и рабочей силы.

Таким образом, в данной магистерской диссертации поставленные задачи были решены, а цель – достигнута.

### Список использованных источников:

1. Космачев Н.А. Проблема планирования в условиях нестабильности экономической системы / Н.А. Космачев // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2018. – № 2 (110). – С. 131-134.
2. Методология планирования на предприятии [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://studme.org/1417012022674/ekonomika/metodologiya\\_planirovaniya\\_predpriyatii](https://studme.org/1417012022674/ekonomika/metodologiya_planirovaniya_predpriyatii) (дата обращения: 15.03.2023). – Текст: электронный.
3. Руководство по организационному планированию: типы планов, шаги и примеры / Organizational Planning Guide: Types of Plans, Steps, and Examples [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pingboard.com/blog/organizational-planning-guide-types-of-plans-steps-and-examples/> (дата обращения: 16.03.2023). – Текст: электронный.
4. Бутов Г.Н. Планирование на предприятии: Учеб. пособие / Г.Н. Бутов // Казань: Волжск. гос.акад.водн.тр-та // Казанск. филиал, – 2017.
5. Калашников Д. В., Кособокова Е. В. Построение системы внутрифирменного бизнес-планирования предприятия на современном этапе // Региональная экономика: теория и практика. — 2020. — № 38. — С. 73–82.
6. Филатова С. Э., Тетерин Ю. А. Проблемы планирования на предприятии // Молодой ученый. — 2018. — №12. — С. 1490-1492.
7. Нальгиева Х.Л. Роль планирования в стратегическом менеджменте / Успехи современной науки. 2017. Т. 2. № 4. С. 24-27.
8. Абдрахманова Д.Р. Эволюция представлений о системе стратегического планирования / Д.Р. Абдрахманова // Современные проблемы социально-гуманитарных наук. 2019. № 2 (4). С. 136-140.
9. Полюшко Ю.Н. Оценка производственной деятельности организации / Ю.Н. Полюшко // Экономика и управление: проблемы, решения. - 2016. - Т. 1. - № 9. - С. 70-75.

10. Пять типов производственного планирования / Five Types of Production Planning [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.planettogether.com/blog/five-types-of-production-planning> (дата обращения: 20.03.2023). – Текст: электронный.
11. Белова Т.А. Технология и организация производства продукции и услуг / Т.А. Белова, В.Н. Данилин. - М.: КноРус, 2018. - 238 с.
12. Гарнов А.П. Экономика предприятия: современное бизнес-планирование: учеб. Пособие / А.П. Гарнов. — М.: ДиС, 2018. — 272 с.
13. Берешполец С. И. Оценка эффективности использования производственных ресурсов угледобывающего предприятия (разреза) / С. И. Берешполец // Экономика и социум. – 2014. – № 1-1 (10). – С. 162-173. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22004670> (дата обращения: 10.04.2023).
14. Пешкова М. Х. Методология обоснования области изменения основных показателей работы угольных предприятий, обеспечивающих эффективное внедрение новых технологий / М. Х. Пешкова, Ж. К. Галиев, Н. В. Галиева // Уголь. – 2018. – № 7 (1108). – С. 32-37. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35212775> (дата обращения: 20.04.2023).
15. Повышение эффективности организации сбытовой деятельности угольных предприятий / Increasing the efficiency of the organization of marketing activity of coal enterprises [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/increasing-the-efficiency-of-the-organization-of-marketing-activity-of-coal-enterprises> (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.
16. Волокитина В. М. Инвестиционная составляющая в современном положении и развитии угольной промышленности России / В. М. Волокитина, Т. Г. Гедич // Экономический анализ: теория и практика. – 2017. – № 7 (466). – С. 117.
17. Кукушкина Н. С. Основные проблемы и перспективы развития угледобывающей отрасли / Н. С. Кукушкина // Проблемы учета и финансов. – 2015. – № 2 (18). – С. 63-72.

18. Галиев Ж. К. Эффективность функционирования крупных угледобывающих предприятий / Ж. К. Галиев, Н. В. Галиева // Уголь. – 2019. – № 6 (1119). – С. 59-63.

19. Пустынникова Е.В. Современный подход к управлению производственной деятельностью промышленного предприятия / Е.В. Пустынникова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. - 2016. - № 3. - С. 26-32.

20. Мировой спрос на уголь вернется к своему рекордно высокому уровню в 2022 году / Global coal demand is set to return to its all-time high in 2022 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iea.org/news/global-coal-demand-is-set-to-return-to-its-all-time-high-in-2022> (дата обращения: 20.04.2023). – Текст: электронный.

21. Определение рынка угля / Goal Market Definition [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/coal-market> (дата обращения: 22.04.2023). – Текст: электронный.

22. Определение рынка угля / Goal Market Definition [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/coal-market> (дата обращения: 22.04.2023). – Текст: электронный.

23. Будущее угля / The Future of Coal [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.usnews.com/opinion/economic-intelligence/articles/2017-04-27/the-future-of-coal-technology-is-promising> (дата обращения: 25.04.2023). – Текст: электронный.

24. Оптимизация решений / Decision optimization [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.playerzero.ai/post/decision-optimization> (дата обращения: 25.04.2023). – Текст: электронный.

25. Азев В. А. Методология комплексного планирования развития угледобывающего предприятия / В. А. Азев // Горный информационно-

аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2018. – № S40. – С. 3-51.

26. Великосельский А. В. Стратегическое управление угледобывающей компанией на основе процессно-проектного подхода / А. В. Великосельский // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2019. – № 1. – С. 193-199.

27. Методические основы применения маржинального подхода для коррекции параметров производства на разрезах "СДС-УГОЛЬ" в условиях кризиса / С. В. Бурцев, В. И. Ефимов, А. С. Ильин, С. М. Попов // Уголь. – 2015. – № 11(1076). – С. 37-43.

28. Согласование и оптимизация ресурсов в режиме реального времени для разработки угольных месторождений / RTRO–Coal: Real-Time Resource-Reconciliation and Optimization for Exploitation of Coal Deposits [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mdpi.com/2075-163X/5/3/509> (дата обращения: 30.04.2023). – Текст: электронный.

29. Нифонтов А. И. Методика многоуровневой оценки производственно-хозяйственной деятельности угледобывающих предприятий / А. И. Нифонтов, О. П. Черникова // Организатор производства. – 2014. – № 3 (62). – С. 52-60.

30. Управляющее резюме / Executive summary [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iea.org/reports/coal-2022/executive-summary> (дата обращения: 05.05.2023). – Текст: электронный.

31. Общее производство энергии / enerdata.net [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://energystats.enerdata.net/total-energy/world-energy-production.html> (дата обращения: 05.05.2023). – Текст: электронный.

32. Уголь: краткий обзор отрасли [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.sberbank.com/common/img/uploaded/analytics/jdw/23122022\\_coal\\_final.pdf](https://www.sberbank.com/common/img/uploaded/analytics/jdw/23122022_coal_final.pdf) (дата обращения: 05.05.2023). – Текст: электронный.

33. Добыча угля в РФ в 2022 / Интерфакс [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.interfax-russia.ru/main/dobycha-uglya-v-rf-v-2022-sostavila-443-6-mln-t-eksport-210-9-mln-t-novak> (дата обращения: 07.05.2023). – Текст: электронный.
34. ПОСТАВКИ РОССИЙСКОГО УГЛЯ / Министерство энергетики РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/437> (дата обращения: 07.05.2023). – Текст: электронный.
35. Об утверждении программы развития угольной промышленности России на период до 2035 года: распоряжение Правительства РФ от 13.06.2020 № 1582-р / КонсультантПлюс: [сайт] (дата обращения: 23.04.2023).
36. Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года: распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 № 11523-р / КонсультантПлюс: [сайт] (дата обращения: 23.04.2023).
37. Шуршикова Г.В. Аналитическое обеспечение оптимального планирования производственной деятельности предприятия / Г.В. 98 Шуршикова, К.Г. Гавриленко // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. - 2017. - № 1 (8). - С. 33-36.
38. Приложение к ежемесячному сборнику «Угольная промышленность Кузбасса : Рейтинг». - Кемерово.: ИВЦ, 2022. - №12. - 17 с.
39. Котловой метод учета в производстве продукции / Главбух [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.glavbukh.ru/hl/346663-kotlovoy-metod-ucheta-v-proizvodstve-produktsii> (дата обращения: 20.05.2023). – Текст: электронный.
40. Руководство по планированию предприятия / A Guide to Enterprise Resource Planning (ERP) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.qad.com/what-is-erp> (дата обращения: 14.05.2023). – Текст: электронный.

41. industrial internet of things (IIoT)/ URL:  
<https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Industrial-Internet-of-Things-IIoT> / (датаобращения: 28.05.2023). - Текст: электронный.

42. Цены веб-студии FastWeb / fastweb.ru [Электронный ресурс].  
Режим доступа: <https://www.fastweb.ru/ceny/> (дата обращения: 28.05.2023). –  
Текст: электронный.

## Приложение А

### Раздел ВКР, выполненный на английском языке

#### Methods for optimizing the planning of production and marketing activities and the experience of their application in the practice of Russian and foreign coal enterprises

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<b>ЗАМ11</b>	<b>Никитина Н.В.</b>		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<b>Доцент</b>	<b>Спицын В.В.</b>	<b>к.э.н.</b>		

Лингвист

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<b>Старший преподаватель</b>	<b>Лахотюк Л.А.</b>			

## **Methods for optimizing the planning of production and marketing activities and the experience of their application in the practice of Russian and foreign coal enterprises**

Currently, in the scientific literature of Russian-speaking and foreign authors related to the disciplines "Economics of the organization", "Managerial analysis" and "Economic analysis", a lot of works are devoted to revealing the essence of the concept of planning.

Production and marketing are components that determine the competitiveness and viability of an organization, and depend both on the socio-economic situation and on the immediate conditions for doing business in a particular environment. At the same time, the formation of a commodity base is closely interconnected with the real and potential capabilities of the enterprise, the availability of appropriate production capacities, human resources, pricing policy, organizational structure, etc.

The study of production and marketing activities should take into account all the factors that affect the enterprise as a business entity: the microenvironment (sale price of goods, sales markets, production and marketing costs, factors of production, delivery conditions, etc.) and the macro environment (tax legislation, credit and financial policy, regulatory support for the functioning of a business entity, inflation, etc.).

Planning is a management function that involves setting goals and making decisions about the best way for achieving them. Setting goals and developing plans helps an organization move in a certain direction, working effectively and efficiently.

For each enterprise, regardless of the type of activity, planning is one of the most important management functions. In the article "The problem of planning in conditions of instability of the economic system" N.A. Kosmachev notes that planning is "something that will allow any organization to either break out into the market leaders, or, on the contrary, leave it, because a lot depends on the level of analysis and proposals for the development of an enterprise." In fact, the planning

process for manufacturing enterprises is especially important and complex, which is associated with the peculiarities of cost formation, the complexity of production processes, and the high cost of production.

Basically, there are five main methods of production planning:

- production planning based on demand forecast;
- production planning for customer orders;
- production planning by reorder point;
- creation of procurement plans for production plans;
- individual need for a product.

The process of planning production and marketing activities is divided into several stages:

- setting goals and objectives for planning production and sales of products (planned indicators are determined: profit, profitability, inventory turnover ratio, solvency of the enterprise, etc.);
- formation of strategies, schemes and projects to achieve the set goals (the technical side of the issue, which is solved by engineers and heads of departments and workshops);
- determination of the time necessary to fulfill the set indicators, tasks and goals of the organization;
- determination of the required resources and planning for their use in production;
- communicating plans to those responsible for their implementation.

The sources of information for planning production, release, shipment and sale of finished products are:

- production program of the enterprise;
- report on the financial results of the enterprise;
- planned and reporting costing of finished products (works, services);
- cost budgets;
- cost estimates;

- data of synthetic and analytical cost accounting for main and auxiliary productions;
- balance sheet data;
- other in-house reporting of the economic entity.

Assessment of the effectiveness of planning the production and marketing activities of the enterprise will be carried out using a comprehensive analysis of the financial results of activities (the main of which is profit) and the costs of its implementation (cost), taking into account external factors and internal restrictions. The criteria for choosing methods for evaluating the effectiveness can be attributed (Table 1).

Table 1 – Criteria for choosing methods for evaluating effectiveness

<b>Criteria</b>	<b>Description</b>	<b>Method</b>
Versatility	Ability to apply to various structural levels of the organization	- System analysis; - Method of deterministic complex assessment; - Method of functional cost analysis; - D. Sink method; - Factor analysis
Adaptability	Possibility of prompt adjustment of directions and assessment indicators	- Time factor method; - Situational modeling
Consistency	Multidirectionality and interconnection of assessment results	- System analysis; - Method with consumer efficiency;
Resource intensity	Focus on minimizing the resources needed to conduct an assessment	- Factor analysis; - Ratio analysis; - Comparison according to a given criterion in dynamics
Comprehensiveness	Comprehensive and complete assessment of the effectiveness of production activities	- System analysis; - Method with consumer efficiency;

As a result of the correct approach to the development of a strategy for planning the production and marketing activities of an enterprise, the following results can be achieved:

- determining the competitive position of the company in the market;
- laying the foundations for stable business operation;
- achieving sustainable results year after year;

– development of long-term strategic partnerships with customers and suppliers.

Control over the achievement of goals is carried out through a system for monitoring the execution of tasks that are prescribed in each of the above types of plans.

The main control tools are presented in Table 2.

Table 2 - Tools for monitoring the achievement of goals in the planning system

<b>Tool</b>	<b>Description</b>
S.M.A.R.T methodology	Approach to formulating specific, measurable, achievable, realistic and timely targets
KPI analysis	Key Performance Indicators help measure the performance of the team in each line of business
Reports	Daily or weekly reports will help you monitor the progress of tasks across all areas of your business

It is important to note that successful planning and control over the achievement of goals require not only the precise formulation of tasks, but also the competent distribution of resources within the company. This means sticking to a budget, using reporting techniques to monitor production processes, and managing teams with a KPI system.

Analysis of existing methods for optimizing the planning of production and marketing activities of coal enterprises is an important step in solving problems of improving the efficiency and competitiveness of this type of business. Currently, in order to achieve high quality and speed of work, the use of latest tools for analysis, forecasting and optimization is necessary. Planning the optimization is the process of specification of the best problem solving considering a set of limitation and goals. The goal is to find the most efficient and effective way for resources, time and budget distribution in order to obtain the maximum desired results. Decision optimization involves the use of mathematical models, algorithms, and data analysis to recommend the best possible solution to a complex problem.

One of the key benefits of decision optimization is that it enables enterprises to make decisions based on data. By analyzing large amounts of data, decision optimization algorithms can identify patterns and trends that humans might miss.

This allows companies to make more accurate forecasts and make more informed decisions. Another benefit of decision optimization is that it can help enterprises identify and eliminate potential risks before they become major problems. By modeling various scenarios and analyzing possible outcomes, decision optimization algorithms can help companies identify potential risks and develop plans in case of unforeseen circumstances to eliminate them (Figure 1).

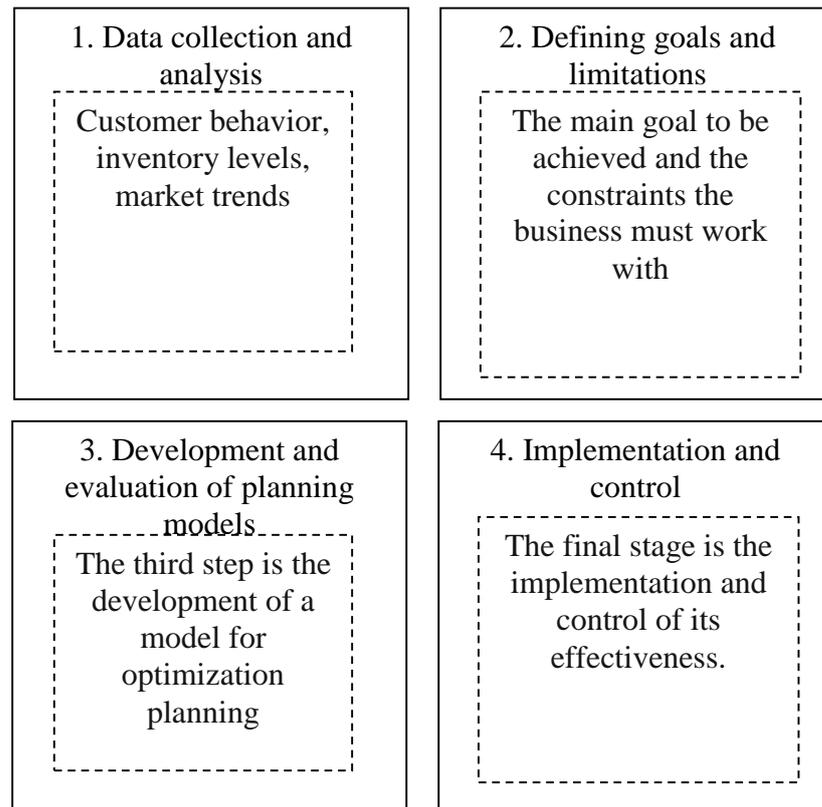


Figure 1 – Key components of optimizing the planning of production and marketing activities

Thus, optimization algorithms are search methods the purpose of which is to find a solution to an optimization problem that helps to optimize a given amount according to the given set of constraints. Among the main methods for optimizing the planning of production activities, the following can be distinguished:

*1. Method of mathematical modeling.*

This method consists in creating a mathematical model of the enterprise functioning, which reflects all the key parameters: the production volume, the cost

of its production, the number of jobs, etc. By changing the values of variables, it is possible to carry out calculations of various scenarios for the company's actions under the conditions of a possible change in a number of factors (economic conditions, prices in the product market).

The advantages of this method are the accuracy of the calculation results, the possibility of conducting a comprehensive analysis of the functioning of the enterprises in general. However, the disadvantages are the high complexity of modeling and the need for qualified specialists to work with the software.

### *2. Routing method.*

This method is used when planning logistics processes (transportation of goods from a warehouse to a consumer). Using this method, the best route for delivering products to customers or suppliers can be determined, taking into account a number of factors: the distance between the points of departure and destination, the cost of fuel, etc. The advantage of this method is its ease of use, quick receipt of the results of calculating the optimal delivery route. The disadvantage may be the limited amount of data for analysis (for example, the number of orders).

### *3. Method of expert assessments.*

This method is based on the use of knowledge and experience of experts in various areas of the enterprise's business activities. Experts can give their recommendations how to improve production efficiency, reduce costs, etc.

The advantages of this method are quick receipt of analysis results, the use of the experience and knowledge of enterprise experts. The disadvantage may be the limitations in the number of experts in the enterprise and possible personal bias.

### *4. Real time forecasting.*

High standard coal mining operations use multiple sensor technologies to continuously measure equipment performance such as cutting power consumption, process performance such as system loading, downtime, coal production and waste, as well as coal quality.

This method is based on a fast consistent update of the resource model based on sensor data. The planning model should be updated using the difference between

the process performance predicted by the mining simulator and production monitoring data. The main focus here is a resource model that displays the spatial distribution of coal seam geometry and quality attributes. The problem arises because sensor measurements with high density but lower accuracy must be integrated into a resource model that is based on scarce but more accurate exploration drilling data. In addition, the sensors may not directly measure the properties of the coal, but are linked by some common function. Even linear combinations between mining blocks from different faces are possible.

The consistent updating of the resource model based on sensor data is the advantage of this method. The high cost and complexity of implementation may be the disadvantage.

Optimization of planning of production and marketing activities is an important step in the management of coal enterprises. It improves the efficiency and competitiveness of the company, reduces production costs and provides a more accurate sales forecast.

In the world practice of planning optimization, various methods are used that have been successfully adapted at the coal enterprises in Russia and other countries. The most common of these are mathematical programming, systems modeling, game theory and expert assessments.

The method of mathematical programming is widely used in solving problems of determining the optimal structure of production in order to minimize costs or maximize profits. This method allows to calculate the volume of production for each area of the company's activities with the possibility of adjusting the parameters depending on changes in the internal or external environment.

One interesting example of the use of this method is the work of Coal India Ltd. It is the largest producer of coal in the world and is engaged in the extraction, processing and marketing in India. To optimize production planning, a mathematical programming model was developed, which represents a chain of several subsystems. As a result of applying this model, a more accurate calculation of production

volumes was achieved and the efficiency of the company was significantly increased.

System modeling is also widely used in planning optimization at coal mines. Its main task is to create mathematical models of the system to analyze its functioning in various conditions. This helps to identify possible risks and make the right decision on the optimal development strategy for the company.

One of the successful examples of the use of this method is the pilot project "Innovations modeling as a factor of competitiveness" conducted by RUDN University (Peoples' Friendship University of Russia). As part of the project, a mathematical model for optimizing planning at coal enterprises was developed, which allows calculating the economic effect of decisions.

Game theory can also be used for value chain optimization. It is a method of analyzing strategies under the conditions of competition and incomplete information. It helps to calculate the probability of obtaining the maximum profit or minimum cost, taking into account all environmental factors.

One of the interesting examples of using this method is the work of BHP Billiton (Australia), one of the largest mining holdings in the world. To determine the best way to sell their products, they analyzed technically possible services for the delivery of goods to the consumer through several modes of transport: railroad, road transport and ships. As a result of this analysis, the most efficient way to deliver products was chosen and the overall planning process was improved.

Methods of expert assessments are used to obtain a qualitative assessment of possible risks and in order to make the right decision. This technique is based on the knowledge of experts in the relevant field, who can give their assessment on various parameters and factors, taking into account all the operating conditions of the company.

One of the successful examples of the use of this method is the work of the Shenhua Group (China), one of the largest mining companies in the world. To determine a new development strategy, consultations were held with industry experts, taking into account all available data and statistical indicators of the

company's performance. The result of these consultations was the creation of new systems for monitoring the technical condition of equipment, which led to a significant increase in production efficiency.

Based on the above it can be concluded that in modern scientific research, methods for optimizing management decisions in the coal mining industry have not been studied enough and require careful study as one of the ways to improve the efficiency of enterprises in this industry. Therefore, as part of a dissertation research it is necessary to develop a methodical approach to improve planning based on existing optimization methods and models, as well as taking into account the limiting factors of the external and internal environment, estimate its effectiveness and practical significance suitable for the production and marketing activities of coal enterprises, taking into account the specifics of the industry. In the next chapter, we will analyze the coal industry market in the world and in Russia, estimate the opportunities and potential, and analyze the process of planning production and marketing activities at a particular enterprise.

## Приложение Б

Динамика основных технико-экономических показателей ООО СП «Барзасское товарищество» за 2018–2022 гг.

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	Темп роста, %
						2022/2018
1	2	3	4	5	6	7
1. Добыча угля, тыс.т.	1 758,9	2 210	2 824	2942,3	2947	167,55
2. Объем отгрузки угля, тыс.т.	1254,1	1490,4	1834,6	2374,2	2051,9	163,61
2. Выручка, тыс.руб.	6 484 466	6 551 806	6 017 901	19 463 862	19 280 324	92,80
4. Себестоимость, тыс.руб.	(5 854 742)	(6 241 185)	(5 877 975)	(8 561 739)	(10 156 536)	173,47
5. Чистая прибыль, тыс.руб.	153 873	(673 925)	(1 031 505)	7 387 640	5 881 646	3822,4
5. Экспорт, тыс.т.	523,5	589,6	862,1	1 233,3	962,8	183,91