Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики

На правах рукописи

#### ЭЛЬЯШЕВИЧ Иван Павлович

### МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ СНАБЖЕНИЕМ ОПЕРАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ

Специальность 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством (логистика)

ДИССЕРТАЦИЯ на соискание ученой степени доктора экономических наук

Научный консультант: доктор экономических наук, профессор В.И. Сергеев

Москва 2018

### Оглавление

ВВЕДЕНИЕ4
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ В КОНТУРЕ «СНАБЖЕНИЕ»
1.1. Анализ нормативной базы и эффективности управления материальными потоками «upstream» цепей поставок горнодобывающих компаний 15 1.2. Диагностика цепи поставок и идентификация проблем снабжения операционными ресурсами
1.3. Классификация операционных ресурсов при снабжении горнодобывающих компаний
1.4. Постановка задач исследования в разрезе повышения эффективности снабжения операционными ресурсами
ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ СНАБЖЕНИЕМ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ ОПЕРАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ 60 2.1. Идентификация рисков и анализ ключевых факторов, влияющих на эффективность снабжения операционными ресурсами
ГЛАВА 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ ОПЕРАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ
ГЛАВА 4. МЕТОДОЛОГИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОНТРАГЕНТОВ ЦЕПИ ПОСТАВОК ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ КОМПАНИИ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ СНАБЖЕНИЯ ОПЕРАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ

4.2. Разработка механизма межорганизационной координации при реализации процесса снабжения операционными ресурсами
ГЛАВА 5. АПРОБАЦИЯ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ПОДДЕРЖКА ПРЕДЛАГАЕМЫХ РЕШЕНИЙ198
5.1 Организация взаимодействия фокусной компании с поставщиками
операционных ресурсов в рамках макропроцесса SRM, на примере OOO
«УГМК-Холдинг»
5.2 Разработка системы контроллинга контура «снабжение операционными
ресурсами» цепи поставок горнодобывающей компании на примере ООО
«УГМК-Холдинг»
5.3. Использование функционально-стоимостного анализа при управлении
затратами, связанными со снабжением операционными ресурсами
горнодобывающих компаний
«снабжение операционными ресурсами»
r and a specific property of the specific prop
ЗАКЛЮЧЕНИЕ236
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ238
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ238 БИБЛИОГРАФИЯ239
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ238
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ       238         БИБЛИОГРАФИЯ       239         ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Информационная база исследования       258         ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Типовые номенклатура и классификация операционных
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Актуальность темы исследования. Компании добывающей промышленности представляют особый тип производственных предприятий, которые находятся в начале большинства цепочек поставок и являются своего рода «отправными точками» основных материальных потоков. При этом, в структуре общих материальных расходов таких компаний, доминируют затраты на приобретение вспомогательных, расходных материалов и услуг. Такая ситуация связана прежде всего с тем, что добывающие предприятия поставляют исходное природное сырьё, из которого в итоге производится готовая продукция для конечных потребителей.

В отличие от компаний, задействованных в других отраслях народного хозяйства, деятельность добывающих предприятий в первую очередь зависит от надежной работы производственного оборудования, наличия необходимых материальных ресурсов, а также услуг, которыми их обеспечивают другие организации. Приобретаемые ресурсы используются для обеспечения процесса добычи, а также для технической эксплуатации и ремонта основных фондов. Поэтому в таких компаниях основной канал производственных закупок, в классическом его понимании отсутствует, и большая часть номенклатуры представляет собой вспомогательные и расходные материалы (операционные ресурсы).

В частности, доля затрат на вспомогательные материалы предприятий горной промышленности В несколько раз превышает среднюю величину промышленности в целом. Это в первую очередь объясняется тем, что в производственном процессе таких предприятий, потребляется большое количество различного рода крепежных материалов, взрывчатых веществ и прочих ресурсов, расход которых зависит от геологических характеристик разрабатываемых месторождений и горнотехнических условий добычи. Ситуация осложняется широкой номенклатурой таких ресурсов, их относительно низкой удельной стоимостью, в общем объеме затрат на закупку, большим количеством поставщиков, при достаточно низком уровне автоматизации процессов снабжения.

Кроме того, специфика добычи в горной промышленности, связана с высокой материалоёмкостью работ, из-за достаточно низкой доли содержания полезного сырья в добываемой породе, которая впоследствии проходит также процесс обогащения. Кроме того, часть извлекаемой породы может представлять собой вскрышные горные выработки, не имеющие ценности для последующего производства продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления. Ресурсы, добываемые в природе, сами по себе не имеют стоимости. Однако, при осуществлении добычи, предприятия несут различные затраты, связанные с расходом операционных ресурсов, которые в процессе переноса на полезные ископаемые своей стоимости, превращают их в исходное сырьё для следующих звеньев цепей поставок.

Высокая стоимость производственных основных фондов определяет размер амортизационных отчислений, значительно увеличивающих себестоимость добычи и снижающих рентабельность продаж природного сырья. В связи с этим актуальной разработка представляется весьма методологии управления снабжением операционными ресурсами горных предприятий для снижения текущих затрат и повышения эффективности инвестиций, срок возврата которых может достигать несколько десятков лет.

Степень разработанности научной проблемы диссертации. Теоретические и практические вопросы управления снабжением в цепях поставок рассматриваются В работах отечественных учёных, изучающих совершенствования закупочной деятельности, оптимизации уровней запасов предприятий различных отраслей промышленности, повышения эффективности использования материальных и финансовых ресурсов, среди которых: В.В. Борисова, А.В. Брыкин, А.А. Бочкарев, Г.Л. Бродецкий, А.П. Гарнов, В.В. Дыбская, А.А. Кизим, В.С. Лукинский, В.В. Лукинский, А.В. Мищенко, Н.К. Моисеева, И.О. Проценко, О.Д. Проценко, О.В. Сагинова, В.И. Сергеев, И.И. Скоробогатых, В.И. Степанов, А.Н. Стерлигова, И.Б. Стукалова, С.А. Уваров и др. [29-36, 38-48, 53-54, 56-59, 63-68, 74-76, 85, 88-93, 105-106, 111-128, 130-132, 134, 136].

Среди близких по теме исследования трудов, следует выделить работы зарубежных авторов, таких как Д.Дж. Бауэрсокс, Р. Боутелир, Дж. Гатторна, М. Джиллингем, Д.Дж. Клосс, Д. Корстен, М. Кристофер, К. Лайсонс, Д. Ламберт, М.Р. Линдерс, М. Джорж, Дж. Сток, Д. Уотерс, Х.Е. Фирон, Дж. Шапиро, Дж. Шрайбфедер и др. [28, 37, 50, 55, 81-83, 133, 135-136, 140, 142, 164-165, 170-177, 180-184, 188-190, 192-200]. Перечисленные выше ученые внесли большой вклад в изучение теоретических и практических аспектов логистики снабжения, разработку новых методов и моделей оптимизации закупочной деятельности, инструментов приобретением необходимых снижения затрат, связанных c компаниям материальных ресурсов. Однако вопросы, связанные с обеспечением предприятий предметами вспомогательного назначения, которые не входят состав производимой продукции, но имеют существенные отличия в плане организации закупок, ширины ассортимента и удельной стоимости, не были предметом отдельного изучения.

Поэтому ряд методологических проблем логистики снабжения ДЛЯ горнодобывающих компаний требует дальнейших исследований, с учётом специфики рынка поставщиков операционных ресурсов, ограниченности бюджетов компаний на данные цели, а также сложностей планирования (прогнозирования) потребности в ресурсах. Решение данных проблем является актуальным для крупных промышленных предприятий в целом, и горнодобывающих компаний в частности. Поскольку большинство из них вынуждено не только эксплуатировать производственную инфраструктуру, но и обеспечивать её безостановочную работу, проводя различные мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту. Кроме того, важность данной научной проблемы подтверждается увеличением количества прикладных исследований в крупных компаниях, а также опросов, которые проводят консалтинговые фирмы среди специалистов, отвечающих за снабжение операционными ресурсами.

**Целью** диссертационной работы является разработка методологии управления закупками операционных ресурсов и услуг на предприятиях горнодобывающей промышленности.

Для достижения обозначенной цели в исследовании поставлены следующие задачи:

- 1. Уточнить терминологию и классификацию операционных ресурсов, с учётом специфики горных работ при разведке и добыче полезных ископаемых.
- 2. Разработать методику оценки потерь от иммобилизации оборотного капитала и модифицированные модели управления запасами операционных ресурсов в горнодобывающих компаниях.
- 3. Сформулировать методические основы категорийного менеджмента при снабжении операционными ресурсами и услугами горнодобывающих компаний.
- 4. Провести анализ межорганизационных конфликтов при снабжении операционными ресурсами в цепях поставок горнодобывающих компаний, идентифицировать факторы, оказывающие существенное влияние на эффективность закупочной деятельности.
- 5. Разработать организационно-функциональный механизм совершенствования снабжения горнодобывающих компаний, а также методические подходы к управлению контрактами с поставщиками операционных ресурсов и логистических услуг.
- 6. Разработать механизм межорганизационной координации при реализации процесса снабжения операционными ресурсами, а также методику взаимодействия предприятий горнодобывающей промышленности с поставщиками (подрядчиками, исполнителями).
- 7. Провести практическое внедрение и апробацию разработанных методических рекомендаций при организации снабжения горнодобывающих компаний операционными ресурсами и услугами.

**Объектом исследования** являются материальные потоки в цепях поставок горнодобывающих компаний.

**Предметом исследования** является оптимизация уровня запасов и логистических издержек при снабжении предприятий горнодобывающей промышленности операционными ресурсами и услугами.

Область исследования. Проведенное исследование соответствует Паспорту научных специальностей Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации специальности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством», разделу 4 «Логистика»: п 4.7 «Теоретические и методологические аспекты исследования функциональных областей логистики: логистики снабжения, логистики производства, логистики распределения, возвратной (реверсивной) логистики»; п. 4.9 «Теоретические и методологические вопросы управления запасами в логистических системах»; п. 4.20 «Управление закупками материальных ресурсов. Рационализация материально-технического обеспечения различных секторов народного хозяйства».

**Научная новизна** исследования состоит в разработке методологии снабжения операционными ресурсами и услугами горнодобывающих компаний, с учётом специфики отрасли и требований к уровню сервиса материальнотехнического обеспечения работ по геологоразведке и добыче природного сырья.

## Наиболее существенные результаты диссертации, обладающие научной новизной, полученные лично автором и выносимые на защиту:

- 1. Проведена систематизация и классификация предметов снабжения, закупаемых предприятиями горнодобывающей промышленности, уточнено определение понятия «операционные ресурсы».
- 2. Разработаны модифицированные модели управления запасами операционных ресурсов и методика оценки потерь от иммобилизации оборотного капитала.
- 3. Сформулированы методические основы категорийного управления запасами операционных ресурсов.
- 4. Разработан механизм межорганизационной координации предприятий горнодобывающей промышленности с поставщиками операционных ресурсов и методика взаимодействия контрагентов с использованием технологии VMI.
- 5. Разработана методика принятия решений по выбору поставщиков операционных ресурсов и услуг при реализации технологии «Lean Six Sigma».

- 6. Разработан организационно-функциональный механизм совершенствования снабжения горнодобывающих компаний операционными ресурсами и методика выбора стратегических решений в сфере закупок услуг и работ.
- 7. Предложена методика проведения функционально-стоимостного анализа затрат, связанных с закупками и запасами операционных ресурсов и расчёта их плановых значений, в зависимости от объёмов добычи природного сырья.

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в формировании новых методологических принципов в области организации системы снабжения крупных горнодобывающих предприятий операционными ресурсами, управление которыми традиционно основывается на субъективном, неформализованном подходе. Кроме того, В диссертации осуществлена теоретическая постановка и решен комплекс задач по совершенствованию существующих методических подходов к управлению закупками и запасами операционных ресурсов, которые приобретаются в рамках многоплановой деятельности по добыче природного сырья и обслуживания основных фондов. Обоснованные в диссертации методы и модели будут способствовать повышению рентабельности горнодобывающих компаний, за счет снижения текущих затрат, связанных со снабжением и потерь от иммобилизации при управлении запасами операционных ресурсов.

Практическая значимость диссертационного исследования состоит в возможности повышения эффективности работы горнодобывающих компаний, которые будут использовать в повседневной деятельности предлагаемые в работе методологические принципы, методы и модели. Разработанные в диссертации методологические основы категорийного менеджмента позволяют принципиально перестроить систему материально-технического снабжения, а также сформировать долгосрочные отношения в цепях поставок горнодобывающих компаний. Новые методические подходы к планированию потребности, основанные на учёте влияния различных факторов и их связи с динамикой расхода операционных ресурсов,

позволят создать необходимый уровень страховых запасов, не увеличивая при этом затраты на их содержание и избегая серьезных потерь от дефицита.

Авторская методика оценки потерь от иммобилизации финансовых ресурсов в запасах, позволяет выбирать наиболее эффективные варианты использования оборотного капитала горнодобывающих компаний. Методологические принципы, модели и методические рекомендации, разработанные в диссертации, могут быть использованы деятельности подразделений закупок В логистики горнодобывающих компаниях. Кроме того, полученные в диссертации результаты профессиональной ΜΟΓΥΤ применяться на программах подготовки переподготовки специалистов в высших учебных заведениях Российской Федерации.

Методология и методы исследования. Диссертация основывается на работ теоретического и использовании научных прикладного отечественных и зарубежных ученых и специалистов в области логистики и управления цепями поставок, макро- и микроэкономики, статистики, менеджмента, коммерции и др. Для решения поставленных в диссертации задач использовались методы теории операций, массового обслуживания (теории очередей), системного финансового технико-экономического, анализа, математической анализа, статистики и др.

В процессе исследования использовалась информация Федеральной службы государственной статистики РФ, органов статистического учета и отчетности субъектов Российской Федерации, законодательные акты органов государственной власти РФ. Кроме того, нормативно-методическая база диссертации опиралась на материалы бухгалтерской отчётности предприятий горнодобывающей промышленности, инструкции, методические и справочные материалы, результаты социологических исследований и опросов, опубликованные в открытой печати и в сети Интернет.

Обоснованность и достоверность результатов исследования. Обоснованность результатов диссертационного исследования подтверждаются системным подходом к выполнению работы, применением современных научных

методов и моделей, использованием достоверной исходной информации и апробацией разработанных методических подходов, рекомендаций и полученных выводов. Достоверность результатов и положений диссертации подтверждается сделанными докладами на международных научных конференциях по логистике и управлению цепями поставок. Результаты самостоятельно проведенных автором научных исследований опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки РФ.

Апробация результатов диссертации. Основные теоретические положения и результаты исследования доложены, обсуждены и одобрены на заседаниях кафедры логистики НИУ ВШЭ и совета школы логистики НИУ ВШЭ, а также на следующих конференциях: Международная научная конференция преподавателей, аспирантов и специалистов «Перспективы развития логистики и управления цепями поставок» (Москва, 19-20 апреля 2017 г.), Международная научная конференция «Современные проблемы и тенденции развития логистики и управления цепями поставок» (Москва, 27-28 апреля 2016 г.), Международная научная конференция «Инновационные технологии в логистике и управлении цепями поставок» (Москва, 22 апреля 2015 г.), Всероссийская конференция «Актуальные вопросы развития логистики и управления цепями поставок» (Москва, 22-23 апреля 2014 г.), Научно-практический семинар «Современные технологии управления логистической инфраструктурой» (Москва, 27 октября 2011 г.), Международная научно-практическая конференция «Логистика и управление цепями поставок – антикризисные инструменты управления» (Москва, 21 апреля 2010 г.), Международная конференция «Научно-технический прогресс и современная авиация» (Азербайджан, Баку, 13 февраля 2009 г.)

Материалы исследования внедрены в образовательные программы школы логистики НИУ ВШЭ при проведении занятий по дисциплинам «Логистика снабжения», «Управление запасами в цепях поставок», «Стратегии в менеджменте: стратегическое планирование логистики и стратегии управления запасами».

Основные результаты исследования приняты к внедрению в ООО «УГМК-Холдинг», что подтверждено справкой о внедрении. **Публикации результатов диссертации.** По теме диссертации опубликовано 26 научных работ общим объемом 28,0 п.л., в том числе в монографии общим объемом 12,9 п.л. (авторских – 12,9 п.л.) и 19 статьях в журналах, рекомендованных ВАК Министерством образования и науки РФ, общим объемом 11,2 п.л. (авторских – 8,7 п.л.).

**Структура** диссертации. Объем диссертации с учетом приложений составляет 302 стр. Диссертация состоит из введения, списка сокращений, пяти глав, заключения, списка литературы из 222 источников, 61 рисунок, 77 таблиц и 5 приложений.

**Во введении** раскрыта актуальность темы исследования, поставлены цель и задачи, определены объект и предмет, обоснованность и достоверность результатов исследования, научная новизна, раскрыты теоретическая и практическая значимость диссертации.

В первой главе «Анализ эффективности функционирования цепей поставок горнодобывающих компаний в контуре «снабжение» проведен анализ нормативной базы и законодательства в области недропользования, а также управления материальными потоками в цепях поставок горнодобывающих компаний. Произведена оценка эффективности существующего состояния системы материально-технического обеспечения операционными ресурсами и услугами, идентифицированы проблемы во взаимоотношениях поставщиками (подрядчиками, исполнителями). Проанализирована структура затрат, связанных с закупками операционных ресурсов предприятиями горной промышленности, в результате которого выявлено, что затраты на снабжение ими доминируют в общих материальных затратах. Предложена классификация операционных ресурсов по группам и категориям, а также поставлены задачи исследования.

Во второй главе «Методологические аспекты управления снабжением операционными горнодобывающих компаний ресурсами» на основе выявленных рисков и проведенного анализа ключевых факторов, влияющих на снабжения эффективность разработаны методологические принципы организационно-функциональный механизм совершенствования закупочной

деятельности в горнодобывающих компаниях, предполагающий сегментацию потребности и централизованное управление закупками операционных ресурсов. Предложены методические подходы к оценке экономической эффективности различных вариантов при выборе поставщиков услуг, основанных на оценке и сопоставлении затрат, как при использовании собственной инфраструктуры, так и с помощью привлечённых организаций (аутсорсеров). Разработаны методические рекомендации по управлению контрактами с контрагентами горнодобывающих компаний, предполагающие управление базой поставщиков и оценку качества исполнения ими своих договорных обязательств.

В третьей главе «Совершенствование методов управления запасами операционных ресурсов» проведена диагностика проблем, связанных управлением запасами, в результате которой выявлено, наличие избыточного количества операционных ресурсов с низкой скоростью обращения, по одним позициям, при дефиците других позиций. Разработана методика оценки потерь от иммобилизации оборотного капитала в запасах операционных ресурсов, с использованием комплексной ставки, которая учитывает, как влияние инфляции, так альтернативные издержки. Сформулированы методологические основы категорийного управления, на основе разделения операционных ресурсов и интеграции деятельности по планированию потребности, закупке и отпуску для производственных нужд. Предложены модифицированные модели управления запасами, учитывающие ретроспективную динамику расхода операционных ресурсов и её зависимость от факторов внутренней и внешней среды.

В четвертой главе «Методология взаимодействия контрагентов цепи поставок горнодобывающей компании при оптимизации снабжения операционными ресурсами» проведено изучение конфликтных ситуаций между горнодобывающими компаниями и их контрагентами в процессе снабжения, на основании чего был разработан механизм межорганизационной координации при осуществлении закупок, включающий алгоритм формирования, размещения заказов на закупку, выбора поставщиков и организацию мониторинга поставок. На основании интегрированной технологии «Lean Six Sigma», была предложена

методика выбора поставщиков, работ и услуг, которая предполагает группировку потребности по категориям операционных ресурсов для нужд территориально обособленных подразделений (шахт, карьеров) и обслуживание поступающих заявок в соответствие с назначаемыми приоритетами. Предложены основные направления развития долгосрочных VMI-отношений с поставщиками.

В пятой главе «Апробация и организационно-экономическая поддержка предлагаемых решений» разработана схема взаимодействия горнодобывающих компаний с поставщиками операционных ресурсов, при использовании технологии SRM, на примере ООО «УГМК-Холдинг». Предложена методика проведения функционально-стоимостного анализа затрат, связанных co снабжением операционными ресурсами, результаты которого можно использовать для расчёта оптимальных размеров заказов на закупку. Сформулированы основные требования контроллинга контура «снабжение операционными угледобывающих и горнорудных компаний, входящих в структуру ООО «УГМК-Холдинг», приведены ключевые показатели деятельности, по которым можно оценивать эффективность работы службы снабжения. Разработаны предложения по оценке экономической эффективности решений по совершенствованию снабжения операционными ресурсами и услугами, а также инвестиций в инфраструктуру.

**В** заключении сформулированы основные выводы по работе и даны общие рекомендации по использованию результатов исследования.

# ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ В КОНТУРЕ «СНАБЖЕНИЕ»

# 1.1. Анализ нормативной базы и эффективности управления материальными потоками «upstream» цепей поставок горнодобывающих компаний.

Добывающая промышленность включает в себя комплекс отраслей производства, в которых задействованы компании, добывающие сырьё из земных недр, такие как руды цветных и черных металлов, уголь, золото, алмазы, нефть, природный газ, сланцы, торф, нерудное сырьё и прочие полезные ископаемые. Местами добычи сырья предприятиями, которые в данном случае относятся к горнодобывающей отрасли, являются карьеры, рудники, разрезы, шахты, прииски. Кроме того, к добывающим компаниям относят так же лесоперерабатывающие предприятия (леспромхозы), гидроэлектростанции, компании ПО добыче морепродуктов, добывающие, таким образом, исходное сырьё из вод и лесов. перечисленных компаний Продукция используется преимущественно предприятиях обрабатывающей промышленности, выпускающих широкий спектр промышленных товаров (т.е. предназначенных для последующего использования в производстве других товаров) и товаров народного потребления.

Законодательное регулирование основной деятельности добывающих компаний, в первую очередь строится на Законе РФ «О недрах» [13]. Закон закрепляет государственную форму собственности на недра, регулирует основные принципы и виды прав недропользования, а также разрешительный порядок предоставления таких прав, требования по рациональному использованию и охране недр и др. Недропользование, в соответствие с Конституцией РФ, отнесено к совместному ведению как РФ в целом, так и соответствующих субъектов РФ, на территории которых это недропользование осуществляется. Систему платежей за пользование недрами регламентирует гл. 26 Налогового кодекса РФ «Налог на добычу полезных ископаемых» [5]. Деятельность добывающих компаний

регулируют ряд федеральных и региональных нормативных актов (например, [1, 3, 4, 7-9, 11, 23], доступных на электронных ресурсах [191, 192]).

Продукция предприятий добывающей промышленности, как правило, относится к качественно однородным и легко взаимозаменяемым товарам, которые активно продаются на организованных рынках (товарных биржах). Особенность биржевого ценообразования связана, в первую очередь, с изменениями глобального (мирового) спроса на такие товары, зависящего от большого количества факторов, которые могут иметь далеко не экономическую природу формирования. Например, устойчивая тенденция последних лет к повышению температуры окружающего воздуха в зимние периоды, на общирных территориях отдельных стран или целых континентов, ведёт к общему снижению потребности в природном газе для нужд отопления. Таким образом, экономическая эффективность предприятий, деятельность которых связана с добычей природного газа, может определяться, например, глобальными изменениями климата.

Добыча полезных ископаемых является высокодоходным видом деятельности, однако ежегодный объем инвестиций в горную отрасль находится на достаточно низком уровне, поскольку окупаемость таких вложений связана со значительными рисками, среди которых можно выделить следующие:

- жизненный цикл горного предприятия не превышает времени, в течение которого будут исчерпаны имеющиеся запасы полезных ископаемых;
- отсутствие типовых проектов горных предприятий, которые должны быть привязаны к непосредственным месторождениям и включать в себя, кроме всего прочего, транспортную и социальную инфраструктуру, стоимость формирования которой сильно увеличивает объёмы инвестиций;
- период времени от получения лицензии, до момента начала освоения месторождения и соответственно доходов от продажи сырья, составляет не менее пяти лет, что особенно критично в условиях быстро изменяющегося законодательство в области недропользования;
- добыча полезных ископаемых является лицензируемым видом деятельности. Лицензии на недропользование не подлежат продаже, в

- отличие от других нематериальных активов компаний, но могут быть отозваны надзорными органами;
- горнодобывающие предприятия являются капиталоёмкими объектами,
   срок возврата инвестиций в которые может превышать временной период
   добычи разведанных запасов, в случае если первоначальная оценка по
   данным проведения доразведки не подтвердится;
- потери полезных ископаемых, выходящие за рамки понятия рационального недропользования, ведет к увеличению штрафных санкций со стороны надзорных органов.

Кроме того, в кризисные периоды состояния экономики, в условиях увеличивающейся инфляции, при общем росте цен на товары для конечных потребителей, стоимость сырья на товарных биржах наоборот может снижаться. Такие колебания экономической активности, состоящие в периодически повторяющихся спадах, рецессиях и подъёмах, некоторыми отечественными и зарубежными учёными интерпретируются как колебания вокруг долгосрочного тренда развития мировой экономики в виде циклов различной продолжительности, среди которых обычно выделяют: краткосрочные циклы Китчина, с периодом 2 – 3 года; среднесрочные циклы Жюгляра, продолжительностью 6 – 13 лет; ритмы Кузнеца, периодичностью 15 – 20 лет и длинные волны Кондратьева, длиной 50 – 60 лет [159].

Обычно, природа таких циклов объясняется действием случайных факторов, представляющих собой реакцию экономической системы на внутренние или внешние воздействия, например, войны, революции, стихийные бедствия, неурожай сельскохозяйственных культур, появление новых технологий и пр. На ожиданиях изменений экономической обстановки в худшую сторону, в результате действия таких факторов, бизнес и конечные потребители начинают откладывать приобретение необходимых товаров и услуг на будущее. В результате сокращается общий спрос, а следовательно, объёмы производства и уровни запасов, меняется деловая активность бизнеса и занятость населения. Таким образом, экономика

стремиться прийти в равновесное состояние. В результате, изменения в мировой экономике, которые на первый взгляд кажутся необъяснимыми и революционными, в стохастическом плане могут быть увязаны с действием факторов более высокого порядка, влияющих на изменение всей экономической системы. Однако, предмет данного исследования выходит за рамками диссертации.

В наиболее общем виде номенклатура закупаемых внешних ресурсов, не зависимо от вида деятельности компании, делится на следующие группы [113]:

1. Основные фонды (средства) производственного и непроизводственного назначения: технологическое оборудование, станки, подвижной состав транспорта, компьютеры и прочие объекты, на которые начисляется амортизация, а также специальные услуги (например, услуги по капитальному ремонту и реконструкции). Закупки основных фондов, или материалов для их строительства (сооружения) не носят оперативного характера, а являются, как правило, отдельными проектами, требующими детальной предварительной проработки в виде инвестиционного (технико-экономического) обоснования. Для каждой такой закупки обычно составляется отдельный контракт.

В силу своего стратегического характера, закупочные процедуры по приобретению основных фондов не представляют серьезной проблемы для предприятий, поскольку осуществляются не регулярно и не требуют быстрого принятия решений. Запасы материалов и оборудования хранятся только во время реализации проекта по строительству, модернизации, или реконструкции инфраструктуры компании. Затраты, формирующие первоначальную стоимость основных фондов, а также затраты на капитальный ремонт в течение срока полезного использования учитываются при расчёте срока окупаемости проекта.

Объекты основных фондов укрупнённо классифицируют на производственные (активные) и не связанные непосредственно с производством (пассивные). В горнодобывающей отрасли, к активным относят основные фонды, с помощью которых непосредственно добывают полезные ископаемые: силовые машины и оборудование, рабочие машины и оборудование, измерительные и регулирующие приборы и устройства, транспортные средства и инструмент.

Например, экскаваторы, карьерные самосвалы, буровые установки. А пассивные основные фонды выполняют при этом обеспечивающую функцию: здания (в том числе складские), сооружения, передаточные устройства, инвентарь и др., например, горные выработки, скважины.

2. Материальные ресурсы производственного назначения: сырье, основные материалы, полуфабрикаты, сборочные единицы, компоненты и комплектующие для сборки (изготовления) готовой продукции, инструменты, топливо и энергия на производственные нужды, промышленная тара, услуги сторонних организаций производственного характера. Приобретение ресурсов данной группы больше характерно для предприятий обрабатывающей, чем добывающей промышленности, поскольку места добычи полезных ископаемых и природных ресурсов, сами по себе являются источниками возникновения сырья, а добывающие предприятия, в свою очередь, являются начальными поставщиками в цепях поставок.

Примерами материальных ресурсов производственного назначения для нужд добывающих предприятий, ΜΟΓΥΤ служить закупки топлива энергии, необходимых для работы механизмов, используемых при добыче. Однако, в данном случае, номенклатура таких ресурсов достаточно узкая, а тенденции их расхода носят постоянный и хорошо предсказуемый характер. В связи с чем, закупки не особых проблем представляют ДЛЯ менеджмента компаний, поскольку осуществляются В рамках долгосрочных договоров co стратегическими поставщиками. Ресурсы, добываемые в природе, сами по себе не имеют стоимости. Однако при осуществлении добычи, предприятия несут различные затраты в прямой и косвенной форме, формируя при этом стоимость полезных ископаемых и превращая их в исходное сырьё для следующих звеньев цепей поставок.

3. Готовая продукция (товары) для последующей перепродажи — закупается торговыми (оптовыми и розничными) компаниями. Основными задачами служб снабжения при этом является размещение заказов у поставщиков, определение графика доставки и размера закупаемых партий товаров для оптимизации уровней товарных запасов в соответствии с планом продаж. В этой группе продукции

важную роль играют товары широкого потребления (FMCG – Fast Moving Consumer Goods), так как в настоящее время именно для них разработаны многие стандартные логистические технологии транспортировки, хранения, складской переработки. Закупки ресурсов второй и третьей групп, для производственных и торговых компаний соответственно, часто именуют как прямые закупки, подразумевая под ними поставки сырья и материалов (товаров), которые непосредственно используют в производстве основной продукции промышленного предприятия, или в основной деятельности торговой компании. Стоимость таких ресурсов формирует себестоимость производимой продукции (реализуемых товаров).

4. Материальные ресурсы непроизводственного назначения: продукты типа MRO (Maintenance, Repairs and Operations — товары и услуги для технического обслуживания, ремонта и эксплуатации), офисные принадлежности, мебель, программное обеспечение, услуги контрагентов непроизводственного характера. Традиционный подход к закупкам таких номенклатурных позиций, обычно сводится к поиску надежных поставщиков, устраивающих по качеству и цене продукции, и налаживанию с ними надежных каналов поставок. После чего снабжение становится рутинной функцией, в рамках которой размещение следующего заказа на закупку производится почти автоматически, часто на основе заключенных долгосрочных контрактов, а иногда даже без документального уведомления поставщиков (например, по телефону).

компаний, задействованных отличие OT других отраслях промышленности, а также в оптовой и розничной торговле, деятельность добывающих предприятий в первую очередь зависит от наличия соответствующих основных фондов и продуктов типа MRO, а также услуг, которыми их обеспечивают организации. Операционные другие ресурсы не связаны непосредственно с процессами добычи, а необходимы предприятиям ДЛЯ осуществления эксплуатации и ремонта основных фондов.

Добывающие компании могут иметь различные формы собственности, в том числе быть государственными хозрасчетными организациями, закупки в которых

финансируются за счет собственных оборотных средств или внебюджетных источников доходов. Однако финансирование закупочной деятельности может осуществляться целевым образом из бюджетов различного уровня (федерального, региональных и муниципальных) или государственных внебюджетных фондов. Тогда в дополнение к общим нормам Гражданского кодекса РФ [2], необходимо применять положения закона 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [12] и 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» [10].

Закон 44-ФЗ регулирует любые закупки всех без исключения государственных (муниципальных) заказчиков и подробно регламентирует каждый из этапов закупочного процесса, от планирования потребности, до оценки экономической эффективности. Закон 223-ФЗ напротив детально не описывает все этапы процесса, а только дает заказчикам общие представления и принципы осуществления закупочной деятельности. Предприятия, деятельность которых подпадает под действие данного закона, разрабатывают собственные положения о закупках, в которых прописываются условия для потенциальных поставщиков, варианты оценки поданных предложений и условия окончательного выбора победителя. По сути, Закон 223-ФЗ представляет собой упрощенную форму закона 44-ФЗ и регулирует закупочную деятельность следующих компаний:

- организации с долей участия государства более 50%;
- компании, занимающиеся регулируемыми видами деятельности (например, водоснабжение, энергетика и др.);
- субъекты естественных монополий (например, ОАО «РЖД», нефтяные, газовые компании);
- бюджетные организации, проводящие закупку за счет внебюджетных средств, таких как собственные средства, средства субподряда, полученные гранты и др.

Приведенный перечень компаний свидетельствует, что деятельность по

приобретению ресурсов для обеспечения бесперебойной работы основных фондов в добывающих компаниях подпадает под действие как раз закона 223-Ф3. Существующую систему снабжения добывающих компаний, можно отнести к децентрализованной форме, которая обеспечивая прозрачность закупочных процедур и способствуя развитию конкуренции между ними, не использует при очевидных возможностей, предоставляемых при ЭТОМ централизованном управлении материальными и сопутствующими потоками. Диверсификация закупок по отдельным подразделениям добывающих компаний и отсутствие системного подхода требуют дополнительных расходов, связанных с содержанием персонала заказчиков, задействованного в организации и проведении процедур определения поставщиков (подрядчиков, исполнителей).

Как правило, это сотрудники конкурсных, аукционных, котировочных и прочих комиссий, создаваемых на время проведения процедур Организационная структура управления материально-техническим снабжением (MTC), на примере группы компаний ПАО «Полюс Золото» приведена на Рисунке П1.1. Кроме того, закупочная деятельность добывающих компаний находятся под наблюдением органов государственной власти, уполномоченных на осуществление контроля в сфере закупок. На федеральном уровне, таким органом является Федеральная антимонопольная служба (ФАС) РФ, в регионах и муниципалитетах – различные комитеты и департаменты администраций областей, районов и т.д. Очевидно, что затраты, связанные с организацией, проведением и контролем образом увеличивают себестоимость приобретаемых закупок косвенным операционных ресурсов.

Объём закупок отдельно взятого подразделения добывающей компании несоизмеримо меньше, чем консолидированная потребность организаций, представляющих определенную отрасль промышленности, сформированная по аналогичным (взаимозаменяемым) ресурсам. Поэтому закупки, в большинстве случаев, осуществляется небольшими партиями, в результате чего компании лишаются возможности получения оптовых скидок, предоставляемых при размещении более крупных заказов. Стоит отметить, что производители не всегда

заключают договора на поставку небольших (не транзитных) партий, поэтому компании периодически вынуждены приобретать необходимые ресурсы у посреднических компаний. Выбор транспорта большей грузоподъёмности и поэтому более экономичного в таких условиях, так же проблематичен. Отсутствие централизованного управления ресурсами и их доставкой ведет к необходимости содержания добывающими компаниями собственных расходных складов, оплачивая при разукрупнении партий дополнительные перевалки грузов, что ведет к увеличению транспортных расходов и издержек на складскую переработку [159].

Таким образом, мы получаем добавленную стоимость закупаемых запасов и услуг, как по прямым (капитальным) затратам, так и по косвенным. Кроме того, одним из основных способов выбора поставщика по нормам закона 44-ФЗ является открытый аукцион в электронной форме (электронный аукцион), предполагающий оценку поступивших заявок по единственному критерию — цене. Предполагается, что рынок товаров, закупаемый данным способом, является сложившимся с достаточной конкуренцией и поэтому сравнение предложений более чем по единственному критерию — цене, будет способствовать коррупционному поведению участников закупок.

Как известно, цена тесно связана с другими не менее важными критериями, характеризующими как сам ресурс, или услугу, так и их поставщиков. Сегодня многие ресурсы являются взаимозаменяемыми, т.е. схожими по своим потребительским свойствам, производимые на разных не связанных между собой предприятиях – конкурентах. При этом они могут иметь разную отпускную цену, поскольку себестоимость их производства может отличаться в зависимости от норм расхода сырья, применяемой технологии обработки, региона в котором расположено производство и пр. Очевидно, что и качество ресурсов может так же существенно отличаться между собой.

Кроме того, децентрализация закупочной деятельности способствует появлению нездоровой конкуренции между потенциальными поставщиками операционных ресурсов. Поскольку с крупными торговыми, производственными, специализированными ремонтно-строительными предприятиями, имеющими

многолетнюю историю и уникальный опыт, нередко конкурируют фирмы с минимальным уставным капиталом и полным отсутствием производственных и логистических мощностей. Такие компании, выиграв тендер зачастую с помощью демпинга, пытаются в дальнейшем выполнить свои обязательства по контракту, привлекая в качестве субподрядчиков сторонние организации и выступая при этом в виде посредников. Однако, в условиях низкой фактической цены, по которой был заключен контракт, сделать это не всегда возможно.

## 1.2. Диагностика цепи поставок и идентификация проблем снабжения операционными ресурсами.

В международной терминологии, закупки основного сырья, материалов и комплектующих на производственных предприятиях, или товаров ДЛЯ последующей В компаниях, перепродажи торговых именуются «Direct Procurement». По аналогии, закупки операционных ресурсов называются «Indirect Procurement», что часто на русский язык переводится как «прямые» данных соответственно «непрямые закупки». Использование терминов русскоязычном обороте приводит к их смысловому искажению, поскольку в отечественной практике, традиционно с «прямыми» и «непрямыми закупками» ассоциируют снабжение напрямую от непосредственных изготовителей, или наоборот поставки, осуществляемые через различных посредников.

Приведенный в предыдущем разделе термин – «Ресурсы типа MRO», используемый преимущественно в зарубежной литературе, полностью не отражает всю номенклатуру закупаемых ресурсов, необходимых для безостановочной работы горнодобывающих компаний. Поскольку при корректном переводе на русский язык, данная аббревиатура обозначает ресурсы, необходимые для технического обслуживания, ремонта и эксплуатации основных фондов. Однако, кроме поддержания основных фондов в работоспособном состоянии, горнодобывающие компании закупают широкий спектр вспомогательных материалов для осуществления добычи природного сырья, дефицит которых может

так же повлечь остановку производственного процесса и возникновение соответствующих убытков.

В результате проведенного в диссертации анализа терминологического аппарата, автором выявлена необходимость введения корректного термина, однозначно отражающего полный состав предметов закупочной деятельности горнодобывающих компаний, который на сегодняшний день в отечественной практике отсутствует. Кроме того, необходимо уточнить И классификацию таких ресурсов, которая может быть использована в дальнейшем для составления ресурсных классификаторов и внедрения категорийного управления закупками. Наиболее корректным, на наш взгляд, термином является «операционные ресурсы», понимаются любые материалы (вспомогательные, расходные), которые не принимают непосредственного участия производственном процессе В качестве основного сырья, НО необходимыми ДЛЯ поддержания жизнедеятельности компании. Для горнодобывающих компаний, операционные ресурсы, укрупненно ОНЖОМ разделить на следующие основные виды предметов снабжения:

- 1. Запчасти и комплектующие для ремонта основных фондов (зданий, шахт, карьеров, добычных машин и оборудования, транспортных средств, инженерных сетей, средств связи и автоматики и пр.).
- 2. Расходные материалы для технического обслуживания и эксплуатации основных фондов.
- 3. Вспомогательные материалы для осуществления процесса добычи природного сырья.

Как правило, затраты на приобретение операционных ресурсов напрямую не относятся на себестоимость производимой предприятиями готовой продукции, или реализованных товаров. В зависимости от отрасли экономики, расходы на закупку операционных ресурсов либо включаются в себестоимость, в качестве общепроизводственных, общехозяйственных расходов, либо списываются в составе коммерческих расходов (на продажу). Однако, не зависимо от способа

списания, данные затраты не имеют прямого отношения к себестоимости единицы продукции, а распределяются на основании баз отнесения, которые могут представлять собой доли в расходах сырья в единице готовой продукции.

В 2015 г. компания «АРИБА» – один из крупнейших разработчиков решений для электронной коммерции, проводило опрос среди 91 организации-респондента, результаты которого показывают, что в среднем около 40% прироста дохода уходит на покрытие стоимости операционных ресурсов, а эффективное управление ими позволяет сэкономить до 25% текущих затрат компании [202]. Кроме того, более чем у 80% опрошенных доля затрат на закупки операционных ресурсов и услуг составляет от 20 до 100% от общих затрат на закупки, а у 30% опрошенных компаний этот показатель более 50% (Рисунок 1.1). При том, что ежегодно, объем закупок, приходящийся на операционные ресурсы, в среднем по различным отраслям возрастает, что может свидетельствовать о постепенном приобретении данной категорией закупок стратегического значения.

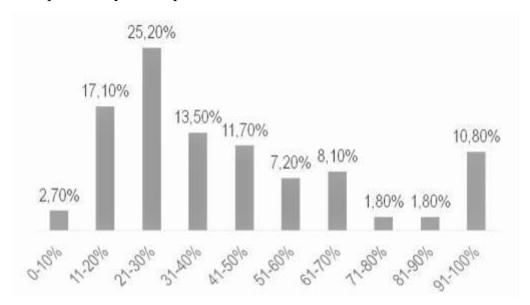


Рисунок 1.1. Доля затрат, приходящаяся на закупку операционных ресурсов и услуг (% от количества организаций-респондентов).

Исследование организаций различных сфер бизнеса показало, что подавляющее большинство компаний (более 75%) разделяет службу закупок на команды в соответствии с номенклатурой закупаемых ресурсов (сырьё и материалы производственного назначения и операционные ресурсы) и этот

Что показатель так же увеличивается cтечением времени. может свидетельствовать о том, как быстро организации готовы меняться, чтобы обеспечить наиболее эффективное функционирование службы закупок. Примерно в половине опрошенных компаний, количество сотрудников, занимающихся закупкой операционных ресурсов, не превышает 10 человек. Однако, количество компаний, где такие закупочные команды состоят из 11-50 человек, постепенно растет. Например, в 2015 году таких компаний было 30% от числа опрошенных, а в 2014 – только 20%. Подобное изменение может свидетельствовать о тенденциях в бизнесе, которые заключаются в том, что закупки операционных ресурсов требуют стратегического управления.

На Рисунке 1.2 представлены результаты опроса, связанные с выделением наиболее затратных категорий при закупках операционных ресурсов. У 79% опрошенных большая часть затрат на закупку приходится на категорию «Информационные технологии» (ИТ).

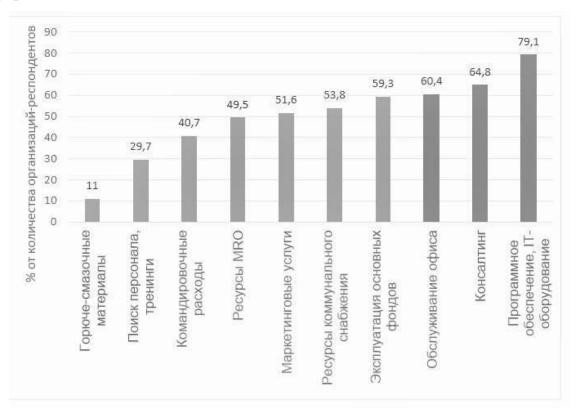


Рисунок 1.2. Категории операционных ресурсов, в порядке возрастания затрат на их приобретение (% от количества организаций-респондентов).

Из приведенных выше наиболее затратных категорий, основные фонды, консалтинговые услуги и информационные технологии, входят в тройку самых быстро растущих по затратам (Рисунок 1.3). Среди основных причин роста указанных категорий, которые называли представители опрошенных компаний, можно выделить следующие. Интернационализация бизнеса, представляющая развитие устойчивых экономических связей между странами, международного разделения труда, реинвестирование капитала целью увеличения максимально быстрого дохода, путем повторных вложений, значительная доля аутсорсинга информационных услуг.

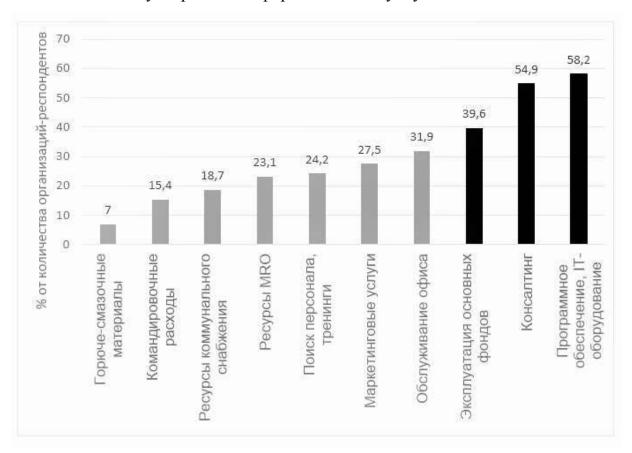


Рисунок 1.3. Распределение категории операционных ресурсов по темпам роста затрат, связанных с их приобретением, % от количества опрошенных компаний.

Несмотря на очевидную роль, которую закупки сопутствующих услуг и материалов играют в обеспечении роста компаний, их финансирование зачастую производится по остаточному принципу, вследствие неверного понимая менеджментом важности данной категории для производственных процессов.

Например, временное отсутствие на складе необходимых запасных частей для ремонта промышленного оборудования, может привести к таким же простоям, и соответственно убыткам, как и дефицит основного сырья. Кроме того, стоит отметить высокую частоту внеплановых закупок операционных ресурсов, которые осуществляются под определённую цель и не подчинены графику производства, а также низкую автоматизацию труда в данной сфере.

Рынок поставщиков операционных ресурсов отличается более высокой конкуренцией, по сравнению с закупками материалов и услуг производственного хозяйственные назначения, когда СВЯЗИ устанавливаются достаточно ограниченным числом участников на долгосрочную перспективу, а также более широкой номенклатурой закупаемых товаров. Если при закупках производственного сырья, материалов и комплектующих, отдел снабжения в основном сконцентрирован на работе с поставщиками, то при приобретении операционных ресурсов, отличающихся своей нестандартностью, наибольшую сложность вызывает выстраивание отношений с так называемыми «внутренними потребителями», которые представляют собой смежные подразделения компании.

Эффективность таких закупок зависит в первую очередь от качества совместной работы внутри компании, при планировании потребности в материальных и финансовых ресурсах, выборе критериев оценки коммерческих предложений поставщиков и составлении заявок на закупку. Кроме того, в рамках одной компании, один и тот же источник может привлекаться к поставкам аналогичных товаров для разных подразделений, не используя при этом возможности централизации закупочной деятельности и выгод от консолидации объемов потребности. Себестоимость добываемых, например, горной промышленности природных ресурсов складывается ИЗ затрат, которые укрупненно можно сгруппировать следующим образом:

 геологоразведочные работы, выполняемые как собственными силами, так и с помощью привлекаемых специализированных подрядных организаций;

- проведение подготовительных (эксплуатационных) горных выработок, необходимых для последующей разработки месторождений полезных ископаемых на постоянной основе;
- добыча природных ресурсов, включая уплату налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ);
- сбыт (реализация) добытых полезных ископаемых;
- содержание и эксплуатация основных фондов (оборудования и др.), их воспроизводство и капитальный ремонт в виде амортизационных отчислений;
- фонд оплаты труда с отчислениями во внебюджетные социальные фонды (Пенсионный фонд РФ, Фонд социального страхования РФ, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования);
- мероприятия по охране труда, технике безопасности и содержанию специализированных организаций, осуществляющих горноспасательное обслуживание (горноспасательных частей);
- освоение новых технологических процессов, оборудования и механизмов;
- приведение земель и водных ресурсов в состояние, пригодное для хозяйственного использования (экологическое и экономическое восстановление), продуктивность которых была нарушена осуществлением добычи полезных ископаемых;
- прочие затраты, не связанные напрямую с производственным процессом,
   такие как стоимость утраты расходных материалов, потери готовой
   продукции при хранении, простои технологического оборудования,
   стоимость юридической защиты, своих прав и законных интересов в судах
   различной юрисдикции и т. д.).

Вышеперечисленные затраты при расчёте себестоимости единицы добываемых полезных ископаемых и всего объёма сырья группируются, как по экономически однородным элементам, так и по калькуляционным статьям затрат.

При группировке по элементам, затраты предприятия рассчитываются в целом, без учета его организационной структуры управления и без разделения добываемых полезных ископаемых по видам, маркам и т.д. Результат такой группировки, представляет собой своего рода «смету затрат» предприятия на осуществление добычи в определенном месте и в течение некоторого планового промежутка времени. Группировка затрат по элементам, характеризует их экономическое содержание и предназначена для определения общего объема потребляемых предприятием материальных и сопутствующих ресурсов (финансовых, информационных и др.).

Под элементом затрат понимают однородные по своему характеру и составу затраты всех структурных подразделений предприятия, как на основные, так и административно-управленческие нужды. В горной промышленности используется следующая группировка затрат по элементам, при том, что элементы, указанные п.п. 1 – 4 формируют материальные затраты [19-22, 71]:

- 1. Вспомогательные материалы, к которым относятся почти все потребляемые добывающими предприятиями материалы: лесные материалы, взрывчатые вещества, средства взрывания, ГСМ и т.д.
  - 2. Топливо на производственно-технические нужды.
  - 3. Электроэнергия на технологические цели.
- 4. Услуги промышленного характера, включающие в себя стоимость работ, которые выполняют сторонние организации, такие как услуги по перевозке, работы по монтажу и наладке технологического оборудования и др.
- 5. Затраты на оплату труда, представляющие собой зарплату, начисленную на предприятии всем работникам, как списочного состава (находящимся в штате предприятия), так и сотрудникам, осуществляющим свою деятельность по договорам гражданско-правового характера.
  - 6. Отчисления на социальные нужды.
- 7. Амортизация основных фондов, согласно требованиям Налогового кодекса РФ, который определяет классификацию объектов в соответствие со сроками их полезного использования.

8. Прочие денежные расходы, к которым относятся затраты, связанные с организацией и управлением предприятием в целом и не вошедшие в другие элементы себестоимости.

Группировка затрат по статьям калькуляции используется для расчёта себестоимости конкретного вида производимой продукции. В экономической теории затраты подразделяются на прямые, которые могут быть непосредственно отнесены на конкретный продукт или работу, а также косвенные, которые связанны с производством сразу нескольких видов продукции [107]. Как правило, косвенные затраты относят на единицу произведенной продукции условно, пропорционально какому-либо виду прямых расходов. Однако, структура косвенных затрат сильно отличается от отрасли промышленности, в которой осуществляет свою деятельность предприятие.

Для целей исследования были проанализированы данные около 100 предприятий и организаций горной промышленности, осуществляющих добычу угля и металлических руд, полный перечень которых приведен в Таблице П1.1 Приложения. Наиболее крупные из исследованных представителей угольной и железорудной отраслей приведены в Таблице 1.1 [208-214].

Рассмотрим структуру себестоимости добычи угля и железной руды открытым способом в карьерах (угольных разрезах). Чтобы добраться до природного сырья на больших глубинах, шахтеры прокладывают вертикальные или наклонные шахтные стволы. Технология открытых горных работ в компании включает вскрытие карьерного поля и рабочих горизонтов (вкрышные работы), проведение горных выработок, обогащение угля и отгрузку его потребителю. Технологические схемы вскрышных работ, а так же добычи и обогащения угля, на примере ООО «УГМК-Холдинг» (Уральской горно-металлургической компании), представлены на Рисунках 1.4 и 1.5 [210]. Общий объём добытого компанией угля в 2016 году, составил 50 000 тыс. т., при абсолютном значении себестоимости — 48 200 млн. руб. (удельная себестоимость добычи 964,0 руб./т.).

Таблица 1.1. Объёмы добычи сырья ведущих угольных и железорудных компаний России в 2016 г., млн. т.

Мо п/п	п/п Угольные компании	Объём		
JN2 11/11		добычи		
1.	ОАО «СУЭК»	105,4		
2.	ОАО «Кузбассразрезуголь» (УГМК)	44,5		
3.	ЗАО «ХК «СДС-уголь»	28,6		
4.	OAO «Русский уголь»	13,6		
5.	5. ООО «Компания «Востсибуголь»			
6.	6. ОАО «Кузбасская топливная компания»			
7.	ОАО «Сибуглемет»	11,6		
8.	ОАО «Южкузбассуголь» (ЕВРАЗ)	11,2		
Железорудные компании				
1.	ОАО «ХК «Металлоинвест»	40,7		
2.	2. ОАО «Стойленский ГОК» (НЛМК)			
3.	АО «Карельский окатыш» (Северсталь)	11,6		
4.	ОАО «Коршуновский ГОК» (Мечел)	8,2		
5.	ГК «EBPA3»	7,9		
6.	ОАО «Ковдорский ГОК» (Еврохим)	6,3		



Рисунок 1.4. Схема вскрышных работ при добыче угля открытым способом, на примере ООО «УГМК-Холдинг».

В Таблице 1.2 представлена среднеотраслевая структура полной себестоимости добычи в горнорудной промышленности и соотношение затрат по элементам ведущих горнодобывающих компаний [203-207, 208-214]. Основную долю в общем объеме затрат занимают амортизационные отчисления на полное восстановление основных фондов – 40,4%, вторая по объёму статья – материальные

затраты — 26,8%. Таким образом, можно отметить, что деятельность угольных компаний является фондо- и материалоёмкой, что в целом характерно для компаний горнодобывающей промышленности. Открытая добыча угля в России в среднем составляет 2/3 от общего объема (млн. т), поскольку открытый способ экономичнее в 2-2,5 раза, чем шахтный (закрытый). Добыча железной руды осуществляется преимущественно открытым способом. На Рисунках П1.2 и П1.3 представлена статистика по объёмам добытого угля и железной руды в РФ по способам разработки месторождений.



Рисунок 1.5. Схема работ по добыче и обогащению угля открытым способом, на примере ООО «УГМК-Холдинг».

Таблица 1.2. Среднеотраслевая структура полной себестоимости добычи угля и железной руды в 2016 г.

№ п/п	Элемент затрат	Доля, %
1.	Материальные затраты	26,8
2.	Фонд заработной платы	9,3
3.	Отчисления от ФЗП	2,9
4.	Амортизация	40,4
5.	Прочие денежные расходы	17,3
6.	Внепроизводственные расходы	3,3

Элементы, представленные в п.п. 1-4, составляют производственную себестоимость добычи. Как правило, к внепроизводственным расходам относят затраты, связанные с реализацией угля, такие как расходы на сортировку, погрузку и перевозку угля от непосредственных мест добычи до ближайших грузовых

железнодорожных станций, отчисления на содержание сбытовых организаций и др. В Таблице 1.3 и на Рисунке 1.6 представлена среднеотраслевая структура материальных затрат по калькуляционным статьям, а также расходов на приобретение вспомогательных материалов. Затраты на ремонт промышленного оборудования, связаны с необходимостью поддержания в рабочем состоянии различных видов горно-шахтного оборудования: проходческих и очистных комбайнов, ленточных и скребковых конвейеров, насосов, подземных локомотивов, оснащенных дизельными двигателями (дизелевозов) и пр. [25, 52, 79, 84, 95-96, 99, 110].

Таблица 1.3. Среднеотраслевая структура материальных затрат в себестоимости добычи угля и железной руды в 2016 г.

No	Калькуляционные статьи материальных затрат	Доля, %	Доля внутри
п/п	Tempery and in the control of the co		статьи, %
1.	Вспомогательные материалы, в т.ч.:	62,9	
	– лесные материалы		2,0
	- крепление горных выработок (лав)		36,9
	- взрывчатые вещества и средства взрывания		4,5
	- запчасти для оборудования		16,4
	– горюче-смазочные материалы (ГСМ)		4,3
	– верхнее строение рельсовых путей шахт		3,0
	<ul> <li>кабельно-проводниковая продукция</li> </ul>		4,3
	- прочие материалы (спецодежда и обувь, тара и		28,6
	тарные материалы, вентиляционные трубы и пр.)		
2.	Топливо	0,4	
3.	Электроэнергия	22,1	
4.	Услуги производственного характера, в т.ч.:	14,6	
	– ремонт промышленного оборудования		64,4
	– прочие услуги		35,6

Лесные материалы (деревянную крепь) применяют в подготовительных горных выработках с небольшим сроком службы и малым давлением вышерасположенных горных пород. Крепление горных выработок представляет собой возведение искусственных сооружений с использованием различных материалов (металла, бетона, железобетона) для предотвращения обрушения

окружающих пород при добыче полезных ископаемых, а также при строительстве шахт, тоннелей, и других подземных объектов. Приобретение запчастей для ремонта промышленного оборудования производится в случае осуществления ремонтных работ хозяйственным способом, т.е. собственными силами сотрудников шахты без привлечения сторонних специализированных организаций. В этом случае на производственную себестоимость относят только затраты на запчасти.

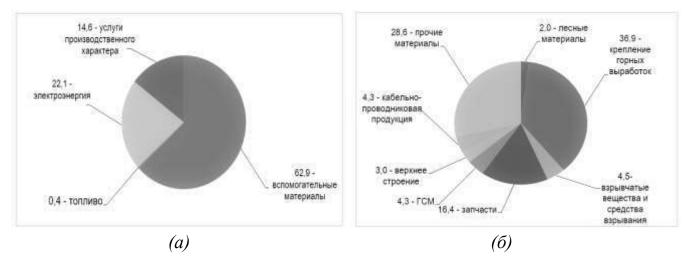


Рисунок 1.6. Среднеотраслевая структура материальных затрат (а) и затрат на закупку вспомогательных материалов (б) в 2016 г., %.

Затраты на топливо связаны с необходимостью отопления шахт с использованием котельного оборудования, работающего как правило на дизельном топливе. В Таблице 1.4 приведена структура прочих денежных расходов в себестоимости добычи угля по калькуляционным статьям. Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) является прямым федеральным налогом (т.е. с дохода и имущества), взимаемый с недропользователей, которыми в частности являются добывающие компании. Регулируется в соответствие с требованиями главы 26 Налогового кодекса РФ и относится к практически всем полезным ископаемым, которые являются государственной собственностью. Исключение составляют общераспространённое природное сырьё, такое как мел, песок, некоторые виды глины. Для осуществления добычи необходимо получить специальное разрешение и встать на учёт в качестве плательщика НДПИ.

Особенность добывающих компаний и их принципиальное отличие от других производственных предприятий заключается в том, что основная доля их затрат в общих материальных расходах, приходится на приобретение операционных ресурсов и услуг. Такая ситуация связана прежде всего с тем, что добывающие компании, находящиеся в начале цепочек поставок, «генерируют» исходное природное сырье, из которого в конечном итоге производится готовая продукция для конечного потребителя, то есть являются местом зарождения основных материальных потоков.

Таблица 1.4. Среднеотраслевая структура прочих денежных расходов, в себестоимости добычи угля по калькуляционным статьям в 2016 г.

<b>№</b> п/п	Калькуляционные статьи прочих денежных расходов	Доля, %
1.	Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ), экологические налоги <sup>1</sup>	16,5
2.	Лизинг оборудования	42,8
3.	Проектные и геологоразведочные работы, экспертиза	2,0
4.	Услуги (ВГСО <sup>2</sup> , пожарная охрана, банковское обслуживание, геоинформационные системы)	19,1
5.	Подготовка кадров, охрана труда, промышленная безопасность, канцелярские принадлежности, техническая литература	0,2
6.	Рекультивация земель	0,3
7.	Лицензии, нематериальные активы	16,4
8.	Страхование	2,7

Поэтому в таких компаниях основной канал производственных закупок, в классическом его понимании отсутствует, и большая часть номенклатуры закупаемых ресурсов представляет собой вспомогательные и расходные материалы для осуществления процесса добычи. Доля затрат на вспомогательные материалы предприятий горной промышленности в 2-3 раза превышает среднюю величину в целом по промышленности. Это в первую очередь объясняется большим

\_

 $<sup>^1</sup>$  Плата за негативное воздействие на окружающую среду, утилизационные и экологические сборы.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> ВГСО – военизированная горноспасательная охрана.

количеством различного рода крепежных материалов, взрывчатых веществ и прочих ресурсов, расход которых зависит от геологических характеристик разрабатываемых месторождений и горнотехнических условий добычи.

Как видно из Таблицы 1.3, в горных компаниях почти 63% всех материальных затрат приходится на закупку вспомогательных материалов, используемых при добыче угля, а более 14% - на ремонт промышленного оборудования. Таким образом, 77.5% материальных затрат компаний представляют собой расходы на закупки операционных ресурсов и услуг. На оставшиеся два элемента: топливо и электроэнергия, приходится 22.5% расходов. На рынке энергоносителей в России традиционно действует крайне малое количество компаний В условиях несовершенной конкуренции (олигополистический рынок). Поэтому выбор поставщиков в этом случае сильно ограничен и заключение долгосрочных контрактов, а также организация взаимодействия с такими контрагентами не составляет особого труда.

Поставки необходимых ресурсов осуществляются на условиях и по ценам, зачастую утверждаемых на государственном уровне. Закупки вспомогательных материалов, логистических услуг и работ ремонтно-эксплуатационного характера, осуществляются в условиях свободной конкуренции и для объективной оценки коммерческих предложений потенциальных источников поставок, целесообразно использовать методы и модели теории логистики. Общее число позиций операционных ресурсов, хранящихся на базах МТС горнодобывающих компаний превышает 10 тыс. наименований (Таблица 1.5).

Если принять среднюю загрузку одного вагона равной 60 тоннам, то средний объём операционных ресурсов, находящихся на складах горнодобывающих компаний составит почти 90 железнодорожных вагонов. А средний срок хранения операционных ресурсов: 365суток/5,49 ≈ 66суток, превышает более чем в 2 раза общепринятый (нормативный) срок хранения грузов в системах МТС, который составляет 30 суток.

Из представленных расчётов видно, что при широкой номенклатуре закупаемых ресурсов и достаточно большом количестве грузов, которое проходит

в течение года через склады, стоимость единицы продукции, приведенной к 1 тонне, составляет примерно 0,003% от суммарной стоимости всех операционных ресурсов, отпущенных в производство. Если равномерно распределить суммарные затраты на закупку в течение года по категориям грузов, то полученная доля составит всего 0,09% на одно наименование.

Таблица 1.5. Показатели состояния запасов операционных ресурсов на складах MTC ведущих горнодобывающих компаний в 2016 г.

<b>№</b> п/п	Показатель	Формула / [номер строки]	Ед. измерения	Значение
1.	Средняя стоимость операционных ресурсов, отпущенных в производство	[1]	тыс. руб.	960 000
2.	Количество поступивших операционных ресурсов на склады МТС	[2]	Т	30 000
3.	Средняя стоимость 1 т	[3]=[1]/[2]	руб./т	32 000
4.	Стоимость среднегодового запаса	[4]	тыс. руб.	175 000
5.	Средняя скорость обращения	[5]=[1]/[4]	_	5,49
6.	Средний уровень запаса	[6[=[2]/[5]	Т	5 465
7.	Количество рабочих дней	[7]	дни	365
8.	Средний срок хранения	[8]=[7]/[5]	дни	66

# 1.3. Классификация операционных ресурсов при снабжении горнодобывающих компаний.

Как было снабжении отмечено предыдущих разделах, при В горнодобывающих компаний, закупается множество различных операционных ресурсов. Некоторые из них, например, смазочные, или лакокрасочные материалы изменяют только свою форму, другие, например, запасные части, используются в составе оборудования, без каких-либо внешних изменений. Операционные ресурсы можно классифицировать в зависимости от функциональной роли и назначения в процессе добычи природного сырья. В регистрах бухгалтерского учёта, они относятся к материалам, представляющих собой предметы труда, необходимых для осуществления основной деятельности компании, а также для использования в

хозяйственных нуждах. Срок полезного использования операционных ресурсов, обычно не превышает одного года, а их учёт производится в составе оборотных активов баланса компании.

В отличие от основных фондов (средств), использование операционных ресурсов в производственном процессе, предполагает однократный и полный перенос ими своей стоимости на добываемое в природной среде сырьё. Поэтому после каждого производственного цикла, возникает необходимость их регулярного возобновления. В бухгалтерском учете для сбора данных о владении компанией материалами (к которым относятся и операционные ресурсы), а также накопления информации об их движении используется счёт 10 «Материалы». Материалы учитываются по фактической себестоимости их приобретения (заготовления) или учетным ценам. В соответствии с планом счетов бухгалтерского учета, на счете 10 «Материалы» для разных групп и видов материалов, предназначены отдельные субсчета [19]:

- 10-1 «Сырье и материалы»;
- 10-2 «Покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия, конструкции и детали»;
- 10-3 «Топливо»;
- 10-4 «Тара и тарные материалы»;
- 10-5 «Запасные части»;
- 10-6 «Прочие материалы»;
- 10-7 «Материалы, переданные в переработку на сторону»;
- 10-8 «Строительные материалы»;
- 10-9 «Инвентарь и хозяйственные принадлежности»;
- 10-10 «Специальная оснастка и специальная одежда на складе»;
- 10-11 «Специальная оснастка и одежда в эксплуатации» и др.

Группа ресурсов «Сырье и материалы» подразделяется на две основные составляющие: сырьё и основные материалы, вспомогательные материалы. На

горнодобывающих предприятиях, вспомогательные материалы вещественно не входят в состав природного сырья, а используются для работы промышленного оборудования, хозяйственных и административных нужд, текущего ремонта, медицинского обслуживания сотрудников и пр. Как правило, количество вспомогательных материалов, необходимых для добычи определенного объёма природного сырья, точной нормировке не поддаётся, поскольку не имеет прямой интенсивностью производственного процесса. Например, используемые в отдельных узлах и агрегатах промышленного оборудования, расходуются в результате процессов естественной убыли, в связи с чем, требуют своего периодического пополнения при осуществлении технического обслуживания.

С другой стороны, такие ресурсы имеют фиксированный срок годности, по истечении которого должны быть заменены, независимо от количества отработанных часов и объёма добытого сырья. Стоит отметить, что подходы при отнесении материалов к основным или вспомогательным, существенно отличаются на разных предприятиях. Один и тот же вид материалов может быть основным на одном производстве и вспомогательным на другом. Например, древесина в целлюлозно-бумажном производстве является основным материалом, а в горнодобывающей промышленности, используется как вспомогательный материал для крепления горных выработок. Не следует путать вспомогательные материалы с отходами производства и браком, которые образуются в результате обработки (переработки) основных материалов и отражаются как «Прочие материалы».

«Покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия, конструкции и детали» представляют собой ресурсы, которые требуют дополнительных затрат по их обработке или при сборке готового изделия и к добывающей промышленности прямого отношения не имеют. В категорию «Топливо» относят горючие вещества: нефть, дизельное топливо, керосин, бензин, уголь, торф, дрова и прочие материалы, предназначенные для эксплуатации транспортных средств, технологических нужд, выработки энергии и отопления. Стоит отметить, что применительно к добывающим компаниям, под топливом стоит понимать ресурсы, непосредственно

используемые для работы промышленного оборудования, при осуществлении добычи природного сырья. А все остальные продукты, необходимые для осуществления технического обслуживания и поддержания оборудования в работоспособном состоянии, будут считаться вспомогательными (расходными) материалами.

По статье «Тара и тарные материалы» учитываются все виды тары, а также материалы и детали, предназначенные для изготовления тары и ее ремонта (детали для сборки ящиков, бочковая клепка, железо обручное и др.). «Запасные части» предназначены для производства ремонтов, замены изношенных частей машин, оборудования, транспортных средств и т.п. Здесь же учитываются автомобильные шины в запасе и обороте, движение обменного фонда полнокомплектных машин, оборудования, двигателей, узлов, агрегатов, создаваемого ремонтных подразделениях организаций, на технических обменных пунктах и ремонтных заводах. «Материалы, переданные в переработку на сторону» представляют собой ресурсы, стоимость которых в последующем включается в затраты на производство полученных из них изделий.

Категория «Строительные материалы» относится скорее к организациямзастройщикам, в которой учитываются материалы, используемых непосредственно в процессе строительных и монтажных работ, для изготовления строительных деталей, возведения и отделки конструкций и частей зданий, сооружений, а также другие материальные ценности, необходимые для нужд строительства. «Инвентарь хозяйственные принадлежности» предназначены ДЛЯ осуществления административно-хозяйственной деятельности организаций, включаемые в состав средств в обороте. Категории «Специальная оснастка и специальная одежда на складе» и «Специальная оснастка и специальная одежда в эксплуатации» предназначены для учета поступления, наличия и движения специального инструмента, приспособлений, оборудования и одежды, находящихся как на складах организации или в иных местах хранения, так и в процессе эксплуатации (при производстве продукции, выполнении работ, оказании услуг, ДЛЯ управленческих нужд организации).

Приведенная выше бухгалтерская классификация, не совсем отвечает целям и задачам исследования, поскольку группирует ресурсы скорее по типам закупаемых материалов и объектов, а не выполняемым в процессе добычи природного сырья функциям. Не трудно заметить, что в одни и те же категории попадают, как материалы, которые можно отнести, к основным, используемым в процессе добычи, так и к вспомогательным (операционным). Из одиннадцати перечисленных субсчетов по учёту материалов, операционные ресурсы могут быть проведены как минимум по семи из них.

Обобщая работы отечественных и зарубежных авторов [27-48, 50, 53-55, 63-68, 81-83, 85, 87-93, 100-102, 105-106, 113-128, 130-132, 140, 142, 164-165, 170-172, 174-177, 180-184, 188-190, 192-200], а также систематизируя источники в области учёта затрат на вспомогательные материалы в добывающей промышленности [20-23, 25, 52, 79, 84, 95-96, 99, 110], можно сделать вывод об отсутствии единой классификации операционных ресурсов, которую можно использовать для целей оптимизации закупочной деятельности.

Различия в номенклатуре закупаемых ресурсов обуславливает разработку и использование локальных группировок, в зависимости от сферы деятельности компании. На горнодобывающих предприятиях, зачастую для целей категоризации снабжения, используется классификация предметов закупочной деятельности, основанная с одной стороны на разделении ресурсов по их функциональному назначению, а с другой – по степени централизации и стоимости. Закупки осуществляются на конкурентной основе, с использованием различных показателей оценки коммерческих предложений потенциальных поставщиков, среди которых можно выделить следующие: цена, срок поставки, форма и срок оплаты, базис поставки, технические условия, требования о комплектности и другие.

Время от момента публикации извещения на сайте компании до начала оценки поступивших предложений, составляет от 3 до 20 дней, в зависимости от сложности поставки. Анализ информации, приведенной в Таблицах П2.1 и П2.2, показывает, что категоризация закупаемых ресурсов проводится по

функциональному принципу с элементами централизации, в части универсальных позиций, потребляемых на большинстве добывающих предприятий, входящих в структуру холдинга (карьерах, разрезах, шахтах). Кроме того, в отдельную группу выделены закупки для нужд инвестиционных проектов, связанных с освоением новых месторождений, или их отдельных участков, а также разработкой новых горных выработок. Среди недостатков такой группировки ресурсов можно отметить, что одни и те же (или аналогичные) позиции запасов относятся к разным категориям и соответственно деятельность по их закупкам осуществляется независимо, без использования потенциала экономии от централизации материальных потоков, при консолидации заказов.

Так же в одни и те же группировки включены, как объекты основных фондов (внеоборотные активы), так и запасы (оборотные активы), принципиально отличающиеся по формам организации закупочной деятельности, а также методам их учёта и списания. Например, при закупках основных производственных фондов, характеризующихся своей нестандартностью (уникальностью), основную роль играют представители инженерно-технических служб. Деятельность сотрудников отдела снабжения сводится в этом случае лишь к организационной поддержке при проведении процедур выбора поставщиков, а при отсутствии альтернативы на рынке соответствующего оборудования – только к оформлению договоров куплипродажи.

При приобретении стандартных расходных материалов и запчастей, напротив, участие технических специалистов, обслуживающих производство незначительно и связано, как правило, с определением общей потребности на некоторый временной период, в соответствие с нормами расхода, в основе которых лежит статистика работы оборудования между отказами (наработка на отказ). Для целей совершенствования закупочной деятельности горнодобывающих компаний, операционные ресурсы на первом этапе целесообразно сгруппировать по видам производимых работ: ремонт, ТО и эксплуатация основных фондов, добычные работы, включая вскрышные и отвальные.

На следующем этапе, произвести разделение по категориям, основанное на видах товарно-материальных ценностей (ТМЦ), с более детальным разделением по сортам, маркам, типоразмерам (Рисунок 1.7). При осуществлении закупок, целесообразно каждую из представленных категорий операционных ресурсов выделить в отдельный канал снабжения с назначением ответственных специалистов (категорийных менеджеров), которым необходимо делегировать функции по планированию потребности, установлению деловых связей с поставщиками, поиска путей оптимизации расходов на приобретение и доставку, а также управлению запасами.



Рисунок 1.7. Предлагаемая классификация операционных ресурсов, закупаемых горнодобывающими компаниями.

В Таблице П2.3 приведены сводные перечни материалов, закупаемых подразделениями ООО «УГМК-Холдинг» при добыче сырья открытым способом, которые используются при расчёте материальных затрат на производство горных работ. Не трудно заметить, что при осуществлении разных работ, наименования

большинства используемых материалов совпадают, однако отсутствие централизованного управления закупками приводит к диверсификации процессов ПО видам работ, сокращению размеров заказов, вследствие отсутствия синхронизации закупок в целом по предприятию.

При этом, общие уровни товарных запасов, оказываются выше, поскольку под каждый вид работ отдельно закупаются аналогичные ресурсы, в состав заказов на которые входят и страховые составляющие, на случай непредвиденного увеличения расхода материалов, при внеплановых отказах оборудования. Недостаток синхронизации процессов планирования потребности между смежными службами предприятия, приводит к ситуации, когда одна часть номенклатуры остается почти невостребованной (низкооборачиваемой), а другая наоборот — дефицитной. В результате, среди закупочных процедур наблюдается большое количество срочных закупок, для предотвращения производственных простоев, при одновременном росте неликвидов.

современный показывает ОПЫТ совершенствования закупочной деятельности, существенной внедрении ЭКОНОМИИ онжом достичь при категорийного управления снабжением. Применительно к специфике добывающих компаний, сегментация номенклатуры операционных ресурсов может быть осуществлена в зависимости от сложности (специфичности) рынка и размера расходов на закупку (потенциала экономии), а также по видам ТМЦ. Более детальный анализ операционных ресурсов добывающих компаний по категориям показывает, что при относительно низкой средней стоимости единицы грузов, номенклатура сильно неоднородна, а значит, при управлении закупками и запасами данных грузов потребуется использование дифференцированных подходов.

Сложность рынка, на котором закупаются те или иные материальные ресурсы, может быть обусловлена рядом факторов, например, степень развитости конкуренции, определяемой количеством потенциальных поставщиков, технологичностью (специфичностью) материала, различными законодательными ограничениями свободного оборота, рисками, связанными со сменой поставщика. Исходя из соотношения величины затрат на приобретение материальных ресурсов

и сложности рынка, поле графика можно разделить на четверти (квадранты) (Рисунок 1.8).

Для товаров из квадранта I, характеризующихся как сложностью рынка, который может быть монополизированным, или олигополистическим, так и высокими затратами на их приобретение, можно предложить унифицировать номенклатуру закупок, через поиск взаимозаменяемых товаров (субститутов). Таким образом, можно добиться сокращения ассортимента закупаемых ресурсов и одновременного укрупнения партий, с получением дополнительного потенциала экономии от консолидации потребности. Кроме того, необходимо развивать долгосрочные и взаимовыгодные партнерские отношения с ограниченным количеством поставщиков, имеющих для компании стратегическое значение, последствия разрыва отношений с которыми, могут привести к серьёзным негативным последствиям.



Рисунок 1.8. Предложения по сегментации портфеля закупок операционных ресурсов в горнодобывающих компаниях.

Материальные ресурсы, расположившиеся в квадранте II, характеризуются

низкой сложностью рынка и высокими затратами на их приобретение, т.е. имеют существенный потенциал экономии от централизации закупочной деятельности, за счёт эффекта масштаба. Поэтому планировать потребность, выбирать поставщиков и управлять закупками, целесообразно из корпоративного центра, для достижения минимальной себестоимости приобретаемых ресурсов, основными являются составляющими которой закупочная транспортноцена И заготовительные расходы (ТЗР).

Поскольку ресурсы, оказавшиеся в квадранте III, являются достаточно дешевыми и не имеют серьёзного потенциала экономии от эффекта масштаба, то их централизация может привести даже к негативному эффекту, с точки зрения рентабельности непосредственных потребителей. Так как в большинстве своём, нетранзитные партии таких ресурсов придется доставлять на большие расстояния менее экономичными видами транспорта. Поэтому закупки, в этом случае, должны производиться потребителями материальных ресурсов децентрализованно, т.е. самостоятельно и не зависимо друг от друга, с целью максимального сокращения административных затрат.

И наконец, товары из квадранта IV, характеризуются достаточной сложностью приобретения на рыке, но при этом потребляются в относительно небольших количествах. Поэтому для них целесообразно минимизировать риски исчерпания, преждевременного путём увеличения периода обеспечения потребности. В этом случае стоит рассмотреть возможность сокращения количества размещаемых в единицу времени заказов, при пропорциональном увеличении размера соответственно уровня складских запасов. Дополнительные затраты, которые будут связаны с необходимостью поддержания большего количества запасов, могут быть компенсированы через оптовые скидки, получаемые за счёт укрупнения заказываемых партий.

Кроме того, за счёт сокращения количества заказов можно достичь уменьшения затрат на взаимоотношения с поставщиками (транзакционные затраты). Стоит отметить, что результаты классификации ресурсов в практике горнодобывающих компаний, будут существенно отличаться в зависимости от вида

деятельности организации, технологии работ, типов оборудования и техники, применяемых при добыче природного сырья и т.д. Проведем ранжирование операционных ресурсов, приведенных в Таблице П2.3 в порядке убывания затрат на закупку, рассчитаем долю каждого наименования в общих затратах и оценим сложность рынка поставщиков (Таблица 1.6 и Рисунок 1.9).

Таблица 1.6. Ранжирование сводного перечня материалов, закупаемых для осуществления добычи горных пород открытым способом.

	Стоимость	Доля в общих	Доля
Наименование материала	материалов,	затратах на	нарастающим
	тыс. руб./год	закупку, %	итогом, %
Взрывчатые вещества (алюмотол)	817 664,9	59,21	59,21
Средства взрывания			
(электродетонаторы)	327 065,8	23,69	82,90
Долота буровые (шарошечные и	05 616 2	6.02	90.92
лопастные)	95 616,2	6,92	89,82
Сортовой прокат цветных	40.022.4	2.06	02.70
металлов	40 923,4	2,96	92,79
Канат стальной, ГОСТ 7669-80,	22 225 2	2.41	05.20
Ø52мм.	33 325,2	2,41	95,20
Зуб ковша экскаватора ЭКГ-12,5	26 600,0	1,93	97,13
Рельсы Р38	12 055,0	0,87	98,00
Шпалы деревянные	7 204,5	0,52	98,52
Дизтопливо, керосин	5 594,6	0,41	98,93
Электроды сварочные	4 765,8	0,35	99,27
Скрепление рельсовое	3 861,3	0,28	99,55
Масла, смазки, обтирочные	3 142,3	0.22	99,78
материалы	5 142,5	0,23	99,78
Провод АН-25	1 324,3	0,10	99,87
Кабель КГЭ	863,1	0,06	99,94
Штанги буровые БШ-03-60-66У	406,3	0,03	99,97
Лесоматериалы	264,0	0,02	99,98
Трубы стальные, б/ш, г/к, Ø57 мм.	214,4	0,02	100,00
ИТОГО:	1 380 891,1		

Свободная реализация взрывчатых веществ и средств взрывания запрещена, в соответствие с указом Президента РФ №179 от 22.02.1992 г. Для совершения сделок по купле-продаже таких видов продукции, необходимы специальные

разрешения, выдаваемые государственными контрольными органами. Соответственно и количество потенциальных поставщиков, имеющих такие разрешения, сильно ограничено. Развитие долгосрочных отношений с такими поставщиками, в рамках системных контрактов на закупку, позволит повысить уровень взаимного доверия между сторонами и сократить объём согласований при размещении заказов.



Рисунок 1.9. Предложения по сегментации типовой номенклатуры операционных ресурсов, закупаемых горнодобывающими компаниями.

Долота и штанги буровые, а также шпалы и рельсовые скрепления представляют собой достаточно специфические инструменты, на приобретение которых рассматриваемые предприятия тратят около 7% от всех расходов на закупку операционных ресурсов, при ограниченном предложении со стороны поставщиков. При невысоких затратах на приобретение таких ресурсов, целесообразно сократить периодичность закупок, обеспечивая при этом потребность в них на более длительные периоды времени.

Консолидация потребности в ресурсах из квадранта II, позволит максимально

использовать экономический потенциал OTцентрализованного управления снабжением холдинговых компаний, к которым относится большинство предприятий горнодобывающей отрасли промышленности. Относительно недорогие и достаточно простые, в плане замены источника поставок, материалы из квадранта III, целесообразно планировать и приобретать децентрализовано, не прибегая к дополнительным затратам времени и административных ресурсов.

#### 1.4. Постановка задач исследования в разрезе повышения эффективности снабжения операционными ресурсами

По приведенным в предыдущих разделах диссертации результатам исследований, можно сформулировать основные задачи диссертации по разработке методологии управления снабжением операционными ресурсами добывающих компаний. Большинство таких компаний можно отнести к предприятиям холдингового типа, подразделения которых зачастую распределены на некоторой географической территории. Например, в состав горнодобывающих компаний могут входить разрезы, шахты, горно-обогатительные комбинаты и другие специализированные вспомогательные предприятия, каждое из которых является потребителем широкой номенклатуры операционных ресурсов, в качестве обособленного подразделения. Среди основных проблем при снабжении горнодобывающих компаний операционными ресурсами, можно выделить следующие:

- 1. Не развито категорийное управление закупками операционных ресурсов, способствующее формированию избыточных запасов, из-за разницы в целях и мотивации сотрудников компаний, задействованных в различных функциональных областях деятельности.
- 2. В запасах расходных материалов иммобилизуются значительные объёмы рабочего капитала компаний, которые могли бы быть направлены на более результативные цели (например, на реорганизацию, или техническое перевооружение процесса добычи).

- 3. Низкая доля заявок на закупку исполненных в срок, в общем количестве поданных заявок, в результате наличия проблем во взаимодействии между внутренними потребителями операционных ресурсов и службой закупок.
- 4. Не реализован потенциал снижения затрат на приобретение операционных ресурсов, вследствие недостаточного уровня централизации закупок.
- 5. Недостаточное использование модели «Общей стоимости владения (Total Cost of Ownership, TCO)», вследствие минимизации затрат на отдельные операции и функции закупочной деятельности, без оценки влияния на общие результаты деятельности компаний.
- 6. Отсутствие долгосрочных отношений с поставщиками операционных ресурсов, недостаточное использование потенциала экономии, при заключении системных контрактов, а также современных интегрированных технологий управления цепями поставок.
- 7. Низкая производительность труда сотрудников отделов снабжения, в результате недостаточной автоматизации процессов планирования снабжения, поиска и выбора поставщиков, управления обязательствами, контроля качества закупаемых ресурсов, управления запасами операционных ресурсов.

Перечисленные выше проблемы являются основными причинами достаточно низкого уровня централизации закупок в российских холдинговых компаниях добывающей промышленности, который не превышает 78%. Однако, по результатам исследований компаний КРМG и Roland Berger [178, 191], при увеличении доли централизованных закупок до 90%, в среднем можно добиться сокращения затрат компании на 5%.

Кроме того, размер замороженного капитала в запасах, значительно превышает аналогичные значения у ведущих мировых горнодобывающих компаний, сопоставимых с российскими по капитализации. Общий объем замороженного капитала превышает 135 дней и составляет 6,6 млрд. руб., при этом стоимость невостребованного имущества, в которую включают запасы с периодом обращения от 1 года и больше, составляет около 3,3 млрд. руб. На протяжении

последних нескольких лет в большинстве компаний, наблюдается стабильная тенденция снижения оборачиваемости запасов операционных ресурсов. Категории, которые требуют наибольшего внимания при управлении запасами, это запчасти, ГСМ и технологические материалы, металлопродукция, составляющих более 80% всего невостребованного имущества.

Также стоит отметить сравнительно низкий уровень удовлетворенности внутренних потребителей операционных ресурсов сроками исполнения заявок на закупку в отечественных горнодобывающих компаниях (Рисунок 1.10) [166]. Таким образом, при больших размерах закупаемых партий и высоких уровнях запасов, отсутствие согласованности между смежными звеньями закупочного процесса в компании, периодически приводит к дефициту необходимых ресурсов. Кроме того, отсутствует необходимая категоризация запасов и параметры планирования по каждой категории. В компании используется традиционный подход, когда закупочная деятельность, основные технологические процессы и работы по техническому обслуживанию, разделены между разными структурными подразделениями, задачи которых существенно отличаются.

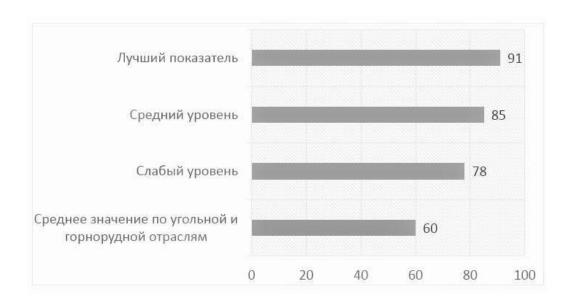


Рисунок 1.10. Доля заказов, исполненных вовремя, в сравнении с практиками в золотодобывающей отрасли, %.

Так, например, отдел снабжения стремится к приобретению ресурсов по минимальной цене, за счёт получения максимальных скидок от поставщиков, достигаемых при максимизации заказа. Сотрудники, задействованные в производственном процессе, отвечают за безостановочную работу оборудования, для целей поддержания объёма добычи природного сырья и поэтому заинтересованы в наличие запасных частей и расходных материалов.

Таким образом, разница в целях и критериях оценки эффективности деятельности сотрудников, занятых в различных функциональных областях, ведет увеличению размеров заказываемых партий сверхнормативному И замораживанию капитала в запасах, что не совпадает с интересами компании в целом. То есть можно говорить о некой несбалансированности ключевых показателей эффективности (Key Performance Indicators, KPI) на разных уровнях Как управления компанией. показывает практика, ответственность оборачиваемость запасов, не всегда закреплена за всеми участниками процесса закупок, влияющими на уровень остатков, некоторые участники которого напрямую не замотивированы сдерживать рост запасов, поскольку за ними не закреплены соответствующие показатели.

При организации категорийного управления, все этапы от планирования потребности, закупки, доставки и до выдачи (списания) операционных ресурсов в производственный процесс, сосредотачиваются в едином центре ответственности. При этом категорийный менеджер отвечает за весь комплекс работ по приобретению запасов определенной ассортиментной группы, устанавливает связи с поставщиками, ищет пути оптимизации затрат на закупку и доставку, организует и курирует движение материалов внутри компании до момента их использования в тех целях, для которых они приобретались.

В связи с чем, отсутствие централизованного управления закупками операционных ресурсов и их доставкой ведет к необходимости содержания в местах добычи собственных расходных складов, оплачивая при разукрупнении партий дополнительные перевалки грузов, что ведет к увеличению транспортных расходов и издержек на складскую переработку. Таким образом, мы получаем

дополнительные затраты в себестоимости самих вспомогательных материалов, которые приводят к удорожанию процесса добычи и соответственно стоимости самого природного сырья. Для целей исследования автором в 2016 году был проведён онлайн опрос менеджеров горнодобывающих компаний, отвечающих за закупку операционных ресурсов. Перечень вопросов при проведении опроса, представлен в Таблице П1.2, а сводные результаты на Рисунках 1.11 и 1.12.

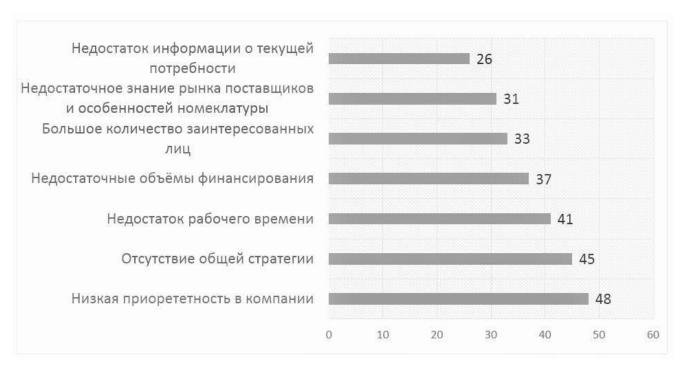


Рисунок 1.11. Проблемы, с которыми сталкиваются менеджеры по закупкам операционных ресурсов в горнодобывающих компаниях, % от ответивших.

Почти половина опрошенных заявила о том, что низкая приоритетность закупок операционных ресурсов и услуг в компаниях является основной проблемой управления, обуславливающая периодический дефицит самих ресурсов и соответственно простои производственного оборудования. Более трети респондентов отметили отсутствие четкой стратегии в своих компаниях по эффективному использованию приобретаемых запасных частей и расходных материалов, а также отсутствие достаточного количества рабочего времени и финансовых ресурсов, выделяемых на эти цели. Около четверти опрошенных

указали на недостаточное знание рынка, как самих операционных ресурсов, так и их потенциальных поставщиков.

Кроме того, были так же отмечены, сложность осуществления процедур закупки внутри самих компаний, недостаток информации о реальной потребности в ресурсах такого типа со стороны внутренних потребителей. В некоторых компаниях функционал, связанный с приобретением операционных ресурсов находится за пределами зоны ответственности дирекции (службы) закупок (снабжения). На Рисунке 1.12(а) показан объем поставщиков операционных ресурсов и услуг, которые приобретают горнодобывающие компании в общем количестве поставщиков. Так для 37% опрошенных компаний, такие поставщики составляют до 25% от общего количества поставщиков, а для 24% процентов организаций, эта доля находится в интервале от 76 до 100%.

На Рисунке 1.12(б) показано, что для 18% компаний затраты на закупку операционных ресурсов и услуг превышают 50% от суммарных затрат на снабжение. Так же респонденты говорят о большом количестве заинтересованных сторон, с которыми необходимо иметь дело при приобретении операционных ресурсов, которое почти всегда больше чем для закупок основных фондов, энергии и топлива на основные производственные нужды. Доля спонтанных и неконтролируемых закупок в этой сфере так же гораздо выше, при почти полном отсутствии централизованного контроля.

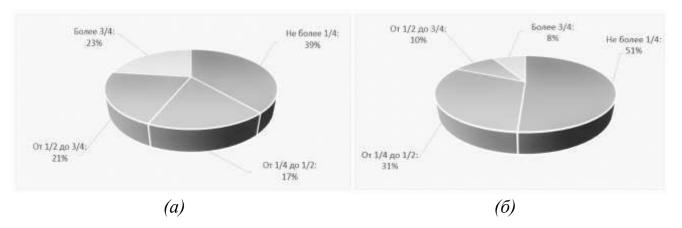


Рисунок 1.12. Доля поставщиков операционных ресурсов и услуг в общем пуле поставщиков горнодобывающих компаний (а), доля затрат на закупку операционных ресурсов в общем объеме затрат на закупку (б).

Логистические затраты учитываются как в материальных затратах, в составе ТЗР, возникающих при приобретении операционных ресурсов, так и в составе внепроизводственных затрат, среди которых можно выделить следующие статьи:

- транспортный налог;
- стоимость доставки природного сырья железнодорожным транспортом к местам переработки;
- стоимость доставки природного сырья автомобильным транспортом к местам переработки, или пунктам погрузки в железнодорожный транспорт;
- содержание внутренних дорог и подъездных путей;
- стоимость погрузо-разгрузочных работ;
- содержание собственной складской инфраструктуры и транспорта.

В горнодобывающей отрасли, которая относится к капиталоёмким производствам, логистические затраты составляют в среднем 2% от общих затрат компаний. Анализируя приведенную в первой главе информацию, можно прийти к выводу, что существующая схема организации закупок операционных ресурсов в горнодобывающих компаниях имеет ряд существенных недостатков:

- 1. Снабжение организовано преимущественно по децентрализованному принципу, без консолидации потребности по смежным подразделениям компаний и использования соответствующего потенциала экономии.
- 2. Номенклатура закупаемых ресурсов на категории предварительно не разделяется, ресурсы сгруппированы в основном по потребителям товарноматериальных ценностей.
- 3. Высокие логистические затраты, связанные диверсификацией поставок и отсутствием возможности использования более экономичных видов транспорта, а также наличия дополнительных перевалок.

- 4. Поставщики операционных ресурсов не проходят предварительную квалификацию, пулы надежных контрагентов не формируются, взаимоотношения носят преимущественно краткосрочный характер.
- 5. Отсутствует эффективное планирование потребности, в результате чего, по некоторым позициям запасов наблюдается дефицит, при сверхнормативных остатках по другим.

При централизованном управлении закупками операционных ресурсов, у горнодобывающих компаний появится возможность существенного снижения общих логистических издержек, например:

- исключение из закупочных схем большого количества посреднических компаний, получения оптовых скидок на объёмы поставок, достигаемые путём унификации консолидированной номенклатуры материалов;
- снижение транспортных затрат, за счёт выбора наиболее экономичных видов транспорта и максимального использования грузовместимости подвижного состава, как при доставке от поставщиков, так и при осуществлении централизованного завоза товаров по обособленным подразделениям;
- сокращение среднего уровня складских запасов на территориях организаций-заказчиков и общего количества страховых запасов, при реализации централизованного управления материальными потоками и более быстрой реакции на изменения потребности конечных потребителей;
- использование эффекта масштаба при выполнении операций по складской переработке на многопрофильных грузовых терминалах, находящихся на балансе центрального подразделения компании и соответственное сокращение доли постоянных затрат, относимых на себестоимость приобретаемых ресурсов;

- сокращение так называемых «транзакционных затрат», связанных с взаимоотношениями между поставщиками и покупателями, за счёт сокращения общего количества заказов;
- уменьшение административно-управленческих затрат, за счёт оплаты труда сотрудников обособленных подразделений компаний, вовлеченных в организацию закупочной деятельности и т.д.

В результате проведенных в первой главе исследований, можно сделать следующие выводы:

- проведен анализ нормативной базы и законодательства в области недропользования, а также управления материальными потоками в цепях поставок горнодобывающих компаний;
- произведена оценка эффективности существующего состояния системы
   MTC операционными ресурсами и услугами;
- идентифицированы проблемы во взаимоотношениях горнодобывающих компаний с поставщиками (подрядчиками, исполнителями);
- проанализирована структура затрат, связанных с закупками предприятий горной промышленности, в результате которого выявлено, что затраты на снабжение доминируют в общих материальных затратах;
- уточнено определение термина «операционные ресурсы», предложена классификация операционных ресурсов по группам и категориям, а также поставлены задачи исследования.

### ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ СНАБЖЕНИЕМ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ ОПЕРАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ

## 2.1. Идентификация рисков и анализ ключевых факторов, влияющих на эффективность снабжения операционными ресурсами.

Важную роль при планировании закупок и уровней страховых запасов играет эффективная оценка негативных последствий от разного типа рисков, среди которых можно выделить следующие группы [40]:

- 1. Макроэкономические риски, такие как повышение цен на энергоносители и другие биржевые товары, колебание курсов валют и биржевых индексов.
- 2. Риски, возникающие при взаимодействии с поставщиками и посредниками в логистических каналах закупок, например, нестабильность качества закупаемых ресурсов, монополизм поставщика, нарушения договорных обязательств по поставкам и др.
- 3. Логистические риски, связанные с утратой потребительских свойств поставляемых предметов снабжения в процессе доставки, складской переработки грузов, таможенных операций, а также в результате хищений, окончания срока годности и т.д.

Основные причины появления рисков в системах материально-технического снабжения горнодобывающих компаний, можно сгруппировать по видам последствий, которые определяют рост уровней запасов в складских системах:

1. Планирование носит долгосрочный характер, актуализация и оперативная корректировка потребности в ресурсах осуществляется по текущей ситуации, что определяет срочный характер большей части заявок, которые зачастую подаются без учёта сроков доставки. Закупки осуществляются мелкими партиями, без использования в полной мере потенциала экономии от укрупнения заказов. В связи с чем, на фоне росте запасов и снижения их скорости обращения, удовлетворенность структурных подразделений компании, отвечающих за отдельные виды деятельности (текущий, капитальный ремонт, эксплуатация

основных фондов, добыча) остаётся на низком уровне, в результате большой доли просроченной потребности.

- 2. Большинство договоров на поставку операционных ресурсов являются краткосрочными, что осложняет оперативное удовлетворение срочной потребности внутренних заказчиков компаний. Вследствие большой длительности закупочных процедур и сроков выполнения заказов, поставки зачастую осуществляются с опозданием и тогда необходимые позиции ресурсов остаются невостребованными. Такая ситуация так же ведет к накоплению сверхнормативных запасов.
- 3. Деятельность по управлению запасами операционных ресурсов не формализована, а ответственность за планирование потребности, расчёт размеров и частоты заказов лежит на сотрудниках служб снабжения (закупок). Данное распределение функциональных обязанностей в компаниях приводит к осуществлению закупок большими и редкими партиями, с целью снижения вероятности дефицита и получения экономии, оценка которой производится только по разнице закупочных цен. Показатели оценки эффективности закупок так же не установлены.
- 4. Отсутствие группировки запасов и подходов управления ими по категориям (категоризации), что приводит к некорректным расчётам таких параметров планирования, как размеры заказов и их периодичность, значение страхового запаса, положения порогового уровня (для ресурсов, восполняемых по точке заказа) и др.
- 5. Специфика бюджетного планирования в горнодобывающих компаниях предполагает сбор заявок на закупку от внутренних потребителей операционных ресурсов в более ранние сроки по отношению к утверждению графиков ремонтных работ. В связи с чем, в процессе исполнения закупочных процедур, необходимо постоянно корректировать текущую потребность. Кроме того, планирование потребности происходит в натуральных единицах, а их перевод в денежное выражение ведётся по прогнозируемым ценам будущих периодов, которые зачастую являются не корректными.

- 6. Контроль фактических расходов на закупку происходит в процессе согласования договоров ответственными за бюджетное планирование сотрудниками компании, что приводит к увеличению сроков поставки и снижению качества обслуживания внутренних потребителей.
- 7. Низкий уровень автоматизации процесса МТС, увеличивает время обработки документов и затрудняет возможности получения актуальной информации об уровне складских остатков запаса. Отсутствие единого информационного пространства между внутренними заказчиками, складом и поставщиками приводит к временным задержкам ввода актуальной информации в информационную систему о поступлениях и расходах ресурсов, а также ограничивает возможности внедрения системы автоматического пополнения запасов.

Методы, используемые для оценки и управления рисками в логистике снабжения, должны включать в себя как прогнозирование экономических последствий проявления рисков, так и расчет потенциальных ущербов от рисков разных видов. Для минимизации рисков в снабжении могут применяться различные инструменты, страхования рисков, многокритериальной оценки поставщиков, учет и прогнозирование макроэкономических индикаторов и т.д. Наиболее эффективным подходом может быть стратегия форвардных закупок, при которой покупатель, заключая соответствующий контракт с поставщиком по фиксированной цене, страхуется от дальнейшего увеличения стоимости, вызванной изменением рыночной конъюнктуры. Стратегии снабжения следует разрабатывать с учетом стохастических характеристик параметров закупок и адекватных прогнозов.

Так, например, закупаемое горнодобывающими компаниями дизельное топливо имеет сезонные изменения цен, поскольку выпускается в двух вариантах для использования в летний и зимний периоды года. Соответственно, цены на зимнее топливо снижаются летом, а зимой растут, в связи с сезонными изменениями спроса. Аналогичное утверждение справедливо и для летнего

топлива. На Рисунке 2.1 представлена динамика средних цен на зимнее дизельное топливо в РФ в течение года с 01.10.2016 г. по 30.09.2017 г., из которого следует, что максимум цен приходится на середину декабря —  $39\ 250\ \text{руб./т}$ , а минимум — на август —  $25\ 875\ \text{руб./т}$ .

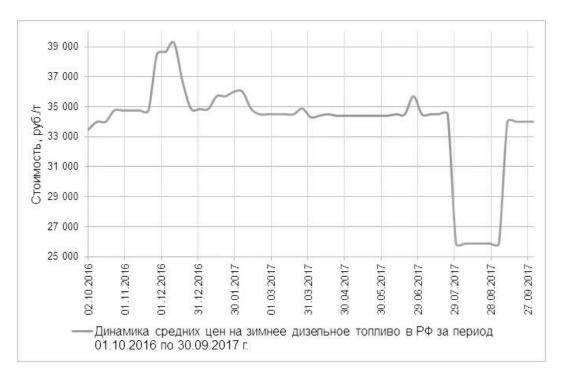


Рисунок 2.1. Динамика средних цен на зимнее дизельное топливо в  $P\Phi$  за период с 01.10.2016 по 30.09.2017 г.

Таким образом, имея информацию о сезонном изменении цен, можно осуществлять закупки топлива, предназначенного для зимнего периода времени тогда, когда цены на него минимальны, обеспечивая потребность будущих периодов. Оценку эффективности таких форвардных стратегий необходимо проводить с учётом изменения стоимости хранения, которое связанно с увеличением объёмов хранимого топлива на складах горнодобывающих компаний или логистичических посредников (Таблица 2.1). Кроме того, немаловажным является оценка потерь, связанных с отвлечением в запасы финансовых ресурсов (подробнее об этом в Разделе 3.2 диссертации). Из таблицы видно, что стратегия приобретения зимнего дизельного топлива по минимальной цене в августе на весь

зимний период (октябрь-апрель) является наиболее эффективной, с точки зрения минимальных суммарных затрат.

 Таблица 2.1. Стратегии закупок зимнего дизельного топлива, в зависимости от

 текущих отпускных цен.

Месяц	Потребность,	Прогноз	Закупка в размере потребности, тыс. руб.		
ркээги	T.	цены, руб./т	на 1 мес.	на 3 мес.	на 12 мес.
Январь	25	35 420	885,5	885,5	_
Февраль	25	34 969	874,2	874,2	_
Март	25	34 594	864,9	864,9	_
Апрель	25	34 400	860,0	860,0	_
Май		34 400	_	_	_
Июнь		34 775	_	_	_
Июль		32 775	_	_	_
Август	_	25 875	_	1 940,6	4 528,1
Сентябрь		32 375	_	_	_
Октябрь	25	34 200	855,0	_	_
Ноябрь	25	35 688	892,2	_	_
Декабрь	25	37 356	933,9	_	_
Затраты на закупку, тыс. руб.:			6 165,7	5 425,2	4 528,1
Среднегодовой уровень запаса, т.:			7,3	26,0	80,2
Затраты на хранение 1 руб./т*мес.:			390,0		
3a	траты на хранен	ние, тыс. руб.:	34,2	120,7	375,3
Суммарные затраты, тыс. руб.:			6 199,0	5 545,9	4 903,4

В терминологии биржевой торговли такие стратеги закупок называются хеджированием рисков [58, 96]. На основании проведенного анализа в Главе 1 диссертации, можно выделить следующие факторы, которые снижают эффективность закупок горнодобывающих компаний:

- 1. Низкая управляемость и предсказуемость (зрелость) процессов стратегического планирования закупок по отдельным категориям операционных ресурсов. Около 15% номенклатуры наиболее значимых товарных позиций, планируется на основе категорийного управления, в рамках централизованных систем корпоративного снабжения.
- 2. Так же для очень узкого перечня наименований материалов, используются минимальные суммарные затраты, в качестве критерия выбора

источников поставок. Закупки носят в основном разовый (краткосрочный) характер, не используя при этом потенциал возможной экономии от заключения долгосрочных (рамочных) контрактов с поставщиками.

- 3. Отсутствуют подходы к оценке эффективности функционирования действующих поставщиков и выполнению ими своих обязательств, в соответствие с условиями заключенных договоров поставки. В результате, такой важный аспект закупочной деятельности, как «управление поставщиками» развит слабо, что находит своё отражение в невозможности развития эффективной конкуренции между контрагентами.
- 4. Недостаточно используются процедуры предварительной квалификации поставщиков, которые позволяют снижать трудозатраты на основном этапе оценки предложений по количественным и качественным критериям, заранее исключив источники поставок, заключение контракта с которыми будет нецелесообразным, независимо от состава предложений. К критериям, используемым на этапе пред квалификации потенциальных поставщиков можно отнести наличие соответствующей лицензии или сертификата, положительного опыта выполнения аналогичных контрактов, ограничения на предложения по отдельным показателям (например, максимальная цена, минимальное время отсрочки платежа и др.)
- 5. Конкурентные способы выбора поставщиков проводятся по отдельным заявкам структурных подразделений компаний, зачастую в рамках срочной потребности, без долгосрочного планирования по категориям операционных ресурсов. База потенциальных поставщиков актуализируется редко и слабо интегрирована в текущий процесс снабжения.
- 6. Максимальные цены при проведении процедур конкурентного выбора поставщиков определяются без использования политики формульного ценообразования, что приводит к существенному увеличению расходов компаний на закупку. Формулы расчёта цены могут эффективно использоваться особенно при закупках биржевых товаров. Например, имея информацию о текущей биржевой цене на дизельное топливо, прибавив ней расходы нефтеперерабатывающего завода на налив и доставку до склада горнодобывающей

компании, можно получить его ориентировочную себестоимость для поставщика. Скорректировав себестоимость на норму рентабельности, принятую на оптовом рынке топлива, можно определить максимальную цену контакта, от которой будут торговаться на понижение потенциальные поставщики.

- 7. Разовый характер взаимоотношений с поставщиками приводит к недостаточной стандартизации договоров поставки по существенным условиям закупок и ограниченным возможностям контроля за исполнения контрагентами своих обязательств. Краткосрочные отношения ограничивают развитие взаимного доверия между сторонами и препятствуют проявлению большей гибкости при заключении договоров (например, предоставление отсрочек оплаты за поставленные ресурсы). Кроме того, отсутствие согласованного с поставщиками регламента по корректировке потребности осложняет работу по внесению оперативных изменений в уже размещенные заказы, как по их составу, так и по количеству необходимых ресурсов.
- 8. Большинство горнодобывающих компаний представляют собой крупные холдинговые структуры, при том, что потенциал экономии от централизации закупочной деятельности используется недостаточно. Организации корпоративного снабжения по централизованному принципу позволяет снижать себестоимость операционных ресурсов за счёт оптовых скидок при размещении консолидированных заказов, а также за счёт использования более вместительных транспортных средств при доставке и эффекта масштаба при складской переработке и хранении грузов.
- 9. Выбор поставщика с использованием электронных торговых площадок, по аналогии с аукционами в электронной форме для государственных (муниципальных) нужд, осуществляется крайне редко. В основном на сайтах компаний в сети Интернет размещаются только извещения о предстоящих закупках и требования к потенциальным поставщикам по заполнению заявок и описанию предметов снабжения. В отдельных случаях потенциальным поставщикам могут так же рассылаться уведомления о предстоящих закупках. Такая ситуация негативно отражается на сроках удовлетворения потребности внутренних клиентов

компаний, из-за более длительных сроков проведения закупочных процедур, а также снижает их прозрачность.

Среди основных факторов, оказывающих влияние на уровень обслуживания внутренних потребителей (клиентов) горнодобывающих компаний можно выделить следующие:

- 1. Наличие проблем межфункционального взаимодействия между потребителями операционных ресурсов и отделами (службами) закупок, которые в формировании потребности непосредственного участия не принимают. Задачи планирования решаются подразделениями, осуществляющими добычу, в части потребности во вспомогательных материалах при производстве горных работ, а также обслуживание и ремонт основных фондов, в части потребности в запасных частях. Служба логистики в основном задействована только при выполнении операций по доставке и разгрузке поступающих материалов. Функционал, связанный с расчётом размеров партий и времени между смежными заказами службе логистики не делегирован. Наблюдается низкий уровень регламентации и автоматизации работ, при формирования отдельных заявок на закупку и их передачи для размещения заказов у поставщиков.
- 2. При формировании потребности учитываются в основном сроки проведения добычных работ и планово-предупредительных ремонтов (ППР)<sup>3</sup>. Отсутствуют единые методики расчёта страхового запаса, необходимого для гибкого реагирования на изменение динамики расхода операционных ресурсов и задержки поставок. Ретроспективная информация частично используется только для оценки количества отказов отдельных узлов и агрегатов технологического оборудования. В результате, по отдельным позициям запасов периодически наблюдается дефицит, при одновременном избытке складских остатков по другим ресурсам.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Планово-предупредительные ремонты (ППР) – комплекс технических и организационных работ по надзору, ремонту и эксплуатации производственного оборудования, направленных на исключение преждевременного износа деталей узлов и агрегатов и их содержание в работоспособном состоянии.

- 3. При планировании потребности в операционных ресурсах, заявителями не всегда учитываются сроки выполнения заказов, поскольку фактические поставщики остаются не известны до момента окончания процедуры выбора. А территориальное расположение и соответственно географическая удаленность источников поставок определяет возможности выбора видов транспорта и типов подвижного состава при доставке, от которых существенно зависят сроки поставок. Кроме того, не всегда чётко определены границы ответственности за поставку необходимых ресурсов между смежными подразделениями горнодобывающих компаний, участвующих в процессе закупок (например, отделом закупок, транспортным хозяйством, службой ВЭД и др.), следствием чего является увеличение сроков удовлетворения заявок, поступающих от внутренних потребителей.
- 4. Отсутствие интегрированных информационных систем, которые поддерживают в автоматическом режиме процессы планирования потребности, размещения заказа, учёта принятых от органов транспорта и отпущенных в производство операционных ресурсов. В результате чего, документальное отражение в учёте операций по поступлению/расходу ресурсов, выполняется смежными подразделениями компаний вручную, зачастую дублируя действия друг друга, увеличивая при этом общее время процесса закупки.
- 5. Недостаточный контроль со стороны отделов (служб) снабжения этапов процесса закупки, связанных с отгрузкой, доставкой, приёмкой операционных ресурсов и оформлением приходно-расходной документации. В большинстве горнодобывающих компаний, транспортно-складские хозяйства функционально расположены в дирекциях по логистике, а отделы закупок - в коммерческих Такая обособленность дирекциях. препятствует ИΧ эффективному межфункциональному взаимодействию и координации. В результате возникающие проблемы, связанные с пересортицей, нарушением договорных обязательств по полноте заказов, качеству, срокам, ΜΟΓΥΤ выявляться уже на этапе непосредственного использования поступивших ресурсов заявителями, когда сроки предъявления рекламаций уже истекли. Кроме того, исправление

допущенных ошибок может повлечь за собой дополнительные затраты времени, трудовых и финансовых ресурсов.

6. Проблемы взаимодействия служб снабжения c подразделениями компаний, осуществляющих финансовое планирование (бюджетирование), что так же связано с их функциональной обособленностью в организационных структурах управления. В взаимодействие осуществляется данном случае подразделениями коммерческих и финансовых дирекций. Оплата закупаемых предметов снабжения, в оперативном плане, не синхронизирована с другими финансовыми обязательствами компаний, что может приводить к временным дефицитам денежных средств на расчётных счетах и задержкам отгрузок со стороны поставщиков.

### 2.2. Решение задачи «делать или покупать» при снабжении операционными ресурсами и услугами горнодобывающих компаний.

В логистике снабжения одной из стратегических задач, решаемых различными компаниями, не зависимо от вида деятельности, является «делать самому или покупать товар/услугу у сторонней организации» [115-116, 153, 158]. Например, для производственного предприятия, прежде чем заключать договоры с поставщиками, необходимо ответить на вопрос: не выгоднее ли самому предприятию производить отдельные компоненты для сборки готовой продукции, чем покупать их у других компаний. Для торговых фирм, аналогичную задачу можно решить в отношении закупки логистических услуг, когда, например, в качестве альтернативы транспортным средствам аутсорсера, рассматривается приобретение и эксплуатация собственных автомобилей, или вместо работы на складе общего пользования логистического посредника, компания изучает возможность покупки (строительства) собственного складского хозяйства.

Современные тенденции при организации бизнеса свидетельствуют, что большое количество производственных предприятий и торговых компаний фокусируются на профильной деятельности, а логистические услуги приобретают на стороне, у специализированных посредников. Такая организация работы

позволяет не распыляться, а сосредоточить внимание на качестве выпускаемой продукции и наиболее полном удовлетворении потребителей. Причина такой ситуации заключается в неоднозначной природе формирования затрат на выполнение определенных функций и операций. При изменениях потребительского спроса, вызванных в том числе, сезонными факторами, можно уменьшать, или увеличивать объёмы выпускаемой продукции (закупаемого сырья, или товаров), тем самым эффективно регулируя затраты, в данном случае прямые и переменные, не допуская формирования избыточных запасов.

Содержание собственной логистической инфраструктуры, напротив связано с наличием условно-постоянных затрат, величина которых напрямую не определяется объёмом перевозимых, или находящихся на хранении запасов сырья, материалов, готовой продукции, или товаров. Для принятия окончательного решения необходимо сопоставить затраты на закупку у аутсорсера, с одной стороны и собственную инфраструктуру – с другой, причём, как удельные (на единицу продукции/услуги), так и общие. Данная задача в логистике снабжения известна под названием «делать или покупать» («Маке ог Виу» – МОВ). Среди основных причин, которые могут привести к выбору решения «делать» можно выделить:

- поддержание имеющегося профильного опыта и знаний в производстве;
- стремление к снижению себестоимости производства;
- отсутствие поставщиков продукции нужного качества, а также предотвращение возможного сговора поставщиков, в случае их ограниченного количества на рынке;
- страхование возможного нарушения поставщиками своих обязательств по договорам поставки (например, срокам, качеству товаров);
- использование собственных избыточных трудовых ресурсов или производственных мощностей (площадей), а также защита персонала от временного увольнения и т.д.

Параметры мощностей как логистических (транспортных, складских), так и производственных являются вторичны, a первичными характеристики материальных потоков, или объёмы закупаемых (производимых, хранимых) Такая причинно-следственная связь предполагает на стратегическом запасов. уровне, в первую очередь, оценить потребность в производимых (продаваемых) компанией товарах, а следовательно, уровнях запасов во всех звеньях логистической сети, и во вторую – в производственных (логистических) мощностях. Не смотря на простоту приведенной выше последовательности действий, на практике зачастую можно наблюдать либо нехватку мощностей, либо их избыток. Дело в том, что Россия в частности, является элементом мировой экономики и подвержена периодическому негативному влиянию финансовоэкономических кризисов.

Последствия кризисных явлений для бизнеса, учитывая современный уровень развития методов экономического прогнозирования, точно предсказать невозможно, так как заранее неизвестен момент их возникновения, и продолжительность действия. Вариации продаж некоторых групп и видов товаров, которые происходят под влиянием таких макроэкономических факторов и приводят к рассогласованности планов с возможностями инфраструктуры. Когда, например, фактические продажи отличаются от планируемых в меньшую сторону, тогда у компании появляются временно избыточные мощности, которые можно сдать в аренду, или оказать с их помощью транспортно-складские услуги сторонним организациям.

Таким образом, компания, осуществляющая свою профильную деятельность, расширяет перечень имеющихся компетенций в бизнесе и тем самым формирует источник дополнительного дохода, компенсируя при этом необходимость содержания временно простаивающей инфраструктуры. Среди основных причин, которые могут привести к выбору решения «покупать», можно выделить следующие:

 сокращение управленческого персонала, или его переориентация на более важные области деятельности компании;

- снижение затрат на закупку сырья и материалов, приобретая готовую продукцию у сторонних поставщиков, или её отдельные комплектующие;
- уменьшение расходов на содержание запасов сырья, материалов, комплектующих, незавершенного производства и др.

Непосредственно для горнодобывающих компаний, задача «Make or Buy» должна решаться относительно выполнения собственными силами или закупки у подрядчиков/исполнителей работ по ремонту и технологического оборудования, а также логистических услуг по доставке и складской переработке закупаемых операционных ресурсов. При рассмотрении варианта «делать», необходимо учитывать стоимость закупаемого сырья, ТЗР, основную и дополнительную заработную плату, стоимость энергии и топлива, общехозяйственные и прочие расходы. Кроме того, необходимо эффективность инвестиций, которая включает расчёт срока окупаемости вложений организацию собственного капитальных производства приобретаемой логистической инфраструктуры.

Для альтернативного варианта «покупать», в расчёт себестоимости должны быть включены отпускная цена (тариф) поставщика, затраты на заказ и управление снабжением, стоимость входного контроля количества и качества, убытки от срыва сроков поставок, которые материализуются в виде пеней и штрафов со стороны клиентов компании и др. Если затраты, при выполнении логистических функций и операций меньше, чем стоимость аналогичных услуг сторонних организаций принимается решение «делать». Однако необходимо учесть, что при выборе данного варианта потребность в ресурсах должна быть стабильна и достаточно велика. В противном случае, регулярные простои объектов логистической инфраструктуры приведут к невозможности быстрого возврата инвестиций, что сделает данное решение экономически не целесообразным.

Так же должна быть возможность оперативного привлечения квалифицированных рабочих кадров и управленцев на рынке труда. В случае, если затраты на закупку у стороннего подрядчика (исполнителя) меньше затрат

на производство собственными силами, необходимо принять решение «купить». В данном случае, организация собственного транспортно-складского хозяйства потребует много времени и малоэффективных финансовых вложений, со значительным сроком возврата. Иными словами, результатами решения задачи «Маке от Виу» являются:

- аутсорсинг, который представляет собой передачу непрофильных функций другим организациям, в соответствие с заключаемыми договорами подряда, которые специализируются в конкретной области и обладают соответствующим компетенциями и техническими средствами;
- инсорсинг, который предполагает включение в перечень выполняемых горнодобывающим предприятием функций, реализуемых в настоящий момент другими компаниями, по причинам наличия временной избыточной мощности, или конкурентного преимущества.

Для адекватного решения задачи «Маке ог Виу», горнодобывающим компаниям необходимо использовать модель общих затрат (ТСО), которая является важным элементом оценки влияния закупочной деятельности на эффективность бизнеса в целом и критерием принятия решения аутсорсинг / инсорсинг. Распространенная привлекательность аутсорсинга в бизнесе связна с более простым процессом управления затратами компании. Действительно, при выполнении того или иного вида деятельности собственными силами, состав затрат компании представляет собой достаточно широкий перечень калькуляционных статей, большая часть из которых не зависит от производственной активности компании.

Напротив, прибегая к услугам посреднических компаний, количество элементов затрат существенно сокращается и большинство из них переходит в разряд переменных (прямых пропорциональных). То есть, при временном отсутствии потребности в какой-либо работе (услуге), компании не потребуется нести затраты на её приобретение, чего не скажешь об использовании собственной инфраструктуры. На общие затраты кроме отпускной цены поставщика также

влияют скидки за объем закупаемого запаса, условия оплаты и ТЗР, которые зависят от используемого вида транспорта и типа подвижного состава. Уменьшения общих затрат можно добиться за счет стандартизации (унификации) закупаемой номенклатуры, применения товаров-заменителей, централизации снабжения и снижения объема отходов производства.

Административные и управленческие затраты имеют важное значение в отношении запасов, для которых характерны низкая стоимость и высокие затраты на заказ, например, для операционных ресурсов горнодобывающих компаний. Эти затраты можно снизить, с помощью автоматизации процесса обработки заказов на закупку, или при переходе на снабжение в режиме «точно в срок» (Just-in-Time – JIT), а также при использовании EDI-технологии [103]. Кроме того, в общих затратах необходимо учитывать также маркетинговые и транзакционные затраты, связанные с анализом рынка товаров и услуг и выстраиванием взаимодействия с поставщиками. Расходы, связанные с закупочной деятельностью, включаемые в состав общих затрат, целесообразно классифицировать следующим образом:

- расходы, связанные с изучением конъюнктуры рынка конкретных групп и видов товаров и их качественных характеристик, а также с исследованиями рынка поставщиков (подрядчиков, исполнителей);
- расходы по поиску потенциальных поставщиков, проведению переговоров и установлению с ними деловых отношений (например, командировочные и представительские расходы, стоимость телефонных переговоров, обработка коммерческих предложений);
- издержки, связанные с оценкой качественных характеристик товара от разных поставщиков, в том числе расходы на отбраковку, затраты на ремонт и восстановление качественных показателей, потенциальные ущербы, связанные с задержкой поставки товара, расходы по гарантийным обязательствам и др.;
- затраты по складской переработке и хранению запасов, получаемых из различных источников поставок;

- затраты на закупку и ТЗР поставщика и покупателя, в зависимости от базиса поставок, таможенные пошлины и платежи, стоимость экспедиторских, страховых услуг при доставке товара;
- затраты на упаковку, транспортную тару, маркировку и кодирование товаров;
- затраты по складскому и бухгалтерскому учету закупаемых товаров, а также затраты на администрирование и управление закупочной деятельностью.

Стоимость возвратных отходов, а также отходов, сданных во вторичную переработку, уменьшает величину общих затрат. Таким образом, использование в бизнесе принципов экологической («зелёной») логистики, может дополнительно повысить рентабельность деятельности горнодобывающей компании. В Таблицах ПЗ.1 и ПЗ.2 Приложения приведена структура затрат, рекомендуемая при расчёте себестоимости выполнения логистических услуг/работ силами сотрудников горнодобывающих компаний (при инсорсинге) и при их закупке у сторонних организаций (при аутсорсинге). Для учёта стратегических планов развития горнодобывающего предприятия можно воспользоваться моделью безубыточности (безразличия), классическая интерпретация которой предполагает сравнение суммарных затрат на производство и выручки от реализации готовой продукции [69].

Минимальная величина дохода, при которой полностью окупаются все затраты (прибыль при этом равна нулю), называется точкой безразличия. Чем больше объём выпуска, относительно данной точки, тем более рентабельным будет производство и тем быстрее произойдет возврат (окупаемость) капитальных вложений. Для целей решения задачи «делать или покупать» в логистике снабжения горнодобывающих компаний, целесообразно модифицировать данную модель. Объём выполняемых услуг/работ i-го вида ( $m_i$ ), при котором для компании будет безразлично выполнять их собственными силами или закупать у сторонних подрядчиков, будет рассчитываться следующем образом:

$$m_i = \frac{\sum_{j=1}^{N} C_{\text{пост.}_j}}{C_{\text{стор.}_i} - C_{\text{пер.}_i}}$$
 (2.1)

где  $C_{\text{пост.}j}$  – условно-постоянные затраты компании, связанные с содержанием собственной инфраструктуры по калькуляционным статьям j=(1,...,N);

 $C_{\text{пер.}i}$  — переменные затраты на единицу выполняемой услуги (работы) i-го вида, при использовании собственной инфраструктуры;

 $C_{{
m crop.}i}$  — стоимость единицы услуги (работы) *i*-го вида, приобретаемой у сторонней организации (подрядчика, исполнителя).

Если количество ресурса, закупаемое в настоящий момент, превышает точку безубыточности, будет целесообразно рассмотреть вопрос об организации собственного производства, если нет, то возможно к этому вопросу стоит вернуться в перспективе, в соответствие со стратегическими планами развития предприятия. При решении задачи «делать или покупать» относительно логистических услуг, в знаменатель дроби формулы (2.1) необходимо подставить разницу между стоимостью единицы услуги, закупаемой у стороннего логистического посредника и переменными затратами на единицу аналогичной работы, выполняемой при помощи собственной инфраструктуры.

Если объём услуг/работ, выполняемых в настоящий момент аутсорсерами, превышает точку безразличия, целесообразно рассмотреть вопрос об организации собственного транспортно-складского хозяйства. В противном случае, к этому вопросу стоит вернуться в перспективе, в соответствие со стратегическими планами развития горного предприятия. На Рисунке 2.2 представлена графическая интерпретация модели точки безразличия, для решения задачи «делать или покупать» горнодобывающими компаниями. В Таблице 2.2 представлены предложения по структуре текущих затрат горнодобывающих компаний, анализируемых при решении задачи «делать или покупать» для работ по складской переработке и хранению закупаемых операционных ресурсов, при использовании собственной инфраструктуры, или с привлечением сторонних организаций.

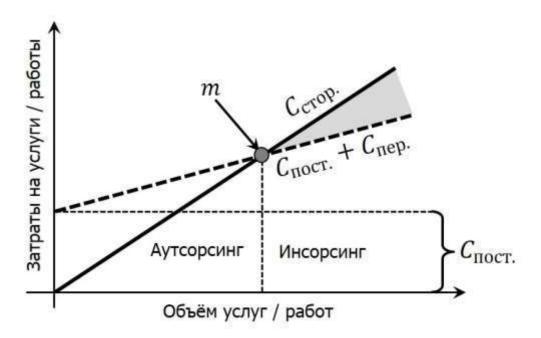


Рисунок 2.2. Модифицированная модель точки безразличия при решении задачи «делать или покупать» в горнодобывающих компаниях.

Таблица 2.2. Предлагаемая структура текущих затрат горнодобывающих компаний, при решении задачи «делать или покупать».

<b>№</b> п/п	Элемент затрат	При использовании арендованного оборудования, руб.	При использовании собственного оборудования, руб.
1.	Стоимость аренды оборудования	+	_
2.	Стоимость содержания оборудования, в т.ч.:	_	+
2.1	Расходы на вспомогательные материалы	_	+
2.2	Амортизационные отчисления на полное восстановление вводимых основных фондов	_	+
2.3	Налог на имущество	_	+
2.4	Расходы на ремонт и техническое обслуживание оборудования	_	+
2.5	Дополнительные расходы на общие и общехозяйственные нужды	_	+
3.	Стоимость потребляемой оборудованием электроэнергии, в т.ч.:	_	+
3.1	Стоимость электроэнергии (топлива) для питания двигателей	_	+
3.2	Стоимость электроэнергии на освещение фронта погрузки/выгрузки	+	+
4.	ФОТ работников с отчислениями в фонды социального страхования	+	+
	ИТОГО:		

где  $\Phi OT_{\Gamma OT}$  – размер гарантированной оплаты труда (оклад), руб.;

 $\Phi OT_{\partial o \delta .}$  – размер премиальной (мотивировочной/сдельной) части оплаты труда, руб.;

*Ч* – численность складского персонала, чел.;

 $k_{ECH}$  – размер ставки отчислений в фонды социального страхования;

n — количество месяцев в анализируемом периоде.

В таблице 2.3 представлены предложения по структуре инвестиций горнодобывающих компаний в собственную логистическую инфраструктуру.

Таблица 2.3. Предлагаемая структура оценки инвестиций в логистическую инфраструктуру горнодобывающих компаний.

№ п/п	Элемент затрат	Сумма, руб.
1.	Стоимость проекта установки (строительства)	
2.	Покупка оборудования	
3.	Доставка оборудования к месту монтажа	
4.	Монтаж оборудования	
5.	Пуско-наладочные работы	
6.	Стоимость получения необходимых лицензий,	
	разрешительной документации, регистрационные сборы	
	ИТОГО:	

Стоимость потребляемой оборудованием электроэнергии может быть определена по формуле [72, 86]:

$$C_{\mathfrak{I}_{\pi}/\mathfrak{I}_{H}} = \left(\sum_{i=1}^{n} N_{\mathsf{I}_{\mathsf{I}}\mathsf{B}_{i}}\right) \cdot k_{1} \cdot k_{2} \cdot k_{3} \cdot k_{4} \cdot c_{\mathfrak{I}_{\mathsf{I}}} \cdot T_{\mathsf{CM}}$$

$$(2.3)$$

где  $\sum_{i=1}^{n} N_{\text{ДВ}_i}$  — суммарная номинальная мощность электрических двигателей, установленных на оборудовании, кВт/ч;

 $k_1$  – коэффициент, учитывающий потери в сети и расход электроэнергии на вспомогательные нужды ( $k_1$ =1,05÷1,2);

 $k_2$  — коэффициент использования электродвигателей по времени  $(k_2=0,7\div0,8);$ 

 $k_3$  – коэффициент использования электродвигателей по мощности ( $k_3$ =0,8);

 $k_4$  — коэффициент, учитывающий неодновременность работы всех электродвигателей ( $k_4$ =0,5);

 $c_{3\pi}$  – стоимость единицы электроэнергии, руб./кВт\*ч;

 $T_{cm}$  – продолжительность рабочей смены, ч.

Стоимость освещения погрузо-разгрузочного фронта может быть определена по формуле:  $C_{\text{OCB}} = m_{\text{CB}} \cdot N_{\text{CB}} \cdot t_{\text{OCB}} \cdot c_{\text{эл}}$  (2.4)

где  $m_{cs}$  – количество светильников, шт.;

 $N_{ce}$  – потребляемая мощность светильника, кВт\*ч;

 $t_{ocs}$  – продолжительность освещения в течение смены, ч.

Пример расчётов текущих и инвестиционных затрат горнодобывающей компании приведены в Таблицах П.3.3 – 3.5 и на Рисунке ПЗ.1 Приложения.

# 2.3. Организационно-функциональный механизм совершенствования снабжения операционными ресурсами.

Как было отмечено в Разделе 1.4 диссертации, при централизованном управлении закупками операционных ресурсов, у горнодобывающих компаний появится возможность существенного снижения как затрат на закупку, так и общих логистических издержек (Рисунок 2.3) [153]. При децентрализованной системе снабжения, управление закупками осуществляется территориально обособленными подразделениями компании самостоятельно и независимо друг от друга (Рисунок 2.4).

Наиболее эффективным решением будет организация снабжения в комбинированной (смешанной) форме, когда функционально (территориально) обособленные подразделения горнодобывающих компаний будут осуществлять

закупочную деятельность как самостоятельно, так и через единую службу снабжения.

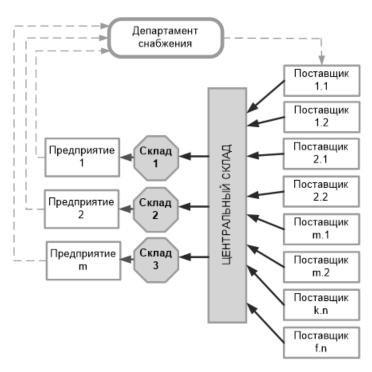


Рисунок 2.3. Централизованная система управления снабжением операционными ресурсами горнодобывающих компаний.

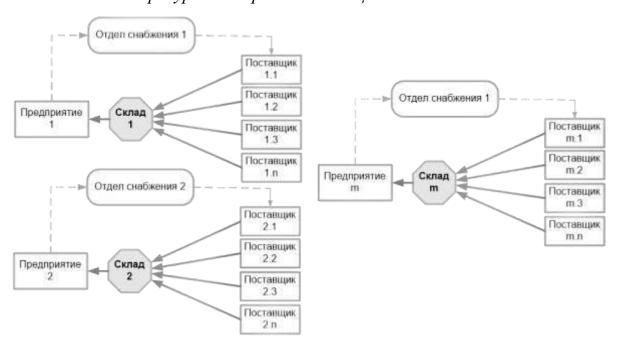


Рисунок 2.4. Децентрализованная система управления снабжением операционными ресурсами горнодобывающих компаний.

Центральное подразделение материально-технического снабжения при этом будет осуществлять закупку стратегически важных операционных ресурсов, дорогостоящих средств производства, или предметов, необходимых нескольким подразделениям в достаточно больших объемах. Самостоятельная закупочная деятельность будет осуществляться по направлениям, которые не являются стратегически важными для предприятия или индивидуальны для данного конкретного подразделения, в зависимости от результатов сегментации ресурсов на категории.

На Рисунке 2.5 показана принципиальная схема организации обеспечения горнодобывающих компаний операционными ресурсами.

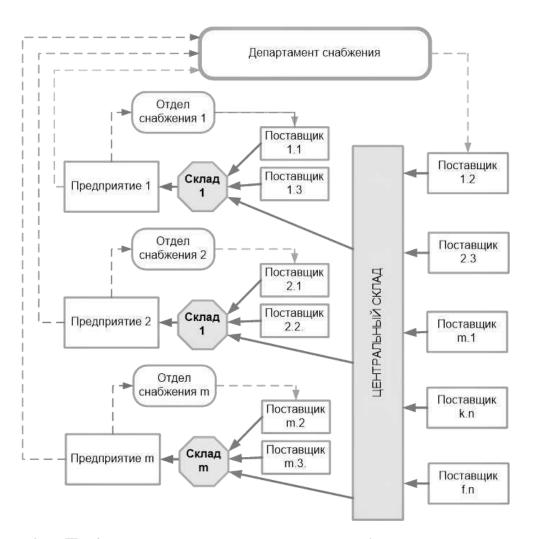


Рисунок 2.5. Предлагаемая схема организации снабжения операционными ресурсами в горнодобывающих компаниях.

Предприятия (1,2,...m)обособленные ЭТО подразделения горнодобывающих компаний, которые в большинстве случаев представляют собой Закупочная деятельность подразделений сложные холдинговые структуры. холдинга с одной стороны организуется центральным департаментом снабжения, в части приобретения стратегически запасных частей И вспомогательных материалов, имеющих достаточный потенциал экономии.

С другой стороны, в части обеспечения операционными ресурсами, не имеющих принципиального влияния на показатели рентабельности компаний – отделами снабжения (1,2,...m), выполняющих не зависимо друг от друга полный перечень функций и операций закупочной деятельности. Склады (1,2,...m)представляют собой расходные склады, находящиеся в непосредственной близости от мест добычи (шахт, карьеров), на которых хранятся запасы операционных ресурсов для использования в производственном процессе, поставляемых в основном посредническими организациями (Поставщики 1.1, 1.3, 2.1, 2.2, т.2, m.3). На центральный склад осуществляется завоз консолидированных партий, как правило, от изготовителей вспомогательных материалов (Поставщики 1.2, 2.3, к.п., f.n). последующим разукрупнением поставок И отправкой ИХ ПО непосредственным потребителям.

Расчёты возможной экономии, при централизованной организации закупок операционных ресурсов, приведены на примере пяти шахт, входящих в структуру «Уральской горно-металлургической компании» в Таблицах ПЗ.3 — ПЗ.5 Приложения. Общий эффект от перехода на централизованную систему снабжения составит примерно 8% от общей себестоимости добытого угля в течение года.

Поскольку снабжение является одним из основных видов деятельности компании не зависимо OT отрасли, TO структурные подразделения, осуществляющие закупочную деятельность, исторически обособлены в общих структурах организационных управления компаниями. Ha предприятиях горнодобывающей промышленности эти подразделения имеют различные названия, такие как отдел материально-технического снабжения или обеспечения (МТС/МТО), отдел (служба, департамент) закупок и т.п. В большинстве

отечественных компаний сегодня преобладают линейно-функциональные организационные структуры управления.

Как уже было отмечено в Разделе 2.1 диссертации, в компаниях горнодобывающей промышленности, слабо развита межфункциональная координация между смежными подразделениями, участвующими в процессе снабжения: отделами закупок, транспортными и складскими хозяйствами, финансовыми отделами, техническими и производственными службами, которые являются непосредственными (внутренними) потребителями операционных ресурсов. Кроме того, функция управления запасами зачастую не формализована, а деятельность по определению размера заказа и формированию графиков поставок реализуется службами снабжения, либо по критерию минимальных отпускных цен, либо максимальным срокам поставок.

Поскольку в снабжении пересекается несколько видов деятельности, то указанную координацию целесообразно осуществлять с помощью службы логистики, предварительно передав ей управление запасами и поставив цель минимизации общих (совокупных) затрат, возникающих в смежных областях деятельности компании. Таким образом, сотрудники службы логистики должны представлять собой кросс-функциональные категорийные команды. Так же за службой логистики необходимо зафиксировать ответственность за точность планирования (прогнозирования) потребности и скорость обращения запасов. Отдел закупок в линейно-функциональных структурах управления должен обладать полномочиями по принятию решений в следующих областях:

- 1. Выбор поставщика, на конкурентном рынке потенциальных источников, с использованием различных методов многокритериальной оценки коммерческих предложений для снижения общих затрат компании и повышения надежности поставок.
- 2. Ценообразование, которое включает определение общей стоимости приобретения ресурсов, необходимого для выработки приемлемой для компании цены и существенных условий договоров.

- 3. Мониторинг поставок, с последующей оценкой уровня выполнения поставщиками своих договорных обязательств по качеству ресурсов, срокам выполнения заказов, точности заполнения документов и пр. По результатам мониторинга должны приниматься решения о продолжении (расширении) сотрудничества с наиболее надёжными поставщиками, или исключении из базы наименее качественных поставщиков. В отдельных случаях возможно использование мотивационных инструментов для повышения качества работы контрагентов.
- 4. Сертификация, в случае необходимости поиска не только альтернативных источников поставок, но и взаимозаменяемых предметов снабжения (субститутов), которые могут выполнять ту же функцию.

Среди типовых подразделений, которые должны присутствовать в службе снабжения типовой горнодобывающей компании, при наличии собственного транспортно-складского комплекса, можно выделить следующие:

- подразделение по закупке вспомогательных материалов для обеспечения добычных работ, инструмента и оснастки;
- подразделение по закупке запасных частей и комплектующих для ремонта добычного и технологического оборудования;
- подразделение по закупке расходных материалов для технического обслуживания и эксплуатации добычного и технологического оборудования.

Управление закупками должно осуществляться из учета приоритетов при взаимодействии таких подразделений, как закупки, добыча, финансы и логистика. В частности, для финансового управления такими критериями являются: минимальные затраты на закупки ресурсов, минимальные потребности в дополнительных инвестициях (например, в складское хозяйство, транспорт), минимальные финансовые риски (например, недополучение выгоды от дефицита ресурсов), максимальная скорость оборота капитала, вложенного в запасы и

другие. Оптимизационные решения в логистике при этом традиционно включают минимизацию общих издержек управления закупками и запасами ресурсов, оптимизацию их доставки, при использовании концепции JIT, уменьшение логистических рисков (от несоблюдения параметров поставок) и оптимальный выбор поставщиков.

Предложения по типовой организационной структуре управления логистикой в горнодобывающей компании представлены в Разделе 5.1. диссертации.

## 2.4. Методические подходы к управлению контрактами с поставщиками операционных ресурсов и логистических услуг.

При управлении взаимоотношениями при поставках операционных ресурсов, целесообразно разделить поставщиков горнодобывающих компаний на три категории: заменяемые поставщики, предпочтительные и стратегические. Такая классификация позволяет ранжировать поставщиков по важности установления кооперационных связей и долгосрочного сотрудничества в цепях поставок (Таблица 2.4). Выбор и оценка источников снабжения должны быть основаны на разработанной системе показателей, основными в которой являются: цена и качество закупаемых ресурсов, а также надежность поставок. С помощью такой мониторинга показателей группировки И оценки качества выполнения поставщиками своих договорных обязательств, можно достичь следующих преимуществ [150]:

- 1. Повысить точность и прозрачность информации о закупаемых операционных ресурсах, как во всех звеньях цепи поставок, так и при взаимодействии смежных подразделений одной компании.
- 2. Унифицировать форматы обмена информацией, касающихся всех аспектов снабжения (управление поставщиками, закупки, логистика).
- 3. Сформировать систему управления стратегиями оптимального поиска источников поставок, с помощью которых можно достичь корпоративных целей и уменьшить снабженческие риски.

- 4. Обеспечить максимальное соответствие действий поставщиков условиям заключенных с ними контрактов и уменьшить и потери, связанные с претензионно-исковой работой.
- 5. Повысить эффективность управления базой поставщиков, на основе предварительно разработанных показателей, с помощью которых оценивается качество работы имеющихся поставщиков.

Таблица 2.4. Предлагаемая группировка поставщиков операционных ресурсов горнодобывающих компаний.

Категории	Признаки группировки			
поставщиков	Изразличини на или дописанили политали			
	Неразличимые, или легкозаменяемые ресурсы			
n	Низкая стоимость и минимальная важность ресурсов для			
Заменяемые	обеспечения добычи и проведения ремонта, эксплуатации			
поставщики	основных фондов			
	Краткосрочные отношения с поставщиками			
	Управляемый рынок и высокая конкуренция поставщиков			
	Достаточно различимые ресурсы			
	Важность надежности и эффективности цепей поставок			
	Замена продукта может повлечь временные нарушения			
Предпочтительные	рабочего цикла			
поставщики	Конкуренция существует, хотя частично может быть			
	ограничена			
	С поставщиками поддерживается регулярное			
	взаимодействие			
	Выбор поставщиков осуществляется по жестким			
	критериям			
	Смена поставщика приведет к серьёзным потерям для			
	компании			
	Количество поставщиков для каждой категории ресурсов			
Стратегические	минимально (олигополия или монополия)			
поставщики	Долгосрочные отношения с поставщиками			
	Обеспечивается взаимный доступ к важной для			
	совместных действий информации			
	Осуществляется внедрение современных процессов для			
	развития сотрудничества			
	разыны сотрудии исства			

Накапливая и обрабатывая статистическую информацию о результатах поставок закупаемых операционных ресурсов, можно судить о качестве выполнения поставщиками своих договорных обязательств. Анализ базы поставщиков, в целях её сегментации и разработки решений для повышения эффективности закупочной деятельности, можно проводить по рассчитанным показателям, примеры которых приведены в Таблице 2.5.

Таблица 2.5. Предлагаемый набор показателей оценки работы поставщиков операционных ресурсов горнодобывающей компании.

Показатель	Единица измерения	Определение
Доля бракованных ресурсов <sup>4</sup>	%	Отношение количества бракованных ресурсов в натуральных ед. изм. к общему количеству поставленных ресурсов за период
Точность заполнения сопроводительной документации	%	Отношение числа строк в накладных, не содержащих ошибок к общему числу строк в накладных за период
Полнота выполнения заказа	%	Отношение количества ресурсов (или числа строк в заказе), доставленного полностью к общему заказанному количеству ресурсов (или числа строк в заказе) по количеству и ассортименту за период
Отклонение времени выполнения заказа	%	Отношение среднего квадратического отклонения времени выполнения заказа к среднему времени выполнения заказа поставщиком за период
Процент заказов, доставленных вовремя	%	Отношение количества заказов, доставленных вовремя, к общему количеству заказов за период
Удельные затраты на закупку	руб./ед. изм. ресурса	Сумма всех затрат, связанных с закупкой у поставщика ресурсов определенного ассортимента, деленная на общую потребность в данных ресурсах, измеряемых в натуральных единицах за период

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Бракованный ресурс – это предмет снабжения с любыми дефектами (с потерей потребительских свойств, не функциональный, без документов, с поврежденной упаковкой и т.д.).

Полученные результаты можно использовать, для:

- развития отношений с наиболее надёжными поставщиками;
- «воспитания» поставщиков проведения комплекса мероприятий по улучшению качества обслуживания, таких как программы поощрения;
- прекращения деловых отношений с поставщиками, часто или постоянно не исполняющих свои обязанности.

В Таблице 2.6 приведены примеры расчётов отклонения времени выполнения заказа для пула поставщиков подразделения ООО «УГМК-Холдинг» за 2016 год, в который входит 18 организаций. В качестве критерия сегментации базы поставщиков использован коэффициент вариации (*V*), представляющий собой безразмерный статистический параметр, отражающий относительное отклонение некоторой случайной величины от её среднего значения [91, 130, 137]:

$$V = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (S_i - \bar{S})^2}{n-1}}}{\bar{S}}$$
 (2.5)

где  $S_i$  – расход запаса со склада в момент времени i;

 $\bar{S}$  — средний расход запаса со склада за период;

n — количество членов временного ряда расхода запасов.

Таблица 2.6. Коэффициенты вариации времени выполнения заказа для пула поставщиков подразделения ООО «УГМК-Холдинг» в 2016 году.

<b>М</b> о но оторучили	Коэффициент	№	Коэффициент	No	Коэффициент
№ поставщика	вариации (V)	поставщика	вариации (V)	поставщика	вариации (V)
1	0,16	7	0,40	13	0,67
2	0,60	8	0,73	14	0,44
3	0,17	9	0,25	15	0,48
4	0,58	10	0,34	16	0,18
5	0,32	11	0,51	17	0,88
6	0,12	12	0,38	18	0,72

На основании полученных результатов проводим классификацию поставщиков по следующему принципу: при V<0,20 – относим поставщика к категории «Стратегические поставщики» (4 поставщика), при 0,20< V<0,45 – к

категории «Предпочтительные поставщики» (6 поставщиков) и при V>0,45 - к поставщиков). «Заменяемые поставщики» (8 «Стратегические категории поставщики» – это наиболее надёжные источники поставок по стабильности отношений с времени выполнения заказа, развитие которыми повысит предсказуемость сотрудничества и соответственно даст возможность предприятию снизить уровни страховых запасов.

«Предпочтительные поставщики», это источники поставок, которые необходимо «воспитывать», с целью повышения уровня обслуживания до необходимой величины. Проводить программы поощрения, такие как премирование поставщиков, за наиболее точное исполнение принятых на себя обязательств, например, устанавливать дополнительные выплаты сверх общей суммы поставки за выполнение заказа в оговоренные договором сроки.

«Заменяемые поставщики» являются наименее надёжными, от сотрудничества с которыми лучше отказаться, вследствие высокой степени неопределённости поставок и необходимости содержания дополнительных страховых запасов, для снижения вероятности дефицита. Кроме того, необходимо отметить, что управление поставщиками, так же может способствовать уменьшению экологической нагрузки предприятия на окружающую среду.

Ориентируясь взаимоотношения стратегическими на co И предпочтительными поставщиками, можно снизить также потери от списания бракованных ресурсов, их утилизации и тем самым сократить воздействия [154-155]. отрицательного на окружающую среду Однако, необходимость повышения общей экологической ответственности менеджмента горнодобывающих предприятий и организаций, на начальном этапе потребует Финансирование дополнительных затрат. таких мероприятий позволит предприятиям более эффективно использовать широкий спектр материальных и трудовых ресурсов, в целях компенсации расходов, связанных с уменьшением отрицательного воздействия на окружающую среду.

Контур управления взаимоотношениями с поставщиками должен формироваться по следующему алгоритму действий:

- 1. Создание стратегии закупок компании и управления контрактами с поставщиками.
- 2. Реализация разработанной стратегии, в рамках которой должны быть созданы единые с поставщиками каталоги закупаемых операционных ресурсов, а также прописаны процедуры проведения торгов и поддержки переговорного процесса.
- 3. Поддержка закупочной деятельности по приобретению ресурсов в оперативном плане.
- 4. Ретроспективный анализ информации и принятие оптимизационных решений и инициатив по совершенствованию процесса закупки.

Другим, не менее эффективным подходом К управлению взаимоотношениями с поставщиками операционных ресурсов и услуг на предприятиях горнодобывающей промышленности, является использование системных контрактов, или рамочных соглашений. Системные контракты заключаются на определенный объем ресурсов, который необходим компаниипотребителю в течение некоторого планового периода времени, например, года. Поставщики по заранее согласованному графику, отдельными партиями, завозят ресурсы на территориально обособленные подразделения компаний (разрезы, карьеры, шахты) в рамках текущей (срочной) потребности, а потребители оплачивают их по мере поступления.

Преимущество такого подхода к закупкам заключается в том, что цена на поставляемые ресурсы остается без изменений в течение всего срока действия системного контракта, страхуя потребителя от колебаний цен под воздействием различных факторов. Для поставщиков использование рамочных соглашений так же снижает риск неопределенности спроса и гарантирует стабильность сбыта производимых (поставляемых) ресурсов в течение достаточно длительного периода. В результате, можно достичь сокращения затрат, связанных с запасами операционных ресурсов, как за счет снижения их удельной себестоимости, так и за счёт сокращения общего количества складского остатка, с уменьшением

потребности в площадях. Кроме того, организация поставок с помощью централизованного завоза будет способствовать снижению ТЗР и административно-управленческих (транзакционных) затрат на снабжение.

Таким образом, системные контракты представляют собой форвардные сделки между поставщиком и покупателем по приобретению контракта, с поставкой ресурсов и их оплатой в будущем, в соответствие с параметрами фактического потребления. Кроме того, использование системных контрактов позволяет сократить общее число поставщиков и количество закупок ресурсов с небольшой стоимостью, а также стандартизировать номенклатуру закупаемых предметов снабжения, сделав её более узкой.

В терминологии биржевой торговли, форвардная сделка, оформленная по соответствующему стандарту, в котором зафиксировано большинство условий контракта (количество, качество, дата, место и способ поставки), кроме непосредственно цены, называется «фьючерс». Отметим, что часть номенклатуры операционных ресурсов, которые закупают горнодобывающие компании, относятся к биржевым товарам. Поэтому использование процедур биржевой торговли и последующее заключение фьючерсных контрактов может быть эффективным инструментом оптимизации общих затрат, а следовательно, увеличения доходности добычи.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что системные контракты дают наиболее ощутимый эффект для ресурсов, которые закупаются достаточно часто, но имеют при этом относительно низкую стоимость и высокие транзакционные затраты, требуемые при размещении заказа у поставщика. Зачастую накладные расходы, связанные с приобретением и содержанием таких ресурсов, превышают их себестоимость. Значительная часть номенклатуры расходных материалов, необходимых при обслуживании основных фондов, а также вспомогательных материалов, при осуществлении добычи, относятся как раз к таким ресурсам. Однако, не смотря на невысокую стоимость, их дефицит на расходном складе может привести к простою производственного оборудования и к

прямым потерям выручки, из-за снижения объема добычи природного сырья в отчётном периоде.

Использование системных контрактов может дать возможность сократить время выполнения заказа, которое является одним из основных параметров моделей и систем управления запасами, поскольку определяет положение порогового уровня и точки заказа. В алгоритмах, сформированных на базе модели управления запасами с фиксированным размером заказа, чем быстрее поставщик выполняет заказ с момента его размещения потребителем, тем ниже положение порогового уровня и тем меньше общее количество запаса, которое необходимо держать на складе. Работая с более надежными поставщиками, в рамках системных контрактов, можно сократить так же и размер страхового запаса, с учетом большей надежности и определенности потребности за время выполнения заказа.

При оформлении рамочных соглашений, сторонам необходимо предварительно согласовать планируемое количество операционных ресурсов, которое необходимо покупателю в конкретный период времени, цену за единицу, а также разработать процедуру, по которой будут происходить поставки в оперативном плане, их приёмка по количеству, качеству и оплата. Таким образом, ответственность за содержание запасов в целом несет поставщик, снижая при этом объем отвлеченных финансовых ресурсов покупателя. Заказы на отгрузку поступают поставщику непосредственно от внутренних потребителей компании, минуя отдел закупок, участие которого ограничивается определением общей потребности на этапе, предшествующем заключению системного контракта, снижая при этом объем административной работы.

Подача заявок может осуществляться посредством электронного обмена данных, в рамках работы интегрированной корпоративной информационной системы. На основании поступивших заявок, поставщик консолидирует заказы до размера транзитной отправки, производит их упаковывание, оформление товаросопроводительной документации и счетов для оплаты, а также отгрузку и доставку заявителям. Стоит отметить, что такой подход позволит сократить количество источников поставок и соответственно упростит мониторинг

выполнения заказов, а также управление базой поставщиков. Информационная система, с заранее определенной периодичностью, подготавливает аналитические отчёты, содержащие номенклатуру и количество поставленных ресурсов, для целей планирования и расчёта необходимых запасов, как на складе покупателя, так и поставщика. Этапы выполнения системных контрактов с помощью электронных средств можно представить в виде схемы (Рисунок 2.6).

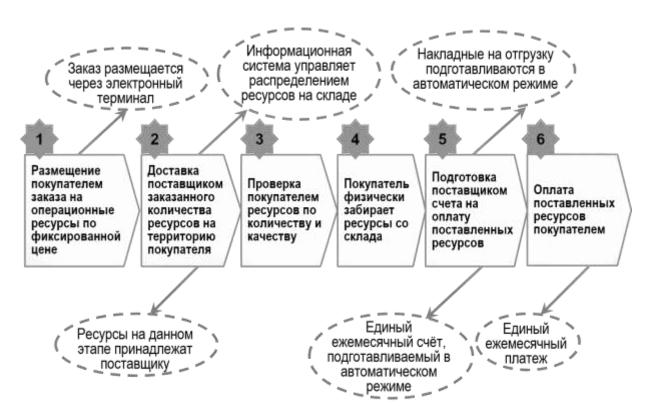


Рисунок 2.6. Предлагаемая схема выполнения договорных обязательств горнодобывающих компаний и поставщиков операционных ресурсов в рамках системных контрактов.

Как уже было отмечено в Разделе 1.4 диссертации, эффективным решением при снабжении горнодобывающих компаний операционными ресурсами, может централизованный принцип организации поставок стать структурным подразделениям (бизнес-единицам), с предварительной сегментацией портфеля Проводя исторические закупок. параллели, онжом вспомнить систему товародвижения Госснаба СССР и его территориальных подразделений (Главных управлений), выполнявших роль так называемых «единых заказчиков», от лица союзных республик, крупных городов и регионов, обеспечивая их всеми необходимыми ресурсами. Среди основных функций, которые выполняли подразделения Госснаба, особенно можно выделить сбор заявок и консолидация потребности, поиск поставщиков (подрядчиков), заключение договоров, контроль поставок, распределение товаров по потребителям и пр. [159].

Поскольку предприятия горнодобывающей промышленности представляют собой крупные холдинговые структуры, состоящие из головной компании и территориальных (обособленных) подразделений, то представляется целесообразным воспользоваться опытом централизации снабжения силами системных поставщиков, которые будут играть роль так называемых «единых заказчиков». Централизация потоков операционных ресурсов на уровне системных поставщиков, в отличие от централизации на уровне отдельно взятых компаний, будет более эффективным решением, поскольку системные поставщики будут консолидировать потребность сразу нескольких компаний, работая при этом с производителями ресурсов.

Эффект масштаба закупок, позволит системным поставщикам работать по минимальным закупочным ценам, сократив при этом большое количество добавляющих посреднических звеньев в цепях поставок, не поставляемым ресурсам. Формирование системных поставщиков целесообразно проводить по сходным группам поставляемых операционных ресурсов, создавая так называемые ПУЛЫ поставщиков, обеспечивающие горнодобывающие компании. Системные поставщики могут быть сформированы не только как единые заказчики от лица отдельных горнодобывающих компаний, но и для обеспечения отдельных отраслей и подотраслей горной промышленности, например, для группы предприятий угольной промышленности, осуществляющих добычу угля открытым способом.

В результате проведенных во второй главе исследований, можно сделать следующие выводы:

- на основе выявленных рисков и проведенного анализа ключевых факторов,
   влияющих на эффективность снабжения, был разработан организационнофункциональный механизм совершенствования закупочной деятельности
   в горнодобывающих компаниях, предполагающий сегментацию потребности и централизованное управление закупками;
- предложены подходы к оценке экономической эффективности различных вариантов при выборе поставщиков услуг, основанных на оценке и сопоставлении затрат, как при использовании собственной инфраструктуры, так и с помощью привлечённых организаций (аутсорсеров);
- разработаны методические подходы к управлению контрактами с контрагентами горнодобывающих компаний, предполагающие управление базой поставщиков, а также оценку качества исполнения ими своих договорных обязательств.

#### ГЛАВА 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ ОПЕРАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

## 3.1. Диагностика проблем, связанных с управлением запасами операционных ресурсов в цепи поставок горнодобывающей компании.

Как было указано В предыдущей главе, рентабельность И конкурентоспособность компании, не в последнюю очередь зависит от качества работы его поставщиков и подрядчиков, оказывающих различные услуги. При работы поставщиков, фактические значения показателей можно определить только спустя некоторое время после заключения договора поставки и накопления ретроспективной информации. Среди основных закупочной проблем, оказывающих негативное влияние на результаты деятельности горнодобывающих компаний, можно отметить срывы сроков поставок, которые усугубляют потери от дефицита запасов, неизбежных при изменчивости потребности, высокую доля брака в поставляемых ресурсах, низкую сохранность грузов в процессе транспортировки и др.

Уменьшение последствий от вышеуказанных проблем обычно происходит с помощью традиционных решений. Многие компании идут по пути увеличения размера заказа, что ведёт к замедлению оборачиваемости капитала и росту затрат на содержание и утилизацию образующихся при этом дополнительных неликвидов, или формируют избыточные страховые запасы, которые увеличивают потребность в складских мощностях и усложняют процесс управления материальными потоками (Рисунок 3.1). Или ужесточают входной контроль качества, что приводит к общему росту косвенных расходов, отражающееся на себестоимости добычи и снижает рентабельность работы предприятия.

Однако, в настоящий момент отсутствуют универсальные подходы к определению оптимальных уровней страховых запасов, которые позволяли бы с одной стороны, эффективно уменьшать дефицит ресурсов и связанных с ним потерь, а с другой — не позволяли бы создавать избыточные запасы, что так же чревато ростом затрат, но в смежных областях.

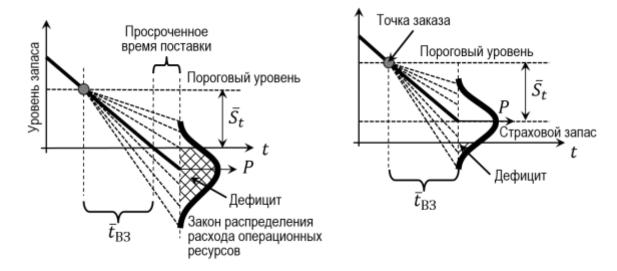


Рисунок 3.1. Уменьшение вероятности дефицита операционных ресурсов на складе MTC, при формировании страхового запаса [113].

Работая с поставщиками, которые периодически срывают сроки выполнения заказа, компаний вынуждены формировать дополнительный страховой запас, снижающий вероятность дефицита. Однако, такой путь направлен на исключение последствий низкого качества работы поставщика — дефицита, но не решает саму проблему. В отличие от потребности, время выполнения заказа более предсказуемый параметр, отличающийся у разных поставщиков. Ориентируясь на сотрудничество с более эффективными контрагентами, и исключая поставщиков низкого качества, компании могут избежать резкого увеличения затрат, связанных формированием страховых запасов. Поэтому, процедура выбора поставщиков, состоит не только в заключении контрактов, а представляет собой циклический процесс, включающий мониторинг выполнения поставщиком принятых на себя договорных обязательств.

В процессе своей деятельности, многие горнодобывающие компании сталкиваются с ситуацией, когда при увеличении объёма реализованного природного сырья происходит замедление роста рентабельности продаж за один и тот же период времени. Зачастую стремясь минимизировать простои добычного оборудования, специалисты по закупкам формируют избыточное количество запасов операционных ресурсов на расходных складах компаний. При этом происходит увеличение затрат, связанные с иммобилизацией оборотного капитала

и неликвидами, что может перевесить положительный эффект от минимизации простоев и таким образом, привести к замедлению темпов роста прибыли в отчётном периоде. Поэтому, вопрос анализа существующей системы управления запасами, представляется достаточно актуальным, в свете большой доли, которую занимают затраты на закупку операционных ресурсов в общих расходах предприятий горнодобывающей промышленности [148].

Одной из основных проблем, которая является причиной избыточных запасов и их низкой оборачиваемости, является отсутствие во многих компаниях самого функционала «Управление запасами». При этом службам логистики делегированы лишь операционные функции, связанные с транспортировкой и складированием. Анализируя практический опыт зарубежных компаний, стоит отметить, что для организации эффективного управления запасами, в полномочия специалистов по логистике должны входить и задачи координации работы смежных подразделений, задействованных в процессе приобретения и фактического использования операционных ресурсов. Например, отделы закупок, инженерно-технические и эксплуатационные службы предприятий.

В самом распространённом случае, полномочия по принятию решений о размерах партий и частоте между смежными заказами делегированы службам снабжения. Однако, в большинстве случаев, критериями при определении данных параметров являются грузовместимость транспорта и возможности поставщиков, выбор которых опять же носит субъективный характер. Сотрудники отделов закупок, как правило, мотивированы на обеспечение безостановочной работы по добыче природного сырья, поэтому они интуитивно стремятся к максимизации уровней складских запасов, обеспечивая при этом как можно больший период бездефицитной работы. При этом, свою позицию они дополнительно усиливают возможностью получения оптовых скидок и использования более экономичных видов транспорта.

Однако, такая экономия относится лишь к удельным показателям, то есть к затратам, отнесённым на единицу закупаемого и перевозимого запаса. Платой за более низкие цены, становятся увеличенные партии и соответственно большие

суммы, единовременно отвлекаемые из оборота компании и замораживаемые в запасах. Кроме того, увеличивается и потребность в складских площадях, что не минуемо ведёт к росту текущих затрат, ухудшающих общие показатели компании. Не менее распространенной является ситуация, когда управление запасами делегировано специалистам, отвечающим за эффективное использование денежных средств, работающих в подразделениях финансовой дирекции. Финансисты стараются максимально сократить инвестиции в запасы, с которыми тесно связаны потери от иммобилизации капитала.

В результате многократно увеличивается вероятность дефицита ресурсов, и потери от простоя оборудования, которые перевешивают выгоду от более высокой оборачиваемости запасов. Кроме того, такая ситуация ухудшает имидж компании, что в долгосрочной перспективе может грозить потерей части рынка. Стоит отметить, что специалисты по логистике могут эффективно решать такие межфункциональные конфликты, оптимизируя размеры партий, ориентируясь не на минимальные затраты в отдельных функциональных областях деятельности компании, а принимая решения по критерию минимальных совокупных расходов.

Рост уровней запасов, который происходит на фоне увеличения объёмов добычи и реализации природного сырья, сам по себе не свидетельствует о наличии проблем в управлении материальными потоками компании. Проблемы могут заключаться в несоразмерном росте уровней запасов операционных ресурсов, по сравнению с увеличением потребности в них, которая связана с изменением объёмов добычи. При проведении анализа существующей системы управления запасами, необходимо сопоставить динамику поступления, отпуска в производство и средних остатков запаса на складе, относящихся к одному периоду времени (Рисунок 3.2).

Тренд характеризует общую долговременную тенденцию в изменениях рассматриваемых показателей, на основании которой можно судить о долговременной динамике потребления и накопления запасов операционных ресурсов в компании. Для относительно коротких временных рядов тренды аппроксимируются линейными уравнениями (первого порядка):

$$f_t = a \cdot t_i + b \tag{3.1}$$

где  $t_i$  — номер периода времени, соответствующий рассчитываемому значению линии тренда;

a – тангенс угла наклона линии тренда к оси OX:

$$a = \frac{N \cdot \sum y_i \cdot t_i - \sum y_i \cdot \sum t_i}{N \cdot \sum t_i^2 - (\sum t_i)^2}$$
(3.2)

b — расстояние от начала координат до точки пересечения линии тренда с осью OY:

$$b = \frac{\sum y_i \cdot \sum t_i^2 - \sum t_i \cdot \sum y_i \cdot t_i}{N \cdot \sum t_i^2 - (\sum t_i)^2}$$
(3.3)

где  $y_i$  – отпуск ресурсов/остатки запаса на складе в момент времени  $t_i$ .

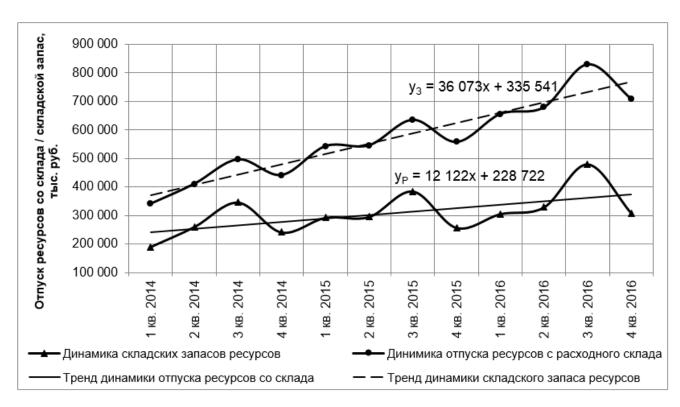


Рисунок 3.2. Пример динамики отпуска операционных ресурсов с расходного склада и среднего запаса в ОАО УК «Кузбассразрезуголь» в 2014 – 2016 г.г.

Наличие восходящих трендов свидетельствует о стабильном росте расхода ресурсов и положительной динамике уровней складских запасов, не смотря на периодические сезонные изменения. Однако, дальнейшая оценка информации

показывает, что при схожести динамики обоих параметров, средние остатки запаса превышают потребность в 1,8 раза в начале года и в 2,7 раза в конце, что подтверждают построенные линии трендов. Кроме того, угол наклона линии тренда расхода существенно меньше, чем линии тренда средних остатков запаса. Полученные коэффициенты уравнений трендов свидетельствуют, что средний темп роста расхода операционных ресурсов составляет 12,1 млн. руб. в квартал, а средний темп роста остатков — 36,1 млн. руб. То есть, темп роста складских остатков больше в 3 раза, что в перспективе приведет к дефициту складских площадей и значительному переизбытку запасов, с последующей потерей контроля над ними. Таким образом, увеличение добычи природного сырья и соответственно выручки от его реализации, будет отставать от темпа роста всех затрат, связанных с запасами и существенно ограничивать возможности роста прибыли компании.

Во многих горнодобывающих компаниях, организационная структура управления и функциональные обязанности сотрудников, предполагают передачу информации о планируемой потребности в операционных ресурсах от внутренних потребителей в отделы снабжения. Специалисты по закупкам, руководствуясь чисто коммерческими интересами, выбирают поставщиков и согласовывают с ними графики поставок. Таким образом, учитывается возможная экономия только на закупках, без определения суммарных затрат/потерь в смежных функциональных областях компании.

Отсутствие координирующего звена существенно снижает взаимосвязь между деятельностью служб снабжения, эксплуатации и подразделений, непосредственно занятых в процессе добычи. Формализовать тесноту такой связи можно используя ряд статистических показателей, которые обычно подразделяются на параметрические, применение которых, предполагает знание закона распределения и непараметрические, не требующих выполнения данного условия. Среди параметрических показателей, наибольшее распространение на практике получил коэффициент парной корреляции Пирсона [51, 129]:

$$r = \frac{\sum_{t=1}^{n} (x_t - \bar{x}) \cdot (y_t - \bar{y})}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$$
 (3.4)

где  $x_t$ ,  $y_t$  — значения параметров в момент времени t, теснота связи между которыми оценивается;

 $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$  — средние значения статистических рядов параметров x и y; n — длина статистических рядов параметров x и y;

 $\sigma_{x}$  и  $\sigma_{y}$  – среднеквадратические отклонения статистических рядов параметров x и y.

Данный коэффициент показывает, насколько ярко выражена тенденция к изменению одного параметра при изменении другого. Расчётные значения коэффициента находятся в диапазоне ( $-1 \le r \le +1$ ). В крайних случаях (при  $r=\pm 1$ ), связь между x и y становится функциональной, а нулевое значение коэффициента корреляции (r=0) обозначает полную независимость параметров x и y друг от друга и отсутствие какой-либо связи между ними. При (r>0), связь между x и y прямая, т.е. обе величины одновременно убывают или возрастают. Если (r<0), то связь между x и y обратная, т.е. с возрастанием одной величины другая убывает. Иными словами, промежуточные значения коэффициента корреляции (исключая крайние случаи) говорят, что тенденция к изменению одного параметра при изменении другого неоднозначна, но в какой-то степени она присутствует. То есть можно говорить о наличии между рассматриваемыми параметрами стохастической (вероятностной) связи.

В Таблице 3.1 приведена статистика поступлений, расхода и среднего складского запаса стального каната. Рассчитанное по формуле (3.4) значение коэффициента корреляции статистики поступления и расхода канатов составляет 0.45, что свидетельствует о слабой степени соответствия деятельности по закупке ресурсов и их отпуску в производство. Иными словами, только 45% значений поступлений и расхода запаса соответствуют друг другу (коррелируют), что позволяет сделать вывод о необходимости совершенствования существующей системы управления запасами в компании.

Однако, стоит отметить, что при аналитической обработке ретроспективной информации о запасах, часто приходится иметь дело с процессами, протекающими

не синхронно (синфазно), а с некоторой разностью во времени. Например, когда в компании закупочная деятельность организована таким образом, что планируемое поступление запасов опережает их расход на некоторый временной интервал. Или при осуществлении закупок с использованием форвардных стратегий, когда единовременно обеспечивается потребность нескольких плановых периодов. В этих случаях, корреляция рассмотренных параметров, привязанных к одному моменту времени, может искажать реальное положение дел и вести к принятию ошибочных управленческих решений.

Таблица 3.1. Пример статистики расхода и поступления запасов по позиции «Канат стальной, Ø52 мм» на угольных разрезах АО «Воркутауголь» в 2016 г.

Период	Расход,	Поступление,	Период	Расход,	Поступление,
времени	пог. м.	пог. м.	времени	пог. м.	ПОГ. М.
янв.16	2 445	0	ноя.16	1 528	2 288
фев.16	0	752	дек.16	4 074	2 258
мар.16	0	2 258	янв.17	0	752
апр.16	2 445	2 258	фев.17	0	3 010
май.16	2 445	2 258	мар.17	3 260	1 505
июн.16	5 703	4 514	апр.17	3 260	5 550
июл.16	8 148	3 762	май.17	6 5 1 9	3 480
авг.16	5 703	2 351	июн.17	3 260	2 258
сен.16	2 852	3 010	июл.17	2 445	2 258
окт.16	0	3 010			

Для оценки тесноты связи двух параметров, отнесенных к разным моментам времени, можно использовать взаимнокорреляционную функцию, для получения значений которой, один статистический ряд необходимо поочерёдно смещать относительно другого на некоторый временной интервал (сдвиг), рассчитывая каждый раз при этом коэффициент корреляции. Временной сдвиг ( $\tau_i$ ), при котором коэффициент корреляции примет максимальное значение, будет оптимальным сдвигом, определяя при этом среднюю разность фаз между исследуемыми процессами [51, 129]:

$$r_{\chi y}(\tau) = \frac{\sum_{t=1}^{N-\tau} (x_t - \bar{x}) \cdot (y_{t+\tau} - \bar{y})}{(N-\tau) \cdot \sigma_{\chi} \cdot \sigma_{y}}$$

$$r_{\chi y}(\tau) = \frac{\sum_{t=1}^{N-\tau} (y_t - \bar{y}) \cdot (x_{t-\tau} - \bar{x})}{(N-\tau) \cdot \sigma_{\chi} \cdot \sigma_{y}}$$
(3.5)

$$r_{yx}(\tau) = \frac{\sum_{t=1}^{N-\tau} (y_t - \bar{y}) \cdot (x_{t-\tau} - \bar{x})}{(N-\tau) \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$$
(3.6)

То есть, необходимо сдвигать ряды, приведенные в Таблице 3.1, друг относительно друга на месяц, сопоставляя сначала поступление запасов в январе к их расходу в феврале, поступление в феврале к расходу в марте и т.д. Затем можно увеличить сдвиг на два месяца. В первом случае расчётное значение коэффициента корреляции увеличивается до 0.73, а во втором уменьшается до 0,19. Таким образом, для рассматриваемой позиции запаса, максимальная степень соответствия процессов закупок и расхода наблюдается при сдвиге на один месяц, когда коррелируют 73% значений (Рисунок 3.3).

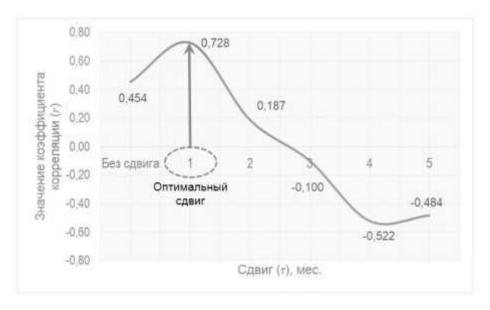


Рисунок 3.3. График взаимнокорреляционной функции статистики расхода и поступления запасов по позиции «Канат стальной, Ø52 мм».

То есть можно предположить, что приобретение данной позиции запаса осуществляется (в 73 случаях из 100) за 1 месяц до возникновения потребности в ней у непосредственных потребителей. В целом, полученный результат оправдан географической удаленностью территориальных подразделений горнодобывающих компаний от источников снабжения, а также нестабильным характером потребности в операционных ресурсах, зависящим так же от климатических условий работы. Однако, в перспективе необходимо стремиться к ещё большей степени соответствия, преодолевая субъективные ограничения.

Учитывая результаты проведенных расчетов, можно сделать следующие выводы. В целом существующая система управления материальными потоками, характеризуется нестабильностью показателей состояния запасов, значения которых имеют довольно сильный разброс, что может свидетельствовать об отсутствии единой, скоординированной политики в деятельности компании горнодобывающей промышленности. Показатели запасоёмкости (обеспеченности потребности в запасе), доли переходящего запаса и оборачиваемости, зачастую превышают нормативные сроки, принятые для складов МТС производственных компаний.

Сопоставление среднеотраслевых показателей не только во внутригодовой динамике, а рассчитанных для одних и тех же месяцев, но в разные годы, так же свидетельствует о постепенном формировании избыточных складских запасов и о необходимости внесения соответствующих корректировок в планы потребности на будущие периоды.

# 3.2. Разработка методики оценки потерь от иммобилизации оборотного капитала в запасах операционных ресурсов.

Анализ литературных источников отечественных и зарубежных авторов [25, 79, 84, 87, 92-93, 95, 99, 110] показывает, что в настоящий момент единая методика оценки финансовых потерь оборотного капитала от иммобилизации средств в запасах отсутствует. В силу неявной природы формирования, существенно отличаются и подходы к выбору количественной основы (коэффициентов) для расчёта величины таких потерь и их влияния на общие результаты деятельности компаний. Использование различных коэффициентов, приводит к разным результатам, при расчёте значений оптимального (экономичного) размера заказа, частоты между смежными поставками и самих уровней запасов на складах. Очевидно, что получаемые варианты организации закупочной деятельности, будут

содержать ошибки, цена которых может быть слишком высока.

Например, при переоценке потерь от иммобилизации, компания сформирует слишком низкие уровни запасов с высокой оборачиваемостью, что благоприятно скажется на величине складских затрат, но при этом многократно увеличит вероятность дефицита и снизит таким образом, доступность запасов для внутренних потребителей. В итоге, падение объёмов добычи может оказаться значительно больше экономии потерь от иммобилизации, что вопреки ожиданиям, приведет к снижению рентабельности компании. Однако, выявить такую ошибку будет возможно только по прошествии некоторого времени, при сопоставлении ожидаемого (расчётного) и фактического показателя прибыли.

Наоборот, недооцененные потери от иммобилизации, могут изменить политику компании в сторону уменьшения оборачиваемости запасов, когда общие показатели деятельности будут снижаться из-за непомерно высоких затрат на хранение и большого количества неликвидных запасов, образование которых неизбежно Наиболее при увеличении уровней складских остатков. распространенным подходом к оценке потерь от иммобилизации, является сравнение между собой различных вариантов вложения денежных средств по получаемым от них выгодам. Как известно, запасы сами по себе не создают добавленной стоимости, их увеличение сокращает ресурсы, непосредственно функционирующих в производственном процессе, что приводит к ухудшению финансовых результатов компании.

Следовательно, формироваться запасы должны тогда, когда ОНИ обеспечивают более высокую эффективность бизнеса, при их использовании в производственном процессе, по сравнению другими  $\mathbf{c}$ альтернативными денежных средств (например, вариантами вложения банковские вклады, приобретение основных фондов). Однако, наличие запасов позволяет повысить эффективность производства за счет сокращения простоев (дефицита). Во время простоев, оборудование не участвуют в производственном процессе, что приводит к сокращению количества добытых природных ресурсов, а также к менее эффективному использованию рабочей силы (персонала) [80].

Условно-постоянные затраты, связанные с организаций производства, его поддержанием и администрированием, перераспределяются между меньшим объёмом добычи, увеличивая при этом удельную себестоимость единицы готовой продукции. Поэтому, представляется актуальным вопрос оптимизации потерь от иммобилизации капитала в запасах, путем поиска баланса между уровнем складских запасов и упущенной выгодой, которая связана с простоем производственного оборудования. В отечественной и зарубежной науке и практике [27, 42, 63, 78, 85, 91, 113, 130, 137], применяются различные модификации классической модели оптимального размера заказа, которые дополнительно учитывают ряд составляющих, имеющих значение в зависимости от сферы бизнеса и вида деятельности компании.

В классической модели рассматриваются только затраты на размещение заказа и на хранение запаса на складе. Критерием оптимизации является минимум суммарных (совокупных) затрат, соответствующий оптимальным значениям размера заказа и интервала времени между смежными поставками. Остальными составляющими пренебрегают, принимая в качестве допущения их постоянство и независимость от параметров заказа и поставок. Так же в классической модели считается, что затраты на пополнение запаса сокращаются при увеличении размера заказываемой партии, в связи с соответствующим уменьшением числа размещаемых заказов у поставщика за аналогичный период времени.

Напротив, затраты на поддержание запаса имеют прямо пропорциональную зависимость от размера заказа, когда при единовременном увеличении объема закупаемых запасов соразмерно возрастает и стоимость их хранения. Хотя такая ситуация более характерна для обработки запасов на складе общего пользования (силами логистического посредника / на аутсорсинге). Однако для арендованных и собственных складов переменная часть затрат на хранение запаса так же будет иметь аналогичную тенденцию к росту, пусть и не так явно выраженную. Уравнение, лежащее в основе модели, известное как формула Харриса — Уилсона, была выведена Ф. Харрисом в 1915 г., но получила широкую известность только спустя двадцать лет, после публикации работы Р. Уилсона, предложившего

использование формулы для нужд крупных производственных компаний.

Однако, управляя различными категориями запасов на практике, компании часто сталкиваются с необходимостью учёта влияния большего количества факторов, чтобы получаемые в результате расчётов параметры, действительно давали возможность эффективно сокращать затраты и увеличивать прибыль. Одна модификаций классической предполагает модели, учёт иммобилизации средств, вложенных в запасы, под которыми понимаются убытки в неявной форме, связанные c формированием запасов («замораживанием») в них финансовых средств компании. Для применения в горнодобывающих компаниях данную модель ОНЖОМ интерпретировать следующим образом [160]:

$$Q_n = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{i \cdot c_n}} \qquad (3.7) \qquad C_n = \frac{Q}{2} \cdot i \cdot c_n \qquad (3.8)$$

где  $C_n$  — потери от иммобилизации капитала по n-ой позиции операционных ресурсов, руб.;

 $Q_n$  – размер одного заказа на восполнение запаса по n-ой позиции, ед.;

A — затраты на пополнение запаса, соотнесенные на один заказ, руб.;

S — потребность в запасе по позиции на плановый период времени, ед.;  $c_n$  — стоимость единицы запаса операционных ресурсов по n-ой позиции на складе покупателя (включая отпускную цену поставщика и транспортно-

заготовительные расходы) [21, 87].

Для оценки суммарных потерь от иммобилизации капитала в запасах операционных ресурсов, которые понесла горнодобывающая компания в течение финансового года, можно воспользоваться следующей формулой:

$$C_i = \sum_{n=1}^k \frac{Q_n}{2} \cdot i \cdot \bar{c}_n \tag{3.9}$$

где  $\bar{c}_n$  — среднегодовая стоимость запаса по n-ой позиции, рассчитываемая

по формуле: 
$$\bar{c}_n = \frac{\frac{1}{2} \cdot c_1 + \sum_{i=2}^{12} c_i + \frac{1}{2} \cdot c_{13}}{12}$$
 (3.10)

 $c_1$  – стоимость запасов n-ой позиции на 01 января отчётного года;

 $c_i$  — стоимость запасов n-ой позиции по месяцам, в период с 01 февраля по 31 декабря отчётного года;

 $c_{13}$  — стоимость запасов n-ой позиции на 01 января следующего за отчётным годом;

i — коэффициент, отражающий потери от иммобилизации капитала в ед. запаса, % (доли единицы).

На величину потерь от иммобилизации капитала, необходимо уменьшить финансовый результат компании, полученный по данным бухгалтерского учёта. Таким образом, фактическая рентабельность деятельности компании будет ниже, по сравнению с отраженной в официальных отчётных документах. Модель актуальна для приобретения дорогостоящих в относительном выражении ресурсов, при длительном периоде обеспечения потребности. В Таблице 3.2 представлен классический алгоритм расчёта затрат, связанных с иммобилизацией финансовых ресурсов в запасах, на примере позиции «Зуб ковша экскаватора ЭКГ-15<sup>5</sup>», используемых открытой добыче разрезах OAO «УК при угля на «Кузбассразрезуголь».

Стоит заметить, что потери от иммобилизации финансовых ресурсов относятся к неявным издержкам, которые не учитываются при ведении бухгалтерского и налогового учетов вследствие неоднозначности механизма их формирования и оценки. Исключением является приобретение запасов с использованием заёмных средств коммерческих банков. В этом случае в регистрах бухгалтерского учёта отражаются суммы процентов, уплачиваемые компаниямикредиторами за пользование предоставленными денежными средствами. При финансировании закупочной деятельности собственными оборотными средствами, отдельную проблему представляет определение численных значений

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Экскаватор карьерный гусеничный (ЭКГ), с вместимостью ковша 15 м. куб., предназначен для разработки и погрузки в транспортные средства полезных ископаемых и вскрышных пород на открытых горных выработках.

коэффициента («i»), приведенного в формулах (3.7) и (3.8) для использования в расчётах.

Таблица 3.2. Классический алгоритм расчёта затрат, связанных с иммобилизацией капитала, по позиции «Зуб ковша экскаватора ЭКГ-15», при ставке 5,4%.

<b>№</b> п/п	Параметр	Формула [номер строки]	Ед. измерения	Значение
1.	Потребность в запасе	из плана закупок	шт./год	2 000
2.	Затраты на размещение заказа	по данным управленческого учёта	руб.	1 000
3.	График работы компании	из устава	дни/год	360
4.	Стоимость запаса на складе горнодобывающей компании	по условиям договоров на поставку и перевозку	руб./шт.	13 300
5.	Инфляция	по данным Росстата РФ	%/год	5,4
6.	Размер заказа	Формула (3.9)	ШТ.	74
7.	Количество заказов в год	[1]/[6]	ШТ.	27
8.	Время между смежными заказами	[3] · [6]/[1]	дни	13
9.	Потери от иммобилизации капитала	[4] · [5] · [6]/2 Формула (3.10)	руб.	26 573

Кроме того, горнодобывающие компании, как правило, используют для хранения операционных ресурсов собственные склады, а не инфраструктуру логистических посредников. Использование классических формул оправдано только на складах общего пользования, стоимость услуг которых напрямую зависит от количества принятых на хранение запасов. Тогда, расчет прямых и переменных затрат на хранение через средние уровни запасов будет иметь экономический смысл. В случае работы на арендованных мощностях, а тем более при использовании собственного складского хозяйства, затраты на хранение переходят в категорию расходов на содержание инфраструктуры и становятся условно-постоянными, а также косвенными по отношению к объёмам хранимых запасов.

В качестве численного значения коэффициента ( $\langle i \rangle$ ), можно использовать уровень инфляции, определяемый Росстатом РФ. То есть, потери от иммобилизации могут быть рассчитаны исходя из того, что денежные средства, вложенные в запасы, не приносят дохода, теряя свою покупательную способность

в результате инфляции. Однако, уровень инфляции не является единственным критерием при определении потерь от замораживания капитала, поскольку отражает укрупненную картину в целом по стране и не учитывает тенденции изменения цен на отдельные товары или услуги, входящие в потребительскую корзину [14]. Реальная инфляция отличается от данных Росстата и зависит от списка товаров и услуг (набора потребления) и от долей этих товаров и услуг в общих расходах (структуры потребления).

Для повышения объективности оценки потерь, дополнительно к ставке инфляции, можно применять величину альтернативных издержек, которые отражают упущенную выгоду компании в результате выбора одного из вариантов использования финансовых ресурсов. Запасы в финансовом отношении – это всегда потери, поскольку деньги, вложенные в них, не приносят дохода. В случае с компаниями горнодобывающей отрасли, доход образуется за счет наценки к себестоимости добытого сырья, при его реализации потребителям ДЛЯ последующей переработки. При формировании избыточных запасов операционных ресурсов, компания отказывается от возможности получения условных (гипотетических) процентов, которые могли бы иметь место при размещении денежных средств на банковском депозите (упущенная выгода).

В этом случае, для оценки потерь можно использовать среднюю ставку по вкладам коммерческих банков. То есть, денежные средства, используемые компанией на закупку операционных ресурсов, в качестве альтернативы, можно было бы разместить на депозитном счёте в коммерческом банке, как по фиксированной, так и по сложной процентной ставке (вклад с капитализацией процентов). Средние проценты по вкладам, которые начисляли коммерческие банки с 19 сентября 2016 г. по 26 марта 2017 г, не превышали действующую в указанный период ключевую ставку Центрального банка (ЦБ) РФ – 10% годовых. Поскольку доход, полученный по ставке превышающей указанное значение, дополнительно облагается подоходным налогом.

Кроме того, большинство банков предлагали так же вклады с капитализацией процентов по более низкой ставке, которая в среднем составляет 8,5% годовых

(Таблица П4.1 Приложения). Накопленные суммы по вкладам отличаются с течением времени. По итогам первого года, вклады с фиксированной ставкой зачастую оказываются выгоднее, однако в течение следующих лет сумма вклада с капитализацией процентов может оказаться выше, и эта разница будет увеличиваться в зависимости от длительности срока, на который компания разместит денежные средства в банке. Поэтому стратегия, связанная с увеличением объёма хранимых запасов, должна иметь место при условии более высокой доходности бизнеса по сравнению с банковскими вкладами.

Резюмируя изложенное, можно сделать вывод, что для объективной оценки потерь от иммобилизации капитала в запасах целесообразно учитывать не только уровень инфляции, но и альтернативные издержки. Поскольку, с одной стороны деньги, замороженные в операционных ресурсах, теряют свою покупательную способность (обесцениваются) в течение времени, а с другой — выбор в пользу приобретения запасов означает отказ от получения дохода, возможный при использовании банковских продуктов. Таким образом, если сложить инфляцию и доходность по банковскому вкладу с простыми процентами, получим ставку в размере 15,4% годовых (Таблица 3.3).

При сравнении результатов, полученных в Таблицах 3.3 и 3.4 видно, что учёт совместного влияния инфляции и альтернативных издержек, приводит к уменьшению размера одного заказа с 74 до 45 штук и сокращению интервала времени между смежными заказами с 13 до 8 дней. Однако, с учётом среднеотраслевой скорости обращения запасов в системах МТС горнодобывающих компаний 5.49, получается, что реальный средний размер заказа по данной позиции составляет около 365 штук. В связи с вышеизложенным очевидно, что классические формулы дают не совсем корректные результаты и поэтому расчёты оптимальных размеров заказов должны производиться по модифицированным алгоритмам.

В Таблице 3.4 представлены расчёты суммарных затрат, связанных с запасами по позиции «Зуб ковша экскаватора» (вес 320 кг. /шт.), для различных вариантов организации поставок.

Таблица 3.3. Классический алгоритм расчёта потерь, связанных с иммобилизацией капитала по позиции «Зуб ковша экскаватора ЭКГ-15», при ставке 15,4%.

<u>№</u> п/п	Параметр	Формула [номер строки]	Ед. измерения	Значение
1.	Потребность в запасе	из плана закупок	шт./год	2 000
2.	Затраты на размещение заказа	по данным управленческого учёта	руб.	1 000
3.	График работы компании	из устава	дни/год	360
4.	Стоимость запаса на складе горнодобывающей компании	по условиям договоров на поставку и перевозку	руб./шт.	13 300
5.	Инфляция + альтернативные издержки	по данным Росстата РФ	%/год	15,4
6.	Размер заказа	Формула (3.9)	ШТ.	45
7.	Количество заказов в год	[1]/[6]	ШТ.	45
8.	Время между смежными заказами	[3] · [6]/[1]	дни	8
9.	Потери от иммобилизации капитала	[4] · [5] · [6]/2 Формула (3.10)	руб.	46 085

Таблица 3.4.Суммарные затраты, связанные с запасами по позиции «Зуб ковша экскаватора ЭКГ-15».

Кол-во заказов в год	Размер заказа, шт.	Цена, тыс. руб./шт.	ТЗР, тыс. руб.	Стоимость, тыс. руб.	Потери от иммобилизации, тыс. руб.	Суммарные затраты, тыс. руб.
1	2 000	13,0	870,0	26 870,0	2 002,0	28 872,0
2	1 000	13,0	870,0	26 870,0	1 001,0	27 871,0
4	500	13,1	870,0	27 070,0	504,4	27 574,4
5	400	13,1	900,0	27 100,0	403,5	27 503,5
	365	13,1	900,0	27 100,0	368,2	27 468,2
6	333	13,1	900,0	27 100,0	335,9	27 435,9
7	286	13,2	900,0	27 300,0	290,7	27 590,7
8	250	13,3	900,0	27 500,0	256,0	27 756,0
10	200	13,3	960,0	27 560,0	204,8	27 764,8

Из таблицы видно, что оптимальным размером заказа, по критерию минимальных суммарных затрат является 333 шт., который необходимо разместить у поставщика 6 раз в течение года. Потери, связанные с иммобилизацией оборотного капитала, по данному варианту ниже на 9% (335,9-368,2 тыс. руб.), относительно среднего уровня запаса по данной позиции, хранящегося на складах

в настоящее время. Полученный относительный эффект свидетельствует о целесообразности учёта финансовых потерь и отражает потенциал возможной экономии горнодобывающих компаний от снижения инвестиций в запасы, без существенных потерь в уровне сервиса МТС.

При анализе денежных потоков, в соответсвие с принципами финансового менеджмента, необходимо учитывать временную ценность денег (ВЦД), одном из фундаментальных понятий экономики, основанном на предположении, что стоимость денег, имеющихся в настоящий момент выше, чем стоимость аналогичной суммы, полученной в будущем периоде времени. В связи с чем, ставку, по которой горнодобывающие компании могут оценивать потери от иммобилизации оборотного капитала в запасах операционных ресурсов, в общем виде можно представить как переменную величину, определяемую рядом факторов:  $(i_1, i_2, ..., i_n)$ . При формировании ставки куммулятивным способом, необходимо учесть уровень инфляции за рассматриваемый период (I), определить ставку альтернативных издержек  $(r_a)$ , а также размеры надбавок за различные виды потерь, причинами которых могут быть региональные, отраслевые и прочие риски  $(r_t)$ :

$$i = I + r_a + \sum_{k=1}^{n} r_k \tag{3.11}$$

Необходимость учёта инфляции обусловлена оценкой риска потерь покупательной способности инвестированных в запасы финансовых ресурсов компании. Альтернативные издержки, отражающие потенциальный доход, который могла бы получить компания, можно определять также на основе возможных выгод по безрисковым инвестициям, среди которых стоит отметить вложения в облигации государственного займа, или вклады в наиболее надежные банки. Для определения размера потерь от рисков различных типов, можно воспользоваться модифицированной моделью оценки капитальных активов Capital Asset Pricing Model (CAPM), позволяющей рассчитать ожидаемую доходность собственного капитала, с учётом тенденций рынка, на котором осуществляет свою деятельность компания:

$$r_k = r_a + \beta (r_m - r_a) \tag{3.12}$$

где  $r_m$  – средняя ставка доходности фондового рынка в целом;

 $\beta$  — коэффициент, определяющий характер изменения доходности акций отдельной компании, по сравнению с доходностью акций конкурентов:

$$\beta = \frac{cov\left(r_k, r_m\right)}{n \cdot \sigma_{r_m}^2} \tag{3.13}$$

Коэффициент  $\beta$  характеризует, насколько акции компании чувствительны к изменению рыночной конъюнктуры. В частном случае, при ( $\beta=1$ ), доходность акций отдельной компании будет колебаться в том же диапазоне, что и доходность по рынку в целом, при ( $0 < \beta < 1$ ) – диапазон колебаний доходности будет более узким, по сравнению с рынком, а при ( $\beta>1$ ) – более широким. Получаемая ставка доходности по приведенной выше модели, может быть интерпретирована, как надбавка за риски, связанные с ведением бизнеса в горнодобывающей промышленности (отраслевая составляющая), а также региональные риски, поскольку компании, добывающие полезные ископаемые, осуществляют свою деятельность на земельных участках, входящих в состав субъектов РФ.

Эта величина показывает превышение средней ставки доходности по фондовому рынку над доходностью безрисковых инвестиций. С учётом формул (3.12) — (3.13), модифицированная модель для определения ставки, по которой горнодобывающие компании могут оценивать потери от иммобилизации оборотного капитала в запасах операционных ресурсов, будет выглядеть следующим образом:

$$i = I + r_a + \frac{\sum_{t=1}^{n} (r_{k_t} - \bar{r}_k) \cdot (r_{m_t} - r_m)}{n \cdot \sigma_{r_m}^2} \cdot (r_m - r_a)$$
 (3.14)

где  $r_{k_t}$  – доходность акций горнодобывающей компании, на коротких временных интервалах (например, по результатам ежедневных биржевых торгов);

 $\bar{r}_k$  — средняя доходность акций горнодобывающей компании, за весь период расчёта ставки потерь от иммобилизации оборотного капитала;

 $r_{m_t}$  — изменение отраслевого индекса РТС «Металлы и добыча в долларах» на коротких временных интервалах;

 $r_m$  — изменение отраслевого индекса РТС «Металлы и добыча в долларах» за весь период расчёта ставки потерь от иммобилизации оборотного капитала;  $\sigma_{r_m}$  — стандартное квадратическое отклонение индекса РТС «Металлы и добыча в долларах»;

n — количество пар значений рядов доходности акций отдельной горнодобывающей компании и фондового рынка в целом, степень взаимозависимости которых оценивается.

Индекс РТС «Металлы и добыча в долларах» — ценовой взвешенный индекс по рыночной капитализации наиболее ликвидных акций российских компаний, экономическая деятельность которых относится к металлургической и горнодобывающей отрасли, рассчитываемый в настоящий момент ПАО «Московская Биржа». В Таблице ПЗ.21 Приложения к диссертации приведен расчёт ставки потерь от иммобилизации оборотного капитала, на примере ОАО «УК «Кузбассразрезуголь».

Денежные средства, высвобождаемые из запасов операционных ресурсов, при учёте потерь от иммобилизации оборотного капитала, можно направлять на модернизацию или обновление парка основных средств, которые будут способствовать увеличению фондоотдачи и повышению производительности труда, а значит и прибыли. Для горнодобывающих компаний, это могут быть, например, вложения в оборудование, используемое в производственном процессе, с помощью которого возможно увеличить объём добываемого и соответственно реализуемого природного сырья. Инвестировать можно в повышение уровня информационный интеграции, как внутри самих компаний, так и в цепях поставок, автоматизируя различные аспекты взаимоотношений с контрагентами.

Такие вложения могут способствовать повышению производительности труда и высвобождению части персонала, с последующей экономией фонда оплаты труда. В Таблице 3.5 приведет алгоритм расчёта текущих затрат по вновь приобретаемым объектам основных фондов.

Таблица 3.5. Предлагаемый алгоритм расчёта текущих затрат, относимых на себестоимость реализации, на примере добычи угля экскаватором ЭКГ-15.

№ п/п	Статья затрат / дохода	Формула [номер строки]	Ед. измерения
1.	Стоимость объекта основных фондов	из договора поставки	млн. руб.
2.	Срок полезного использования	по паспорту завода- изготовителя	лет
3.	Ставка амортизационных отчислений	1/[2]	в год
4.	Сумма амортизационных отчислений	[1] · [3]	млн. руб./год
5.	Ставка налога на имущество	по НК РФ	в год
6.	Сумма налога на имущество	[1] · [5]	млн. руб./год
7.	Электроэнергия, расходные материалы, запчасти для ремонта и TO	по нормам расхода	млн. руб./год
8.	Ставка оплаты труда по основному и вспомогательному персоналу	по трудовым контрактам	млн. руб./год
9.	Количество персонала	по штатному расписанию	чел.
10.	Фонд оплаты труда	[8] · [9]	млн. руб./год
11.	Ставка отчислений в фонды социального страхования	по НК РФ	в год
12.	Фонд оплаты труда с отчислениями в фонды социального страхования	[10] · [11] + [10]	млн. руб./год
	ИТОГО затрат:	[4] + [6] + [7] + [12]	млн. руб./год
14.	Эксплуатационная производительность	по техническому паспорту и нормам выработки	м <sup>3</sup> /час
15.	Среднее время работы на линии	в соответствие с графиком работ	часов/год
16.	Объем дополнительно выработанной горной массы	[14] · [15]	млн. т/год
17.	Средняя удельная себестоимости добычи	из отчёта о финансовых результатах	руб./т
18.	Общая себестоимость дополнительно выработанной горной массы	[16] · [17]	млн. руб./год
19.	Цена реализации дополнительно выработанной горной массы	из отчёта о финансовых результатах	руб./т
20.	Увеличение выручки от реализации	[16] · [19]	млн. руб./год
21.	Увеличение валовой прибыли	[20] - [18] - [13]	млн. руб./год
22.	Ставка налога на прибыль организаций	по НК РФ	от валовой прибыли
23.	Дополнительный налог на прибыль организаций	[21] · [22]	млн. руб./год
24.	Увеличение чистой прибыли	[21] – [23]	млн. руб./год

Оптимальным сроком службы экскаваторов такого типа считается временной период от 18 до 22 лет [79, 96], за пределами которого их эксплуатация нецелесообразна с экономической точки зрения, поскольку дальнейшая работа потребует проведения более частых ремонтов и технического обслуживания, связанных с приобретением достаточно дорогих запасных частей. В состав бригад экскаватора входит основной персонал (машинисты и их помощники), осуществляющие экскавацию горной массы, а также вспомогательные сотрудники, выполняющие ремонт и ТО узлов и агрегатов.

## 3.3. Методологические основы категорийного менеджмента при управлении запасами операционных ресурсов.

Закупаемые горнодобывающими компаниями операционные ресурсы представляют собой запасы широкого ассортимента, которые насчитывают в своём составе в среднем от 10 до 15 тыс. позиций. При этом потенциал экономии от централизации снабжения используется недостаточно. Кроме получения оптовых скидок, при консолидации потребности, не рассматривается возможность унификации ассортимента приобретаемых запасов смежными подразделениями компаний по аналогичным позициям операционных ресурсов. Для реализации указанного метода, целесообразно использовать принципы категорийного менеджмента, достаточно давно применяемого в крупных розничных компаниях, суть которого заключается в отдельном рассмотрении категории запасов по целям приобретения, параметрам использования и расхода [49].

Внедрение категорийного управления будет способствовать изменению традиционных взаимоотношений горнодобывающих компаний и их поставщиков, как в стратегическом плане, при организации закупочной деятельности, так и в рамках операционно-тактического обмена информацией о расходе и текущих складских остатках ресурсов. По аналогии с розничными организациями, планирование закупок должно строиться на основании ресурсного классификатора, который представляет собой полный перечень всех позиций

операционных ресурсов, необходимых для осуществления производственно-хозяйственной деятельности горнодобывающих компаний [181].

Ресурсный классификатор должен формироваться в результате анализа потребности в определенных позициях запасов, которые зависят в первую очередь от типов и моделей применяемой техники и оборудования, а также видов и технологии производимых работ. На основе классификатора необходимо определить перечень позиций операционных ресурсов, которые должны постоянно находиться на расходном складе компании, во избежание остановки производственного процесса. Предполагается, что по данным позициям потери и штрафы от остановки процесса добычи намного превышают издержки от иммобилизации капитала и затрат на хранение запасов.

Кроме того, часть не критичного ассортимента может храниться на центральном складе материально-технического снабжения компании, приемлемым сроком подвоза, а также приобретаться у поставщиков под заказ. Такая организация снабжения позволит более гибко реагировать на изменение обособленных потребности операционных ресурсах В территориально подразделениях компаний. Для разделения всей номенклатуры операционных потребляемых горнодобывающими ресурсов, компаниями ресурсном классификаторе необходимо диверсифицировать запасы на несколько уровней, в соответствие с их общими признакам или свойствами:

- 1. Класс ресурсов: запасные части, расходные материалы для ремонта и эксплуатации производственных и непроизводственных основных фондов, вспомогательные материалы для обеспечения процесса добычи.
- 2. Группа ресурсов, представляющая собой совокупность запасов, способом объединенных некоторыми общими признаками, например, производства или использования: запасные части для бурового, проходческого оборудования, землеройно-транспортной техники, металлопрокат, взрывчатые вещества и средства взрывания, кабельно-проводниковая продукция, горючесмазочные материалы и т.д.

3. Категория ресурсов, представляющая собой совокупность запасов, сгруппированных по функциональному назначению, являются близкими по своим потребительским свойствам, взаимосвязаны между собой, или отчасти взаимозаменяемы. Кроме того, ресурсы, попадающие в одну категорию должны иметь похожие условия хранения и транспортировки, например: запасные части для экскаваторной техники, транспорта, буровых установок, листовой, сортовой металлопрокат, кабель, провод, доска обрезная, необрезная и т.д.

Для более детального разделения категорий целесообразно группировать ресурсы по уровням более низкого порядка на основании марок, моделей, представляющих в учете компании отдельные позиции запасов. При традиционной схеме снабжения, отделы закупок формируют заказы, основываясь на заявках подразделений компании, выполняющих различные виды добычных и ремонтных работ, при том, что часть номенклатуры приобретаемых ресурсов является схожей ПО основным параметрам, или взаимозаменяемой. Однако, отсутствие синхронизации планов, вследствие слабой межфункциональной координации между отделами, разновременность возникновения потребности, не позволяет эффективно управлять запасами, поскольку на законодательном обязательным является только проведение закупок в конкурентной форме.

Например, при добыче угля открытым способом компания может использовать различные модели экскаваторов и скреперов, в процессе ремонта которых используются запасные части, взаимозаменяемость которых возможна только в рамках одних и тех же моделей техники. Принципы формирования ресурсного классификатора представлена на Рисунке 3.4, а пример для компании, добывающей уголь открытым способом в Таблице П2.4.

При этом, в процессе проведения планового технического обслуживания, в целях поддержания оборудования в исправном состоянии и обеспечения безопасного производства работ, могут использоваться одни и те же горючесмазочные материалы. Сведение потребности в аналогичных ресурсах на уровне категории позволит размещать у поставщиков консолидированные заказы, получая

возможность экономии на закупках, без увеличения общей потребности в запасах и исключая дополнительные потери от иммобилизации капитала. Управление конкретной категорией должно находится в ведении категорийного менеджера и охватывать полный цикл работ, начиная от планирования потребности, организации закупок и заканчивая отпуском в производство, не зависимо от границ структурных подразделений компании, которые являются потребителями операционных ресурсов.

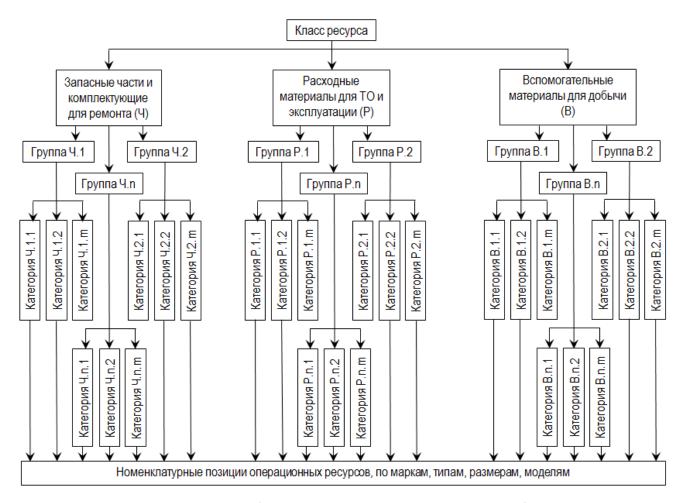


Рисунок 3.4. Принципы формирования ресурсного классификатора в горнодобывающих компаниях.

За категорийным менеджером закрепляется определенная категория или группа ресурсов, в рамках которой он анализирует расход по конкретным позициям, планирует общую потребность, уровень текущего и страхового запасов, разрабатывает график поставок, выполняет поиск поставщиков и заключение с

ними договоров. Кроме того, менеджер организует поставки, мониторинг и оценку качества выполнения поставщиками своих обязательств, а также хранение и отпуск (выдачу) с расходного склада ресурсов материально ответственными лицами для нужд производственного процесса. То есть функционал категорийного менеджера включает в себя обязанности, которые традиционно выполняются специалистами по закупкам, маркетологами, логистами.

Таким образом, выделение категорийных менеджеров позволит добиться сокращения объёмов хранимых на складах запасов, за счёт снижения количества ошибок, возникающих при дублировании заказов, представителями смежных горнодобывающих компаний. C другой стороны, деятельность категорийных менеджеров будет препятствовать завышению размеров заказа для целей получения оптовых скидок, или размещению заказов, ранее необходимых Категорийные менеджеры будут аккумулировать информацию потребности в операционных ресурсах на следующий период, которая будет поступать к ним от внутренних потребителей по следующему алгоритму:

- сбор заявок о потребности на следующий плановый период;
- консолидация потребности в операционных ресурсах от всех потребителей;
- проверка наличия необходимого запаса на складе в составе переходящих остатков;
- расчёт чистой потребности (нетто-потребности) в закупке;
- формирование и размещение заказа на пополнение запаса у поставщика.

Предполагается, что сбор заявок о потребности и проверку наличия запаса на складе будут осуществлять ответственные за направление деятельности горнодобывающей компании (внутренние потребители), а остальные действия – категорийные менеджеры (Рисунок 3.5). Для разработки подходов к управлению запасами, кроме формирования ресурсного классификатора, закупаемые запасы необходимо разделить в зависимости от величины потерь, связанных с дефицитом

ресурса на приобъектном складе компании и вариативности расхода в рамках производственного процесса.

Решить данную задачу можно с помощью совмещенного ABC-XYZ анализа, основанном на правиле Парето 80/20 и оценке коэффициентов вариации расхода запасов. Ресурсы со средней и высокой критичностью (AX, AY, AZ, BX, BY, BZ), целесообразно хранить непосредственно в местах добычи, формируя при этом минимальный запас, по наиболее дорогим позициям со стабильным расходом. Запасы с низкой критичностью, а также со средне- и хорошо прогнозируемым расходом (CX, CY) возможно хранить на центральном складе МТС компании. А позиции с низкой критичностью и с отсутствием каких-либо тенденций расхода (CZ), особенно дорогостоящие, поставлять под заказ.

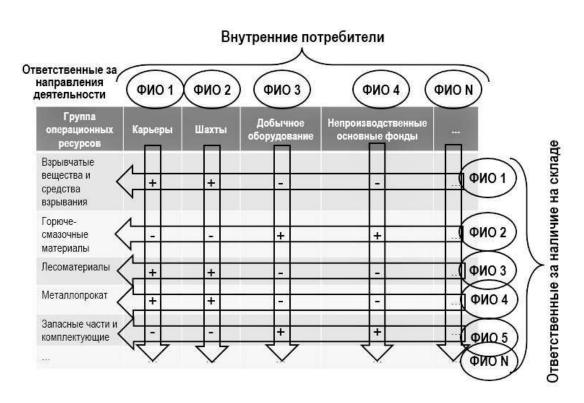


Рисунок 3.5. Распределение функциональных обязанностей между внутренними потребителями операционных ресурсов и категорийными менеджерами.

На Рисунке 3.6 представлена совмещенная матрица ABC-XYZ анализа и предложения по планированию потребности в ресурсах разных категорий. Потребность во вспомогательных материалах при производстве горных работ

может быть рассчитана на основе планируемого объема и удельных нормативов расхода ресурсов, в зависимости от способа добычи природного сырья и применяемой технологии.

Особенностью планирования потребности в запасных частях и расходных материалах, необходимых для безопасной эксплуатации горнодобывающего оборудования, его обслуживания и ремонта, является нерегулярность потребления, что усложняет процесс расчёта текущего и страхового уровней запасов. Параметры средней наработки на отказ узлов и агрегатов, указываемые заводами-изготовителями в технической документации, носят обобщенный характер и не учитывают специфику работы оборудования на конкретном объекте, климатические условия и др.

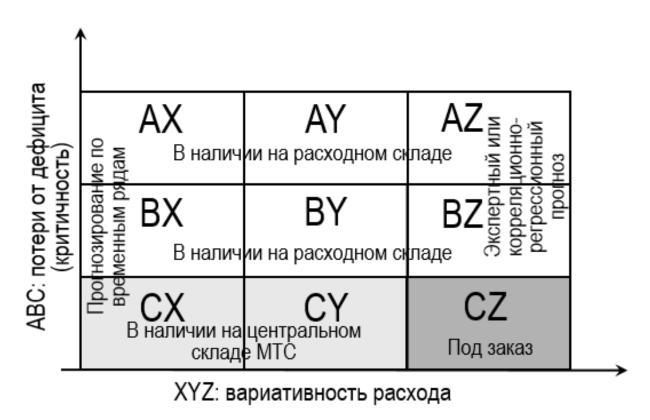


Рисунок 3.6. Классификация операционных ресурсов по степени критичности и прогнозируемости расхода в горнодобывающих компаниях.

На практике расход запасных частей имеет вероятностный (случайный) характер и поэтому планирование потребности должно осуществляться на основе

статистики потребления прошлых периодов, с учётом структуры и возраста парка оборудования. Для снижения неопределенности целесообразно проведение планово-предупредительных ремонтных работ по соответствующему графику [144]. На этапе предварительной обработки статистической информации, необходимо построить законы распределения расхода и проверить их на соответствие нормальному закону (Гаусса) [51].

Это связано с тем, что при изучении и формализации тенденций потребления одним из базовых является метод наименьших квадратов, который при нормальном распределении позволяет получить наиболее правдоподобную аппроксимацию исходных временных рядов. Для построения закона распределения и его проверки на соответствие нормальному закону, необходимо предварительно определить количество и ширину интервалов, по которым будет распределена статистика расхода операционных ресурсов:

$$\Delta c = \frac{x_{max} - x_{min}}{k} \tag{3.15}$$

где k — коэффициент, с помощью которого рассчитывается количество интервалов для распределения статистики расхода:  $k \approx 5 \ln(n)$ ; (3.16)

 $x_{max}$ ,  $x_{min}$  — максимальное и минимальное значения расхода операционных ресурсов;

n — число членов статистического ряда расхода ресурсов.

Далее необходимо определить, какое количество значений расхода операционных ресурсов попало в соответствующий интервал. Для упрощения расчётов и визуализации полученных результатов можно воспользоваться встроенной функцией «ЧАСТОТА» из прикладного пакета Microsoft Excel. Кроме того, для статистического ряда, распределенного по нормальному закону, должны выполняться следующие условия:  $\bar{x} = Mo = Me$ ; Ex = As = 0

где  $\bar{x}$  — среднее значение статистического ряда расхода;

*Мо* – наиболее часто встречающееся значение статистического ряда расхода операционных ресурсов (мода). При отсутствии сильной асимметрии и

одновершинном распределении, мода может быть определена по приближенному соотношению Пирсона:  $Mo = \bar{x} + 3(Me - \bar{x})$  (3.17)

Me — значение ранжированного ряда в порядке убывания или возрастания, занимающее среднее положение (медиана):

Ex — коэффициент эксцесса, характеризующий островершинность или плосковершинность (крутость) кривой распределения расхода и её отклонение от нормального закона:

$$Ex = \frac{1}{n \cdot \sigma^4} \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^4 - 3 \tag{3.18}$$

As – коэффициент асимметрии (скошенности):

$$As = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^3}{n \cdot \sigma^3}$$
 (3.19)

После получения положительного результата проверки распределения потребности, которая является случайной величиной, на её соответствие нормальному закону, можно приступать к выявлению и оценке тесноты связей с различными факторами внутренней и внешней среды, а также описания полученных связей с помощью математических зависимостей. Основные параметры моделей управления запасами, которые требуют прогнозирования:

- 1. Расход операционных ресурсов, изменчивость которого может привести, с одной стороны, к перезатариванию расходного склада и к росту количества невостребованной неликвидной продукции, так и к обесцениванию финансовых ресурсов, инвестированных в запасы, за счет инфляционных процессов. С другой стороны, увеличение расхода на некоторые категории запасов может привести к образованию дефицита и увеличению доли упущенных прибыли горнодобывающей компании.
- 2. Время выполнения заказа, вариации которого отражают надежность поставщиков и проявляются в возникновении схожих потерь для горнодобывающих компаний.

Для целей прогнозирования потребности в операционных ресурсах можно

воспользоваться методами, основанных на экстраполяции временных рядов, в основе которых лежит распространение выявленных в прошлых периодах тенденций на будущее. К данным методам можно отнести различные варианты сглаживания ретроспективной информации, выделение тренда, сезонной составляющей и др. Однако, стоит отметить, что методы и модели данной группы применимы для выполнения кратко- и среднесрочных прогнозов, если потребность в операционных ресурсах относится к эволюционным (медленно изменяющимся) процессам. Алгоритм прогнозирования будет состоять из следующих этапов:

- сглаживание ретроспективного ряда;
- выбор аппроксимирующих зависимостей, близких к исходным параметрам ретроспективных рядов расхода;
- оценка адекватности прогноза путем расчета теоретических значений расхода, имевших место в прошлом, и их сравнение с фактическими данными;
- расчет прогнозных значений расхода операционных ресурсов на будущие периоды;
- оценка точности прогноза (ошибки) и расчет доверительных интервалов.

В случае неоднозначности влияния временного фактора на изменение потребности в ресурсах целесообразно воспользоваться корреляционно-регрессионными моделями, ориентированных на поиск причинно-следственных связей между прогнозируемыми параметрами и факторами, вызывающими их изменения. Фактический расход ресурса в определенный момент времени  $(y_t)$  является следствием наложения следующих составляющих:

$$y_t = f_t + \omega_t + \varepsilon_t \tag{3.20}$$

где  $f_t$  — долговременная составляющая (тренд), которая является непериодической компонентой, характеризующая общую тенденцию изменения расхода запасов во времени. Например, общее старение парка оборудования может вести к увеличению расхода запасных частей, или снижение спроса на добываемое сырье вызывает постепенное снижение

объёма добычи и сокращение потребности в операционных ресурсах;

 $\omega_t$  — сезонная составляющая, обусловленная периодической сменой времен года и погодных условий эксплуатации добычного оборудования;

 $\varepsilon_t$  – случайная компонента (шум), появление которой может быть вызвано непредвиденными авариями, в результате нарушения условий эксплуатации, недостаточной квалификации персонала, остановкой работы надзорными органами. Формализация таких локальных факторов представляет собой достаточно сложную задачу.

Как было отмечено в Разделе 3.1 диссертации, для относительно коротких временных рядов тренды аппроксимируются линейными уравнениями (первого порядка). В более длительных рядах динамики продаж тренды могут иметь параболическую, экспоненциальную, логарифмическую, гиперболическую и прочие формы. Прикладные пакеты программных средств, такие как «Microsoft Excel», «Mathcad», позволяют автоматизировать процесс расчета коэффициентов уравнения тренда и тем самым облегчить работу аналитиков. С помощью экстраполяции трендов можно прогнозировать общие долговременные тенденции в изменениях расхода операционных ресурсов.

Для определения влияния сезонности в статистике расхода запаса необходимо использовать индексы сезонности ( $I_s$ ), совокупность которых представляет сезонную волну. Для внутригодовой динамики, в которой тренд отсутствует, выявление сезонности основано на среднем хронологическом значении расхода ресурсов за продолжительный период ( $\bar{y}_0$ ), с которым сопоставляется уровень потребности каждого анализируемого отчётного периода ( $\bar{y}_t$ ), например, месяца или квартала. При наличии устойчивой тенденции в динамике расхода, индексы сезонности определяются по формуле, позволяющей исключить влияние тренда ( $f_t$ ) [113-114]:

$$I_s = \begin{cases} \frac{\bar{y}_t}{\bar{y}_0}, \text{при } f_t = 0 \\ \frac{\bar{y}_t}{f_t}, \text{при } f_t \neq 0 \end{cases}$$
 (3.21)

Учесть возможное влияние случайной компоненты можно через расчет ошибки прогноза по формуле среднеквадратического отклонения ( $\sigma_v$ ):

$$\sigma_{y} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (y_{t} - \bar{y}_{t})}{n-1}}$$
 (3.22)

где  $y_t$  – фактический расход запаса в момент времени t;

 $\bar{y}_t$  — прогнозные значения расхода запаса в соответствующий фактическим значениям момент времени t;

n — количество членов временного ряда расхода операционных ресурсов.

Таким образом, формулу (3.20) с учётом формул (3.1), (3.21) – (3.22), можно переписать следующим образом:

$$f_t = (a \cdot t + b) \cdot I_S \pm z \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (y_t - \bar{y}_t)}{n-1}}$$
 (3.23)

где z — заданный уровень сервиса МТС (уровень доступности запаса для внутренних потребителей).

Введем понятие «Уровень сервиса материально-технического снабжения (МТС)», под которым будем понимать долю потребности внутренних заказчиков горнодобывающих компаний, которая может быть удовлетворена с помощью имеющихся на расходных складах запасов операционных ресурсов, в период между очередными поставками ( $SL_{mts}$ ). Фактический уровень сервиса МТС, с которым служба снабжения удовлетворяет текущую потребность можно определить по формуле:

$$SL_{mts} = \frac{\sum_{i=1}^{k} S_i^{\phi_{\text{AKT}}}}{\sum_{i=1}^{N} S_i}$$
 (3.24)

где  $\sum_{i=1}^{N} S_i$  — общая потребность внутренних потребителей горнодобывающей компании в запасах операционных ресурсов;

 $\sum_{i=1}^k S_i^{\phi \text{акт}}$  — общее количество операционных ресурсов, потребность в которых была удовлетворена с помощью имеющихся запасов на расходных складах;

N, k — количество единиц операционных ресурсов, соответственно требуемых и фактически выданных в производственный процесс (k < N).

Как видно из формулы (3.24), чем ближе значения  $\sum_{i=1}^{N} S_i$  и  $\sum_{i=1}^{k} S_i^{\phi a \kappa T}$  друг к другу, тем ближе значение  $SL_{mts} \to 1.0$  и тем полнее служба снабжения удовлетворяет потребность в необходимых операционных ресурсах. Блок-схема предлагаемого алгоритма расчёта прогнозных значений расхода операционных ресурсов по временным рядам приведена на Рисунке 3.7.

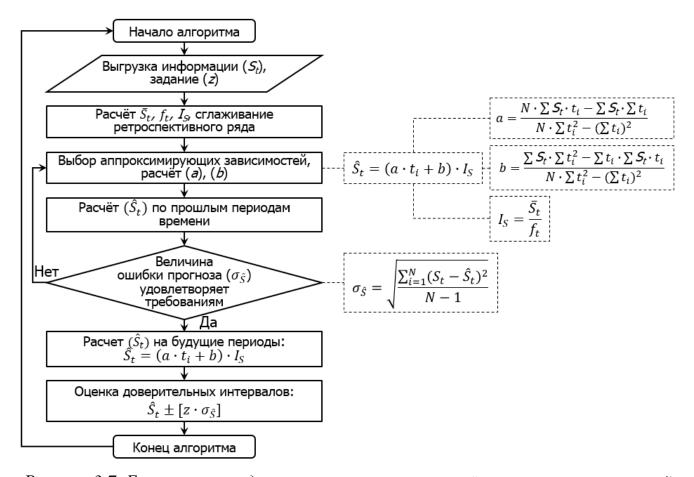


Рисунок 3.7. Блок-схема предлагаемого алгоритма расчёта прогнозных значений расхода операционных ресурсов по временным рядам.

Для логистических услуг и работ ремонтно-строительного характера, под сервисом МТС, будем понимать долю заявок, исполненных в срок, в общем количестве поступивших от внутренних потребителей заявок. Пример прогноза потребности ОАО УК «Кузбассразрезуголь» в дизельном топливе на 2017 год, с вероятностью не превышения верхней границы интервала прогноза 99,9% ( $f_t = (a \cdot t + b) \cdot I_S + 3 \cdot \sigma_y$ ), приведён в Таблицах П4.2 – П4.3 и на Рисунках П4.1 – П4.2 Приложения. Таким образом, за счёт увеличения точности прогноза, при использовании предложенной методики, потребность в запасах компании, указанных в Таблице 5, может быть снижена в среднем на 5%.

## 3.4. Модификация моделей управления запасами операционных ресурсов для горнодобывающих компаний.

Одним из наиболее популярных инструментов оптимизации уровня складского запаса в теории логистики, является расчет экономичного размера заказа, восполняющего запас до максимального уровня, под которым понимается уровень, с экономической точки зрения целесообразный для обеспечения текущего потребительского спроса. В практике отечественных и зарубежных компаний классическая модель используется в модифицированных формах [91, 130, 137], которые дополнительно учитывают некоторые составляющие, имеющие значение для каждого конкретного вида деятельности. Для целей совершенствования снабжения горнодобывающих компаний операционными ресурсами необходимо дополнительно учитывать следующие составляющие:

- затраты на закупку запасов с учётом оптовых скидок с базовых цен  $(C_3)$ ;
- транспортно-заготовительные расходы на доставку ресурсов от поставщиков ( $C_{T3P}$ );
- потери от иммобилизации финансовых средств в запасах (Раздел 3.2 диссертации), для дорогостоящих запасных частей и расходных материалов ( $C_i$ );
- потери, связанные с дефицитом операционных ресурсов на складе,
   отсутствие которых вызывает простои добычного оборудования и

снижение объёма вырабатываемой горной массы ( $C_H$ ).

Таким образом, формула суммарных затрат горнодобывающих компаний, связанных с запасами операционных ресурсов, соответствующая размеру заказа (Q) будет иметь вид:  $TC_O = C_3 + C_{\rm T3P} + C_i + C_H$  (3.25)

Наиболее распространённым подходом, который используют поставщики при заключении договоров с потребителями материальных ресурсов, является разработка системы скидок с базовых цен на реализуемую продукцию, что непроизвольно приводит к завышению объемов закупок. В такой ситуации затраты покупателей, отнесенные на единицу запаса (удельные затраты), действительно уменьшаются, при том что количество единовременно выводимых из оборота финансовых ресурсов растет.

Для принятия сбалансированного решения необходимо оценить, с точки зрения суммарных затрат, каждый вариант закупки по соответствующей цене, поскольку при экономии на стоимости приобретения, можно несоразмерно увеличить затраты в смежных функциональных областях деятельности компании. Такая ситуация может привести к отсутствию экономической целесообразности решения о покупке увеличенных партий ресурсов и к снижению общей рентабельности бизнеса.

ТЗР могут не выделяться в отдельную статью, в случае доставки запасов силами поставщика и за его счёт. То есть покупатель получает операционные ресурсы на своём складе, а их закупочная стоимость содержит в том числе затраты, связанные транспортировкой и заготовлением (компенсацией услуг посредников, перевалками, промежуточным хранением, страхованием, уплатой таможенных пошлин и пр.). Если в процессе снабжения, для осуществления доставки, компании используют наёмный или собственный транспорт, то ТЗР необходимо отразить в виде отдельной компоненты при расчёте суммарных затрат. В зависимости от права собственности на используемую инфраструктуру, вида транспорта или типа подвижного состава, затраты могут принимать характер переменных или условно-постоянных.

Кроме того, будут отличаться и удельные транспортные расходы, отнесенные на единицу перевозимых операционных ресурсов. Учёт затрат на хранение запасов операционных ресурсов вызван необходимостью соотнесения явных и неявных потерь со стоимостью их содержания на складах, которые имеют обратную пропорциональную зависимость по отношению друг к другу. Поэтому выбор стратегии, не учитывающей данное соотношение, неизбежно приведет к росту уровня хранимых на складе запасов, и ожидаемое сокращение упущенных выгод компании достигнуто не будет. Поэтому необходимо найти размер заказа, который уравновешивал бы затраты, связанные с содержанием запасов и потери от их дефицита.

Горнодобывающие компании для хранения операционных ресурсов используют преимущественно собственные приобъектные склады. Поэтому классические методы расчёта затрат на хранение с использованием среднего уровня запаса за плановый период или ставки аренды складской площади дадут не корректные результаты. Долю расходов на хранение единицы запаса необходимо определять с использованием функционально-стоимостного анализа затрат компании на содержание складской инфраструктуры (подробнее об этом в Разделе 5.2 диссертации).

В терминологии Гражданского кодекса РФ [2], вместо «потери от дефицита» используется термин «упущенная выгода», определяемая в ст. 15 п. 2 как неполученные доходы, которые компания могла бы получить при обычных условиях гражданского оборота, если бы ее права не были нарушены. Применительно к управлению запасами в логистике снабжения нарушением прав можно считать неисполнение поставщиком своих обязательств по договору относительно сроков поставки перед своими клиентами. Однако, дефицит может наблюдаться также в ситуациях преждевременного исчерпания, как текущего, так и страхового запасов операционных ресурсов, вызванного непредвиденным увеличением потребности, например, в результате аварий. Поэтому далее будем использовать термин «потери от дефицита», как более ёмкое и корректное понятие.

Для горнодобывающих компаний потери от дефицита операционных

ресурсов могут быть интерпретированы как недополученная выручка от уменьшения объёма реализации горной массы, вызванного простоем технологического оборудования. Длительность таких аварийных перерывов, вызванных поломками техники, может достигать нескольких суток. Расходные материалы, отсутствие которых напрямую не приводит к временному выводу из строя техники, может косвенным образом увеличивать вероятность аварийных ситуаций и сокращать время работы отдельных узлов и агрегатов между плановыми ремонтами.

В первом случае, компании несут прямые явные потери, снижающие рентабельность работы в отчетном периоде, а во втором — неявные (опосредованные), степень зависимости которых с объёмом выработки природного сырья необходимо изучать с помощью корреляционно-регрессионных моделей. В качестве параметров таких моделей целесообразно использовать статистику по времени отсутствия расходных материалов, используемых при техническом обслуживании оборудования на расходном складе компании и количества добытой горной массы за соответствующий период. Кроме того, в общем случае к упущенной выгоде могут добавляться следующие затраты:

- процент за пользование чужими средствами, по ключевой ставке Банка
   России, если иное не установлено законом или договором [2];
- штрафы, пени, дополнительно накладываемые на горнодобывающие компании со стороны потребителей природного сырья в соответствии с условиями договора поставки;
- увеличение стоимости операционных ресурсов от более высоких отпускных цен при отгрузке поставщиками внеплановых заказов;
- дополнительные транспортные расходы, при выборе менее экономичного вида транспорта, в целях ускорения выполнения внеплановых заказов;
- оплата сверхурочных работ персонала службы МТС при работе с внеплановыми заказами и пр.

С учётом вышеизложенного, формулу (3.25) расчёта суммарных затрат

горнодобывающих компаний, используемых для определения оптимального размера заказа операционных ресурсов, можно преобразовать следующим образом:

$$TC_Q = S \cdot c_Q + \frac{S}{F} \cdot E + \frac{Q_n}{2} \cdot i \cdot c_Q + \Pi_{\exists} \cdot t_{B\exists} \cdot t_{p\pi} \cdot C_p \cdot P_r \qquad (3.26)$$

где S – общая потребность в запасе на плановый период, ед.;

 $c_Q$  – цена единицы запаса операционных ресурсов, соответствующая размеру заказа Q, руб./ед.;

F – грузовместимость одного транспортного средства;

E – затраты на одно транспортное средство (провозная плата);

 $Q_n$  – размер одного заказа на восполнение запаса по n-ой позиции, ед.;

i — коэффициент, отражающий потери от иммобилизации оборотного капитала, замороженного в запасе, % (доли единицы);

 $\Pi_{\mathfrak{I}_{n}}$ — эксплуатационная производительность технологического оборудования, n-го вида;

 ${
m t_{B3}}_{
m i}$  — время выполнения заказа поставщиком, в течение которого простаивает технологическое оборудование, в результате отсутствия запаса по позиции i, ед. времени;

 ${\sf t}_{{\sf p}{\sf n}_{\sf n}}$  – время работы оборудования n-го вида на линии;

 $C_p$  – стоимость реализации добытой горной массы, руб./ед.;

 $P_r$  – средний относительный размер чистой прибыли горнодобывающей компании, % (доли единицы).

Для управления запасами операционных ресурсов в горнодобывающих компаниях необходимо модифицировать классические модели с учётом неопределенности расхода и времени выполнения заказа поставщиком. Уровень запасов ресурсов со средней и высокой критичностью, а также с сильной вариативностью расхода (AZ, BZ), целесообразно контролировать и управлять с помощью алгоритмов, разработанных на основе модели с установленной периодичностью пополнения до постоянного уровня, которая предусматривает размещение плановых и внеплановых заказов. Запасы категорий АY, ВУ можно

контролировать с помощью модифицированного классического алгоритма с фиксированным размером заказа, поскольку изменчивость расхода по ним имеет менее выраженные колебания.

Для запасов категорий АХ, ВХ допускается использование модифицированного классического алгоритма с фиксированным интервалом времени между заказами по графику, согласованным с поставщиком. Это достаточно критичные категории, но в силу стабильного спроса степень контроля может быть менее жесткой. Запасами с низкой критичностью, а также со средне- и хорошо прогнозируемым расходом (СХ, СҮ) целесообразно управлять с помощью наиболее простого и менее затратного в экономическом плане алгоритма «Минимум-максимум».

Если значения расхода и времени выполнения заказа поставщиком распределены по нормальному закону, то вероятности их появления будут равномерно убывать относительно среднего значения. При этом, используя среднеквадратическое отклонение (СКО), которое является мерой изменчивости (вариативности) статистического ряда, можно формировать страховой запас, соответствующий заданному уровню доступности. Согласно свойствам нормального закона распределения, при наличии страхового запаса в размере одного СКО расхода, вероятность дефицита материала на складе не превысит 15,9%, двух СКО – не более 2,3%, а при трех СКО – не более 0,1% (Таблица 3.6).

Таблица 3.6. Зависимость уровня сервиса MTC от значения порогового уровня в моделях управления запасами.

Уровень сервиса МТС,	Параметр	Пороговый уровень
%	(z)	$(\Pi Y_z)$ запаса, ед.
50,0	_	$ar{\mathcal{S}}$
84,1	1	$\bar{S} + \sigma_{St}$
97,7	2	$\bar{S} + 2\sigma_{St}$
99,9	3	$\bar{S} + 3\sigma_{St}$

На практике управление запасными частями, расходными и вспомогательными материалами может происходить в условиях, как отдельного изменения только расхода операционных ресурсов, или времени выполнения заказа поставщиком, так и при их совместном изменении. В зависимости от фактической ситуации, при модификации моделей управления запасами, разработанных на базе классического алгоритма с фиксированным размером заказа, учёт неопределенности необходимо производить через изменение значения порогового уровня ( $\Pi Y_z$ ), который может определяться по следующим формулам [130, 143, 167]:

1. Для вариативного расхода и постоянного времени выполнения заказа:

$$\Pi Y_z = \bar{S} \cdot t_{B3} + z \cdot \sigma_{St} \tag{3.27}$$

2. Для постоянного расхода и вариативного времени выполнения заказа:

$$\Pi \mathcal{Y}_{z} = S \cdot \bar{t}_{B3} + z \cdot \sigma_{t} \cdot S \tag{3.28}$$

3. Для вариативных расхода и времени выполнения заказа:

$$\Pi \mathcal{Y}_{z} = \bar{S} \cdot \bar{t}_{B3} + z \cdot \sqrt{\bar{t}_{B3} \cdot \sigma_{Si}^{2} + \bar{S}^{2} \cdot \sigma_{t}^{2}}$$

$$(3.29)$$

где 
$$\sigma_{Si}$$
 – СКО расхода запаса ( $S_i$ ):  $\sigma_{Si} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} (S_i - \bar{S})^2}{N-1}}$  (3.30)

 $\sigma_t$  – СКО времени выполнения заказа ( $t_{B3}$ ):

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} (t_{B3i} - \bar{t}_{B3})^2}{N-1}}$$
 (3.31)

 $\bar{S}$  — средний расход запаса ( $S_i$ ), за время выполнения заказа;

z — количество СКО расхода запаса, соответствующее заданному уровню доступности;

 $ar{t}_{\mathrm{B3}}$  – среднее время выполнения заказа поставщиком;

 $\sigma_{St}$  – СКО расхода за время выполнения заказа поставщиком:

$$\sigma_{St} = \sqrt{\sigma_{S1}^2 + \sigma_{S2}^2 + \dots + \sigma_{Sn}^2} = \sqrt{t_{B3} \cdot \sum \sigma_{Si}^2}$$
 (3.32)

Количество СКО будет зависеть от заданного уровня сервиса МТС горнодобывающей компании. Задача категорийных менеджеров, определить СКО оптимальное количество ДЛЯ расчета страхового запаса, чтобы минимизировать потери от дефицита с одной стороны, а с другой не допустить резкого роста затрат, связанных с иммобилизацией оборотного капитала. Поиск баланса между этими неизбежными потерями, заключается в определении  $(SL_{mts_{\nu}}^{opt})$ , который для оптимального уровня сервиса МТС категории операционных ресурсов (k) рассчитывается по формуле [113]:

$$SL_{mts_k}^{opt} = \frac{\sum_{i=1}^{k} H_i}{\sum_{i=1}^{k} (H_i + i \cdot c_i)}$$
 (3.33)

где  $c_i$  — удельная стоимость операционных ресурсов, закупаемых у поставщика по позиции i, руб./ед.;

 $H_i$  — потери от дефицита операционных ресурсов на складе по позиции (i), руб. Например, для запасных частей, которые используются при ремонте основных производственных фондов, потери от дефицита можно задать, как недополученную прибыль, связанную с уменьшением объёма добычи, в результате простоя горно-шахтного оборудования:

$$H_i = \Pi_{\mathfrak{I}_n} \cdot t_{\mathfrak{B}\mathfrak{I}_i} \cdot t_{\mathfrak{p}\mathfrak{I}_n} \cdot C_{\mathfrak{p}} \cdot P_r \tag{3.34}$$

i — ставка потерь от иммобилизации оборотного капитала в запасах операционных ресурсов.

Для вспомогательных материалов, используемых при добыче, потери от дефицита, можно задавать через увеличение себестоимости сырья, в результате замены отсутствующих операционных ресурсов на аналогичные, но более дорогие. Используя полученный оптимальный уровень сервиса МТС, для определения количества СКО (параметра «z»), необходимо воспользоваться таблицей значений нормального закона распределения (Таблица П4.4, Рисунок П4.3).

Рассчитаем параметры модифицированной модели управления запасами с фиксированным размером заказа для позиции «Канат стальной, Ø52 мм.», применяемых при оснастке карьерных экскаваторов в угольных компаниях. Статистика расхода с приобъектного склада угольной компании распределена по нормальному закону и приведена в Таблице 3.7. Значения в графе «Вероятность события нарастающим итогом» представляют собой интегральную функцию распределения и могут быть интерпретированы как вероятность того, что расход не превысит некоторого порогового значения. Например, вероятность появления в статистике значения расхода каната в размере 130 пог./м в день составляет 9.4%, а вероятность того, что значения расхода будут находиться в интервале [0÷130] пог./м в день, составляет 93.8%.

Таблица 3.7. Расход по позиции «Канат стальной, Ø52 мм.» с приобъектного склада подразделений ООО «УГМК-Холдинг».

Расход, пог.	Повторяемость,	Вероятность	Вероятность события
м/день	дней	события	нарастающим итогом
60	2	0,031	0,031
70	3	0,047	0,078
80	5	0,078	0,156
90	9	0,141	0,297
100	12	0,188	0,484
110	13	0,203	0,688
120	10	0,156	0,844
130	6	0,094	0,938
140	3	0,047	0,984
150	1	0,016	1,000

В Таблице 3.8 приведен предлагаемый алгоритм расчёта пороговых уровней в моделях управления запасами при постоянном времени выполнения заказа поставщиком. С использованием формул (3.28) и (3.29) можно произвести аналогичные расчёты для ситуаций постоянного расхода и изменчивого времени выполнения заказа поставщиком, а также при их совместной вариативности.

Алгоритмы расчётов приведены в Таблицах П4.5 — П4.6 Приложения, а сводные результаты в Таблице 3.9 и на Рисунке 3.8.

Снизить неопределенность времени выполнения заказа можно, в том числе оценивая поставщиков по надежности поставок или по точности выполнения принятых ими на себя договорных обязательств (мониторинг отношений). Очевидно, что оценка по такому критерию разделит поставщиков на несколько категорий, например, «надежных», «условно надежных» и «ненадежных». Сокращая объемы закупок у последней категории поставщиков, можно добиться частичного снижения изменчивости времени выполнения заказа и сокращения объемов страховых запасов.

Таблица 3.8. Предлагаемый алгоритм расчёта пороговых уровней в моделях управления запасами, на примере позиции «Канат стальной, Ø52 мм.», при вариативном расходе и стабильном времени выполнения заказа.

Параметр	Формула	Ед. измерения	Значение
Средний расход ( $\bar{S_i}$ )	данные учёта	м/день	105
$CKO\left(\sigma_{Si}\right)$	(3.30)	м/день	20
Время выполнения заказа ( $t_{B3}$ )	из договора с поставщиком	дней	10
ПУ для уровня доступности 50%	$(ar{\mathcal{S}}_i \cdot t_{\mathrm{B3}})$	M	1 050
СКО расхода за время выполнения заказа ( $\sigma_{St}$ )	(3.32)	M	63
Удельная стоимость запаса $(c_i)$	из договора с поставщиком	тыс. руб./пог. км	1 001
Время работы экскаватора на линии $(t_{pn})$	в соответствие с графиком	ч/день	16
Эксплуатационная производительность экскаватора ( $\Pi_{9}$ )	по тех. паспорту	м <sup>3</sup> /ч	530
Стоимость реализации добытой горной массы $(C_p)$	из договора с покупателем	руб./м <sup>3</sup>	1 470
Средний относительный размер чистой прибыли компании $(P_r)$	из финансовой отчётности	_	0,1
Потери от простоя экскаватора ( $H_i$ )	(3.34)	тыс. руб.	12 466
Доля потерь от иммобилизации (i)	(3.14)	_	0,154
Уровень сервиса МТС ( $SL_{mts_k}^{opt}$ )	(3.33)		0,93
Параметр (z)	таблица П4.4 Приложения	_	1,48
ПУ для уровня доступности 83%	(3.27)	M	1 144

Таблица 3.9. Сводные результаты расчёта параметров моделей управления запасами операционных ресурсов по позиции «Канат стальной, Ø52 мм.», при различных уровнях сервиса МТС.

Уровень сервиса МТС, %	Страховой запас при постоянном $t_{B3}$ , пог. м.	Страховой запас при изменениях $t_{B3}$ , пог. м.	Параметр (z)	ПУ при постоянном $t_{B3}$ , ед.	ПУпри изменениях <i>t<sub>B3</sub></i> , ед.
50,0	1	-	_	1050	1050
84,1	63	180	1	1050+63=1113	1050+180=1230
93,0	94	267	1,48	1050+94=1144	1050+267=1317
97,7	126	360	2	1050+126=1176	1050+360=1410
99,9	189	540	3	1050+189=1239	1050+540=1590

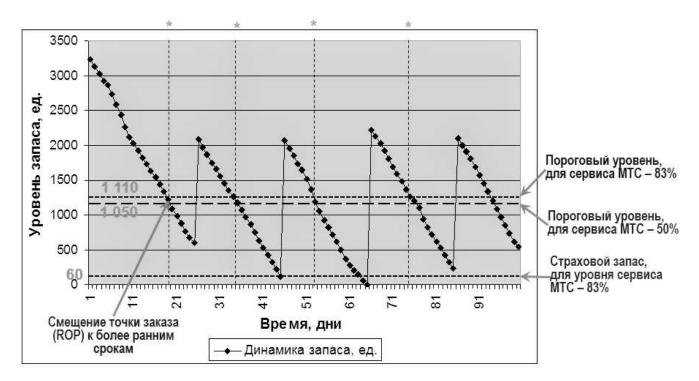


Рисунок 3.8. Примеры расчёта порогового и страхового запаса по позиции «Канат стальной, Ø52 мм.», для уровня сервиса 83%.

Если заказы на поставку операционных ресурсов размещаются через фиксированные интервалы времени, то параметры моделей будут корректироваться через изменение размера поставки. На Рисунке 3.9 приведена блок-схема алгоритма расчёта пороговых уровней в моделях управления запасами операционных ресурсов, наиболее критичных категорий, с точки зрения величины потерь.

В рассмотренных выше моделях, расход операционных ресурсов с

приобъектных складов горнодобывающих компаний не является детерминированным, а задаётся как случайная величина с известным законом В целесообразным распределения. связи чем, представляется количественную оценку, как риска дефицита, приводящего к остановкам производственного процесса, так и риска избыточности операционных ресурсов, увеличивающего потери от иммобилизации оборотного капитала. Примем, что фактический расход операционных ресурсов  $(S_i)$  на интервале времени (0; T), задан как дискретная случайная величина, появление которой возможно с некоторой вероятностью  $(P_i)$  [90].

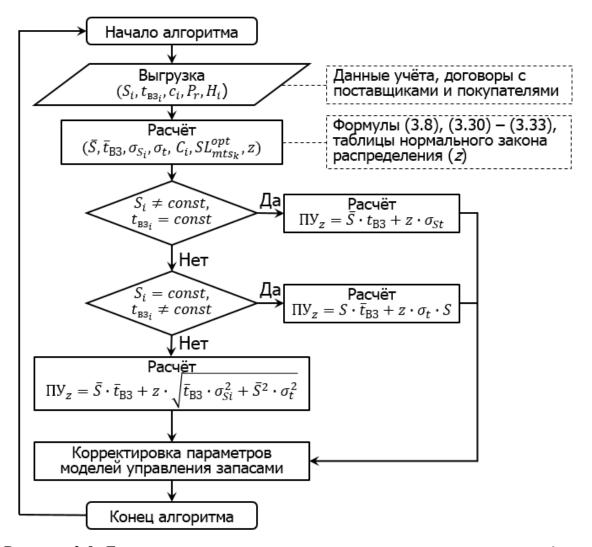


Рисунок 3.9. Блок-схема алгоритма расчёта пороговых уровней в моделях управления запасами операционных ресурсов.

Значения вероятностей могут задаваться, как на основании обработки и анализа статистической информации о расходе ресурсов по прошлым периодам времени, так и с помощью мнений экспертов:

$$S_{i} = \begin{cases} P_{1}(S_{i}^{1}) \\ \dots \\ P_{m}(S_{i}^{m}) \end{cases}; P_{j} \geq 0; \sum_{j=1}^{m} P_{j} = 1$$

В качестве величины расхода берём математическое ожидание фактического расхода на все виды операционных ресурсов:

$$\bar{S}_i = \sum_{j=1}^m S_i^j \cdot P_j \tag{3.35}$$

Рассмотрим ситуации, когда фактический расход операционных ресурсов может, как превысить количество запасов, имеющихся на приобъектном складе горнодобывающей компании, так и оказаться меньше запланированной потребности. В первом случае, возникает риск упущенной выгоды, вследствие появления дополнительных простоев горно-шахтного оборудования и уменьшения объёмов добычи полезных ископаемых. Во втором случае, неизрасходованные запасы операционных ресурсов, увеличивают риск потерь от иммобилизации финансовых средств, которые могли бы быть использованы на другие цели. Для количественной оценки риска упущенной выгоды, предлагается использовать математическое ожидание потерь чистой прибыли компании:

$$R_{\Delta Pr} = \sum_{i=1}^{n} Pr_i \cdot \sum_{j=1}^{n} (\Delta_i^j \cdot P_j)$$
(3.36)

где  $Pr_i$  — чистая прибыль, получаемая горнодобывающей компанией от реализации полезных ископаемых, в процессе добычи которых используются операционные ресурсы вида (i);

$$\Delta_i^j$$
 – определяется следующим образом:  $\Delta_i^j = egin{cases} 0$ , при  $S_i^j - D_i \leq 0 \\ S_i^j - D_i$ , при  $S_i^j - D_i > 0 \end{cases}$ ;

 $D_i$  — количество запасов операционных ресурсов вида (*i*), фактически находящихся на складе компании (располагаемый запас);

 $\sum_{j=1}^{n} (\Delta_{i}^{j} \cdot P_{j})$  — средневзвешенный ожидаемый дефицит операционных ресурсов на складе горнодобывающей компании.

Риск потерь от иммобилизации оборотного капитала, инвестированного в запасы, предлагается оценивать следующим образом:

$$R_{C_i} = \sum_{i=1}^{n} C_i \cdot \sum_{j=1}^{n} (\theta_i^j \cdot P_j)$$
 (3.37)

где  $C_i$  — потери от иммобилизации финансовых средств в запасах операционных ресурсов вида (i);

$$\theta_i^j$$
 – определяется следующим образом:  $\theta_i^j = \begin{cases} 0, \text{при } D_i - S_i^j \leq 0 \\ D_i - S_i^j, \text{при } D_i - S_i^j > 0 \end{cases}$ ;

 $\sum_{j=1}^{n} (\theta_{i}^{j} \cdot P_{j})$  — средневзвешенный ожидаемый избыток операционных ресурсов на складе горнодобывающей компании.

Полученные таким образом количественные оценки рисков необходимо учитывать при планировании потребности в запасах операционных ресурсов, определении размера заказов и периодичности поставок, для целей минимизации общей суммы потерь от разных типов рисков. С учётом вышесказанного, формулу расчёта оптимального уровня сервиса МТС (3.33) можно переписать следующим образом:

$$SL_{mts_{k}}^{opt} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Pr_{i} \cdot \sum_{j=1}^{n} (\Delta_{i}^{j} \cdot P_{j})}{\sum_{i=1}^{n} Pr_{i} \cdot \sum_{i=1}^{n} (\Delta_{i}^{j} \cdot P_{i}) + \sum_{i=1}^{n} C_{i} \cdot \sum_{j=1}^{n} (\theta_{i}^{j} \cdot P_{j})}$$
(3.38)

В Таблице П4.8. приведён пример количественной оценки рисков потерь от дефицита запасов и иммобилизации оборотного капитала по позиции «Канат стальной, Ø52 мм». Если подставить полученные значения количественных оценок рисков в формулу (3.38), оптимальный уровень сервиса МТС горнодобывающей компании составит 0,92.

В результате проведенных в третьей главе исследований, можно сделать следующие выводы:

проведена диагностика проблем, связанных с управлением запасами, в результате которой выявлено, наличие избыточного количества

- операционных ресурсов с низкой скоростью обращения, по одним позициям, при дефиците других категорий;
- разработана методика оценки потерь от иммобилизации оборотного капитала в запасах операционных ресурсов, с использованием комплексной ставки, учитывающей влияние инфляции и альтернативные издержки;
- сформулированы методологические основы категорийного управления, на основе разделения запасов и интеграции деятельности по планированию потребности, закупке и отпуску для производственных нужд;
- произведена модификация моделей управления запасами, учитывающих ретроспективную динамику расхода операционных ресурсов и её зависимость от ряда факторов внутренней и внешней среды.

## ГЛАВА 4. МЕТОДОЛОГИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОНТРАГЕНТОВ ЦЕПИ ПОСТАВОК ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ КОМПАНИИ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ СНАБЖЕНИЯ ОПЕРАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ

## 4.1. Анализ конфликтных ситуаций при снабжении операционными ресурсами в цепи поставок горнодобывающей компании.

При формировании централизованной системы корпоративного снабжения, о которой речь шла в Разделе 1.4 диссертации, необходимо учитывать, что горнодобывающие компании, представляют собой крупные холдинговые структуры. При этом много времени тратится на решение проблем, которые вследствие недостаточного взаимодействия как сотрудников, задействованных в разных подразделениях, так и с контрагентами. Повысить тесноту таких связей можно с помощью минимизации организационных (структурных) информационных И разрывов, исключения использования бумажных носителей и устной информации, стандартизации форм сбора и передачи данных [26].

межфункциональных Для формализации межорганизационных И конфликтов, которые возникают в процессе материально-технического снабжения, аппаратом корреляционно-регрессионного можно воспользоваться который был описан в Разделе 3.1 диссертации. Как правило, от наличия таких конфликтов напрямую зависят показатели рентабельности бизнеса, так как степень действий согласованности совместных зачастую определяет планирования (прогнозирования) потребности в запасах операционных ресурсов и удовлетворенность внутренних потребителей. В Таблице 4.1 и на Рисунке 4.1 представлена фактическая потребность в запасе по позиции «Электроды сварочные» шахты «Троицкая» и соответствующий прогноз потребности, который осуществлял поставщик данного ресурса.

Стоит отметить, что поставщики работают в условиях большей неопределенности, чем сами горнодобывающие компании. При том, что фактическая потребность в операционных ресурсах варьируется относительно предварительных планов, поскольку реальные условия выполнения работ по

добыче природного сырья, могут несколько отличаться от результатов геологоразведки.

Таблица 4.1. Фактическая потребность в запасе по позиции «Электроды сварочные» шахты «Троицкая» и прогноз расхода по расчётам поставщика.

Месяц/год	Потребность по расчётам поставщика, тыс. руб.	Фактическая потребность, тыс. руб.	Месяц/год	Потребность по расчётам поставщика, тыс. руб.	Фактическая потребность, тыс. руб.
Апр. 2016	353,0	116,8	Янв. 2017	0,0	467,3
Май 2016	0,0	116,8	Февр. 2017	220,6	355,2
Июнь 2016	0,0	350,5	Март 2017	588,2	350,5
Июль 2016	353,0	350,5	Апр. 2017	0,0	116,8
Авг. 2016	353,0	350,5	Май 2017	0,0	467,3
Сент. 2016	823,4	700,8	Июнь 2017	470,6	233,6
Окт. 2016	1 176,3	584,1	Июль 2017	470,6	861,5
Нояб. 2016	823,4	365,0	Авг. 2017	941,1	540,3
Дек. 2016	411,7	467,3	Сент. 2017	470,6	350,5
			ИТОГО:	7 455,2	7 145,2



Рисунок 4.1. Динамика фактической потребности в запасе по позиции «Электроды сварочные» и прогноз расхода по расчётам поставщика.

Значение коэффициента корреляции двух рассмотренных рядов, рассчитанное по формуле (9), составляет 0.47, которое свидетельствует о том, что только 47% представленных значений соответствуют друг другу (коррелируют

между собой). В результате можно сделать вывод, что межорганизационная координация при взаимодействии шахты с поставщиками операционных ресурсов достаточно слабая. Причинами такой ситуации чаще всего является отсутствие в организационных структурах управления компаниями отделов, отвечающих за планирование запасов, в функции которых входили бы задачи по формированию графиков поставок, через оптимизацию размеров заказов и их частоты. Обычно, планы потребности из производственных отделов поступают сразу в отделы закупок, специалисты которых, по своему усмотрению (чаще руководствуясь чисто коммерческими интересами), выбирают поставщиков, а также согласовывают с ними графики завоза.

Таким образом, при планировании потребности учитывается возможная экономия только на отпускных ценах, без определения суммарных затрат/потерь в смежных функциональных областях деятельности компаний. Кроме того, поставщики вынуждены планировать запасы, необходимые для удовлетворения запросов своих клиентов, руководствуясь зачастую косвенной информацией, например, изменением периодичности заказов, или их размеров. Результатом такой политики может быть периодическое превышение средних остатков запаса на складе поставщика над фактической потребностью горнодобывающих компаний.

На предприятиях горной промышленности, клиентами являются внутренние потребители компаний, представляющие собой структурные подразделения, осуществляющие как добычу природного сырья, так и работы по обслуживанию основных фондов, задействованных в производственном процессе. Потребность в запасных частях и расходных материалах, используемых при ремонте и эксплуатации горнодобывающего оборудования, зависит от ряда факторов. Например, возраста техники, интенсивности её работы (времени работы на линии), климатических условий территории, на которой происходит разработка полезных ископаемых, качества ремонтного сервиса и др.

Причем степень влияния каждого из приведенных факторов на формирование потребности в операционных ресурсах не является однозначной и имеет скорее вероятностную (стохастическую) природу. Поэтому, рекомендации заводов-

изготовителей техники, которые присутствуют в технической документации, имеют скорее общий (универсальный) характер. А установление более детальных нормативов расхода запасных частей и вспомогательных материалов для каждой конкретной компании, потребует использования корреляционно-регрессионных моделей, основанных на изучении статистики работы и отказов различных модификаций горнодобывающего оборудования. Таким образом, в условиях, когда однозначно определить потребность в операционных ресурсах не представляется горнодобывающие возможным, компании вынуждены формировать (страховые) обеспечения дополнительные запасы, необходимые ДЛЯ бесперебойного процесса добычи, в целях поддержания производительности на заданном уровне [152].

Кроме того, на уровень запасов так же влияет нестабильность времени выполнения заказов поставщиками. Причинами, по которым поставщики не всегда выполняют свои договорные обязательства, является отсутствие актуальной информации о текущих остатках запасов у покупателей. Размеры заказов и время их размещения представляют для поставщиков скорее случайные величины и события, требующие мер по дополнительному страхованию. Однако, обычное увеличение уровня запасов не даёт желаемого эффекта, поскольку связано с дополнительными затратами на закупку и хранение, которые могут значительно превышать положительный эффект от улучшения качества обслуживания клиентов.

Таким образом, В смежных звеньях цепей поставок несоразмерное увеличение уровней хранимых запасов, получившее в науке название «эффект хлыста» [63, 70, 78]. Сокращение уровня складских запасов традиционно достигается при использовании различных подходов, в основе которых лежит модель оптимального размера заказа «Economic Order Quantity (EOQ)». Однако, при развитии VMI-отношений между смежными звеньями цепи поставок, стоит учитывать, что вследствие разной структуры затрат по калькуляционным статьям, а следовательно, их суммарных значений, оптимальные размеры заказов (поставок) могут существенно отличаться, если их рассматривать отдельно с позиций поставщиков и потребителей.

То есть оптимальный заказ, размещаемый горнодобывающей компанией, будет соответствовать только её минимальным суммарным затратам, а не поставщика. На Рисунке 4.2, приведены примеры динамики запасов операционных ресурсов на складах горнодобывающей компании и её поставщика, а на Рисунке 4.3 — кривые изменения затрат. Время, необходимое на выполнение заказа поставщиком, операционных ресурсов может включать в себя следующие составляющие:

- время на переналадку оборудования под конкретный заказ покупателя;
- время на производство (комплектацию) требуемого количества ресурсов;
- время на выполнение погрузки, перевозки, оформление товаросопроводительной документации и др.

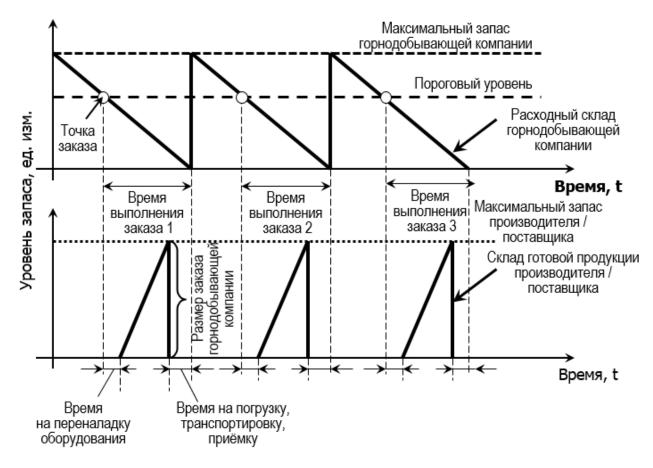


Рисунок 4.2. Пример динамики расходования и пополнения запасов операционных ресурсов на складах производителя/поставщика и горнодобывающей компании.

Очевидно, что оптимальный размер заказа (поставки) будет зависеть

от разных факторов, как со стороны поставщика, так и со стороны покупателя. Например, оптовые поставщики (дистрибьюторы) большей степени ориентированы на потребительский спрос и достаточно гибко реагируют на его отклонения, вызванные разными причинами. Скорость реакции производителей на изменение рыночной конъюнктуры гораздо медленнее, поскольку объемы производства и сбыта жестко привязаны к производственному плану-графику, сверхнормативные простои оборудования поскольку могут повлечь дополнительные затраты, включаемые в себестоимость производимой продукции.

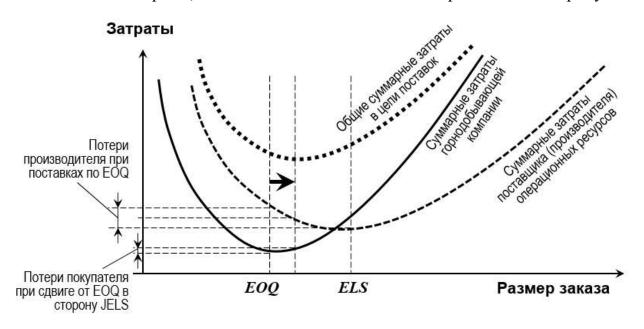


Рисунок 4.3. Пример динамики затрат, связанных с операционными ресурсами у производителей/поставщиков и горнодобывающих компаний.

Уровень максимального запаса может определяться в большей степени вместимостью склада, если он находится в собственности предприятия, в целях минимизации удельных затрат, приходящихся на хранение единицы продукции. А в случае работы компании через склад общего пользования (СОП) максимальный размер хранимого запаса будет определяться количеством, целесообразным для удовлетворения потребности, определяемым на основании изучения тенденций расхода. Состав основного (производственного) и управленческого персонала в службах сбыта и снабжения поставщика (производителя) и потребителя также может отличаться по квалификации и численности, а следовательно, по фонду

оплаты труда (ФОТ) и связанных с ним отчислений и выплат [6].

Таким образом, оптимальный размер заказа, размещаемый горнодобывающей компанией, и оптимальный размер поставки со стороны поставщика, который в зарубежной литературе именуется «Economic Lot Size (ELS)», могут существенно отличаться [94, 171-172, 175, 182]. Для российских компаний, также характерны низкий уровень доверия между смежными звеньями цепей поставок и их информационная изолированность. Поэтому в настоящий момент, многие технологии, позволяющие комплексно оптимизировать затраты в цепях поставок, такие как VMI, SRM и др., находят своё применение лишь, когда контрагенты представляют собой звенья одного бизнеса и их деятельность не может быть конкурирующей по отношению друг к другу.

В противном случае, информация об отдельных статьях затрат юридически обособленных организаций, анализируемая в формате управленческого учёта, представляет собой коммерческую тайну, которая как правило не разглашается, поскольку может быть использована не по назначению. Кроме того, в отношениях фальсификации покупателя ΜΟΓΥΤ иметь место поставщика И данных, используемых для получения наиболее выгодных для себя условий. Например, покупатель может представлять ложную информацию о своих суммарных затратах, которая не соответствует действительности, преследуя получения максимальных уступок на переговорах со стороны поставщиков.

Резюмируя вышеизложенное, можно классифицировать факторы, которые ведут к возникновению конфликтных ситуаций между контрагентами в цепях поставок операционных ресурсов:

- существенные отличия в целях и задачах деятельности и её приоритетах;
- разные организационно-правовые формы горнодобывающих компаний и их поставщиков, а также формы собственности (пользования) логистической инфраструктурой;
- различные структуры затрат, а также активов, формируемые как из собственного, так и заёмного капитала, что определяет финансовые результаты бизнеса и устойчивость (ликвидность) компаний на рынке;

- отличия в представлениях о качестве поставляемых операционных ресурсов и логистических услуг, находящих своё отражение в предъявляемых к контрагентам требованиях;
- разногласия по вопросам распределения получаемой контрагентами прибыли, рисков и ответственности;
- использование различных подходов к учёту затрат и ценообразованию;
- существенные отличия в информационном обеспечении основной деятельности смежных звеньев, а также в системах документооборота;
- технические и технологические отличия характеристик и параметров применяемого транспортно-складского оборудования;
- разные организационные структуры управления компаниями, уровень квалификации сотрудников и опыта их работы в соответствующих областях бизнеса и др.

В Таблице 4.2 представлены причины межорганизационных конфликтов, сгруппированные по показателям оценки качества функционирования поставщика.

Таблица 4.2. Причины возникновения межорганизационных конфликтов в цепях поставок операционных ресурсов горнодобывающих компаний.

Показатель	Причины		
Доля бракованных	Разные требования к качеству поставляемых ресурсов и логистических услуг		
ресурсов	Нарушение технологии погрузо-разгрузочных работ при доставке и приёмке		
Точность заполнения сопроводительной документации	Отсутствие единой информационной системы Низкий уровень квалификации сотрудников, формирующих товаросопроводительную документацию Высокая доля ручных операций в процессе документооборота		
Уровень сервиса материально- технического снабжения	Отсутствие мотивации контрагентов и показателей оценки эффективности их деятельности Избыточная сложность процесса выбора поставщиков Не эффективный процесс планирования потребности в ресурсах		
Отклонения во времени выполнения заказа	Длительные сроки обработки заявок на закупку Периодический дефицит запасов на складах поставщиков Территориальная (географическая) удаленность источников поставок		

Таким образом, чтобы способствовать сокращению количества межорганизационных конфликтов в цепях поставок, необходимо формирование единой стратегии взаимодействия между горнодобывающими компаниями и поставщиками операционных ресурсов, что предполагает нахождение баланса между индивидуальными целями каждого звена и общими потребностями на основе совпадающих интересов.

## 4.2. Разработка механизма межорганизационной координации при реализации процесса снабжения операционными ресурсами.

Координация межорганизационных отношений заключается в необходимости предотвращения конфликтных ситуаций, возникающих в цепях поставок горнодобывающих компаний, которые были подробно описаны в предыдущем разделе. Как правило, полномочия по осуществлению такой координации, возлагаются на службу логистики компании, определяющую структуру цепи поставок и управление взаимоотношениями с контрагентами («фокусную компанию»). При этом, основными звеньями цепи поставок горнодобывающей компании являются (Рисунок 4.4):

- фокусная компания (горнодобывающая компания);
- поставщики (производители) операционных ресурсов;
- внутренние потребители операционных ресурсов (структурные подразделения горнодобывающей компании).

Такую цепь поставок можно классифицировать, как расширенную [63, 70, 104]. Единственное, что отличает её от классического определения и схемы, это отсутствие потребителей второго уровня. Максимальная цепь поставок операционных ресурсов горнодобывающей компании, так же будет заканчиваться внутренними потребителями первого уровня. Как и на внутрифирменном, так и на межорганизационном уровне, координирующим звеном в службе логистики фокусной компании, будет отдел управления запасами, основной функционал которого заключается в оптимизации размеров заказов и соответственно уровней

складских остатков операционных ресурсов. В традиционной схеме взаимодействия горнодобывающих компаний с поставщиками первого уровня, полномочия по определению размеров закупаемых партий и их частоты, возложены на отделы снабжения.

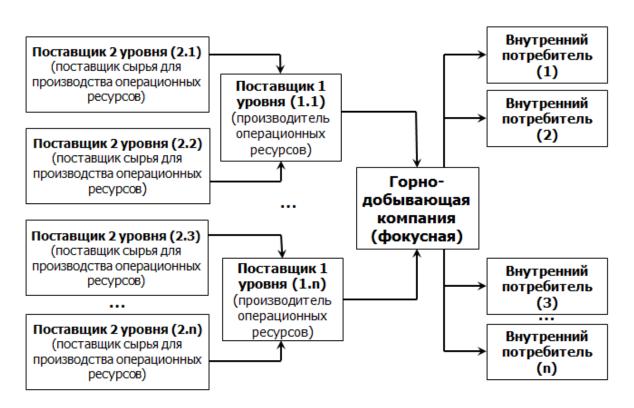


Рисунок 4.4. Типовая структура цепи поставок в горнодобывающей промышленности.

Служба логистики (транспортно-складское хозяйство) отвечает только за решение задач операционного уровня и её участие в формировании графика поставок не предполагается (Рисунок П5.1 Приложения). Перспективная схема предполагает включение отделов закупок в структуры служб (дирекций) по логистике, а также формирование подразделений, отвечающих за управление запасами (Рисунок 4.5). Из схемы видно, что внутренние потребители операционных ресурсов горнодобывающих компаний, предварительно отправляют заявки на закупку в отдел управления запасами, который определяет общую плановую потребность, а также оптимальные размеры заказов ( $Q^*$ ) и интервалы времени между заказами ( $t_{M3}^*$ ) по критерию минимальных суммарных затрат в

цепи. Таким образом, формируются предварительные графики поставок для различных позиций (групп) ресурсов.

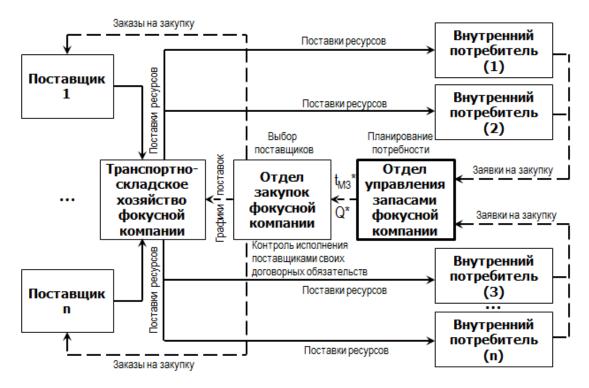


Рисунок 4.5. Перспективная схема межорганизационной координации в цепи поставок операционных ресурсов компании горнодобывающей промышленности.

Используя данную информацию, отдел закупок дополняет перечень критериев, по которому осуществляется выбор поставщиков, традиционно включающий в основном коммерческие показатели и качественные характеристики запасов. Иными словами, лучшими источниками поставок первого и второго уровня из всех представленных, не обязательно будут поставщики, предлагающие минимальные отпускные цены, либо максимальное качество. Такими поставщиками будут компании, которые могут осуществлять поставки в режиме наиболее близком к оптимальному графику, с точки зрения фокусной компании. То есть, при выборе поставщиков, необходимо дополнительно учитывать логистические параметры, используемые при управлении запасами.

Для повышения эффективности закупочной деятельности компаний, выбор поставщиков отделами снабжения должен осуществляется на конкурентной основе

(путём проведения торгов). Наиболее эффективной формой торгов, на наш взгляд, является конкурс, который предполагает выбор поставщиков (подрядчиков, исполнителей) на основе набора критериев и позволяющий определить коммерческое предложение с лучшими условиями. Использование аукционов (выбор по цене) возможно для некритичных расходных материалов, используемых в административно-управленческой деятельности компаний. Стоит заметить, что аукцион, применительно к сфере закупок, в отличие от его классического понимания, является процедурой, участники которой торгуются на понижение начальной цены [56-59].

В связи с чем, использование терминов обратный аукцион, или редукцион, будет более корректным. Типовой набор критериев оценки коммерческих предложений приведен в Разделе 4.3 диссертации, а поэтапная процедура закупки с перечнем ответственных подразделений горнодобывающих компаний и их поставщиков при обеспечении межорганизационной координации — в Таблице П5.1. Перечисленные в таблице этапы, должны быть подробно описаны в положениях о закупках горнодобывающих компаний, предварительно разрабатываемых для этих целей. Планирование потребности в операционных ресурсах и услугах, производится как на стратегическом уровне, в рамках календарного года, так и с разбивкой на отдельные заказы (партии) на операционном уровне.

Горизонт оперативного планирования в конкретной горнодобывающей выполнения времени выбранными компании, будет зависеть OT заказа поставщиками, территориальной удаленности, специфики поставок, приёмкипередачи ресурсов, их выдачи в производственный процесс и т.д. Проведение предварительного квалификационного отбора необходимо для формирования пула потенциальных поставщиков, которые будут в дальнейшем участвовать в процедурах закупок. Кроме того, появляется возможность сокращения объёма работ по оценке коммерческих предложений и соответственно времени на снабжение, за счёт исключения дублирующих операций, предполагающих проведение квалификации поставщиков перед каждой закупкой. Среди критериев

предквалификационного отбора поставщиков (исполнителей, подрядчиков), можно выделить следующие группы:

- 1. Финансово-экономическое состояние: структура капитала, размеры инвестиций, источники финансирования, текущая и общая операционная прибыль, рентабельность и производительность труда.
- 2. Правовые ограничения: банкротство, ликвидация, реорганизация, ограничение деятельности, проблемы в системе охраны труда и безопасности, конфликты интересов, в т.ч. потенциальные.
- 3. Возможность поставлять необходимые ресурсы (выполнять ремонтно-эксплуатационные работы, оказывать логистические услуги):
  - связь с определенной ресурсной категорией;
  - положительный опыт поставки аналогичных ресурсов (оказания услуг, выполнения работ), как в прошлых периодах, так и другим заказчикам (деловая репутация/имидж);
  - наличие необходимых мощностей, работников соответствующей квалификации, технологического оборудования;
  - наличие дополнительных услуг по комплектации и доставке ресурсов;
  - географическое расположение (территориальная удаленность);
  - наличие сертификатов и действующей системы качества (например, ISO).

На основном этапе выбора, потенциальным поставщикам, прошедшим предквалификационный отбор, направляются приглашения к участию в конкурсе, или редукционе с описанием предмета закупки, условий поставки и оплаты. Можно так же опубликовать на официальном сайте горнодобывающей компании извещение, с указанием следующих сведений:

- предмет закупки с указанием количества поставляемых ресурсов (объема оказываемых услуг, или выполняемых работ);
- критерии оценки заявок (коммерческих предложений);
- описание потребительских и технических (функциональных)
   характеристик предмета закупки, требования к его обслуживанию и

эксплуатации;

- место и сроки поставки, порядок приёмки по количеству и качеству, место перехода права собственности;
- начальная (максимальная) цена контракта, форма, сроки и порядок оплаты;
- срок, место и порядок подачи и рассмотрения заявок и др.

В ответ на полученные приглашения, или опубликованные извещения, потенциальные поставщики заполняют заявки на участие в процедуре закупки (коммерческие предложения), руководствуясь вышеперечисленными пунктами. Сначала, коммерческие предложения, рассматриваются представителями горнодобывающей компании, на предмет соответствия условиям проведения процедуры закупок («релейным» критериям). Например, насколько предлагаемая потенциальным поставщиком цена ресурса, соответствует максимальному ограничению по стоимости, указанной в извещении, выше которой заявка исключается из процесса дальнейшего содержательного рассмотрения.

Аналогичным образом можно поступить с ограничениями по минимальному сроку оплаты (отсрочке платежа), или максимально возможному времени выполнения заказа и т.д. После уменьшения количества потенциальных поставщиков на этапе предварительного отбора, проводится окончательный выбор источников поставок. Оставшиеся кандидаты оцениваются по системе критериев, выбранных исходя из стратегических задач снабжения компании, с учётом их вклада в общий результат выбора (весовых коэффициентов). С выбранным поставщиком проводятся переговоры, заканчивающиеся подписанием договора (контракта), который может не содержать конкретных условий закупки, такие как количество, качество, цена тара и упаковка, условия поставки, время и место исполнения заказа, условия обслуживания, гарантийные обязательства и т.п.

В таком случае, к долгосрочному контракту (рамочному договору), на каждую поставку должны быть оформлены дополнительные соглашения (спецификации), в которых будут зафиксированы вышеперечисленные условия. Предлагаемый алгоритм выбора поставщиков операционных ресурсов в

горнодобывающих компаниях приведен на Рисунке П5.2 Приложения к диссертации.

Выбирая поставщиков основных средств (фондов), важно учитывать не только их первоначальную стоимость ( $\mathcal{O}\Phi_\Pi$ ), но и эксплуатационных затраты, возможные расходы на текущий и капитальный ремонт за срок полезного использования ( $T_{\Pi U}$ ), так как при более низкой закупочной цене, затраты на поддержание объекта в работоспособном состоянии и соответственно общие издержки могут оказаться выше. Как правило, на начальных этапах предприятие несет только относительно небольшие эксплуатационные расходы. Однако с приближением окончания срока полезного использования и за его пределами затраты на эксплуатацию и ТО могут быть сопоставимы с первоначальной стоимостью объекта основных средств (Рисунок 4.6) [113].



Рисунок 4.6. Зависимость общих затрат на владение объектом основных фондов и расходов эксплуатацию и TO от срока полезного использования.

Таким образом, общие затраты на владение объектом основных фондов i-го вида за срок его полезного использования, можно выразить следующей формулой:

$$TCO_i = C_{\Pi P} + C_{M} + C_{CMP} + C_{\Pi HP} + C_{J} + C_{TO}$$
 (4.1)

где  $C_{\Pi P}$  – стоимость проектно-изыскательных работ;

 $C_{M}$  – стоимость материалов, израсходованных при строительстве;

 $C_{\it CMP}$  – стоимость строительно-монтажных работ;

 $C_{\Pi HP}$  – стоимость пуско-наладочных работ;

 $C_{\mathit{ЛP}}$  — стоимость получения лицензионно-разрешительной документации, необходимой для введения объекта в эксплуатацию;

 $C_{TO}$  – затраты на эксплуатацию, ТО и текущий ремонт.

В договоре купли-продажи (подряда), Поставщик и горнодобывающая компания вправе избрать любую из форм взаиморасчётов за поставленные ресурсы (выполненные работы, оказанные услуги), предусмотренные Гражданским кодексом (ГК) РФ, среди которых можно выделить следующие [2]:

- предварительная оплата по акцептованному счету<sup>6</sup>;
- оплата по факту отгрузки (в соответствии с товаросопроводительными документами), или по факту поставки (выставленному счету-фактуре);
- оплата по результатам приемки (акту приёмки-передачи);
- с отсрочкой платежа, или на реализацию (в виде товарного кредита).

Предварительная оплата предшествует поставке товаров на предусмотренный в договоре срок и может использоваться на начальном этапе развития взаимоотношений между горнодобывающими компаниями и их поставщиками, пока стороны не накопят положительный опыт работы друг с другом. В целях снижения рисков неисполнения поставщиком своих обязательств, стороны могут предусмотреть частичную предварительную оплату, в виде аванса за поставляемые ресурсы, с окончательным расчетом, например, по факту поставки (приемки). Если невозможно предварительно определить точное количество ресурсов до момента их фактической погрузки в транспортное средство, можно использовать оплату по факту отгрузки или приемки на складе покупателя.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup>Счет, по которому выражено согласие на оплату со стороны покупателя.

Если поставляемые ресурсы обладают рядом специфических физикохимических свойств, в силу которых потери при их транспортировке и перегрузке неизбежны (естественная убыль), то при приёмке на складе покупателя, из суммы платежа необходимо вычесть стоимость утраченного количества груза [151]. В компаниях горнодобывающей промышленности, это в первую очередь касается закупок ГСМ. Договором может быть так же предусмотрена некоторая отсрочка исполнения покупателем своих финансовых обязательств, вплоть до расчетов по факту использования в производственном процессе приобретенных предметов снабжения. Как правило, такая схема используется на этапе установившихся партнерских отношений, когда стороны могут доверять друг другу.

Заключительным этапом поставки операционных ресурсов является их приемка по количеству и качеству представителями горнодобывающей компании, на котором проверяется соответствие фактического наличия поступившего груза данным, содержащимся в товаросопроводительных документах, а при их приемке по качеству и комплектности – требованиям, предусмотренным сертификатом и (или) договором. Для некоторых категорий ресурсов, перевозка и погрузоразгрузочные операции связаны с рядом объективных трудностей и соответственно значительными затратами (например, большая масса, негабаритные размеры), приёмка осуществляться должна на складе поставщика (грузоотправителя). Приёмка по качеству должна производиться в зависимости от специфики поставляемых ресурсов, следующими методами:

- методом сплошной проверки, при котором проводится оценка качества каждой единицы ресурса;
- методом выборочной проверки, который может использоваться по отношению к ресурсам, поставляемым в таре или упаковке, с распространением результатов приемки на всю прибывшую партию.

Металлопрокат, поставляемый заводами-изготовителями для нужд горнодобывающих компаний, целесообразно принимать в соответствие с методикой, по которой производилась его отгрузка. В большинстве случаев,

поставщики используют методику, разработанную Министерством черной металлургии и Госснабом СССР в 1981 году для приёмки труб, смысл которой заключался в организации экономии металла в народном хозяйстве за счет его производства с размерами сечения в поле минусовых допусков. В соответствие с данной методикой, приёмка металлопроката производится по теоретической (сдаточной) массе, которая вычисляется через произведение объема изделия на его плотность [24]. Таким образом, количество металла в поставляемых партиях, может определяется по геометрическим размерам соответствующей позиции сортамента, с учетом допусков, предусмотренных соответствующими стандартами.

Для определения теоретической массы одного погонного метра труб i-го вида, которые применяются в местах добычи в основном для производства водоотливных конструкций, можно использовать следующую формулу:

$$m_{T_i} = \frac{\pi \cdot (d_i - s_i) \cdot s_i \cdot \rho}{1\,000} \tag{4.2}$$

где  $d_i$  – наружный диаметр трубы i-го вида, мм;

 $s_i$  – толщина стенки трубы i-го вида, мм;

 $\rho$  — плотность стали, которая для углеродистой и низколегированного проката принимается равной 7,85 г/см<sup>3</sup>.

В Таблице П5.5 приведены примеры теоретических масс некоторых видов металлопроката, закупаемых горнодобывающими компаниями для производственных нужд. Аналогичным образом можно определить теоретический вес погонного метра равнополочного уголка i-го вида, который в местах добычи используется в основном для изготовления горной крепи, при шахтном способе добычи:

$$m_{T_i} = (2 \cdot a_i - t_i) \cdot t_i \cdot \rho \tag{4.3}$$

где  $a_i$  — ширина полок уголка i-го вида, мм;

 $t_i$  – толщина полок уголка i-го вида, мм.

Стоит заметить, что при поставках мелкосортового проката немерной длины, использование вышеприведенной методики будет связано с рядом объективных трудностей при обмерах и расчётах теоретической массы, которые будут иметь трудоёмкий (массовый) характер. Использование крановых весов (динамометров), не устранит указанных проблем, поскольку теоретическая и фактическая массы редко совпадают, и не всегда эта разница будет в пользу горнодобывающей компании. В этом случае, можно выборочно взвешивать один (контрольный) пакет (пачку, связку) из прибывшей партии, с последующим определением средней фактической массы одного погонного метра поступившего металлопроката i-го вида ( $\overline{m}_{\text{ф}_i}$ ):

$$\overline{m}_{\Phi_i} = \frac{m_{\Phi_i}}{L_i} \tag{4.4}$$

где  $m_{\phi_i}$  — фактическая масса прибывшего пакета металлопроката (пачки, связки) i-го вида, по результатам выборочного взвешивания крановыми весами, кг;

 $L_i$  – общая длина прибывшего металлопроката i-го вида в пакете (пачке, связке), м.

Далее необходимо определить коэффициент пересчета массы, который можно использовать для определения теоретической массы аналогичных пакетов (пачек, связок) металла i-го вида, прокатанного в одинаковых условиях:

$$K_i = \frac{m_{T_i}}{\overline{m}_{\Phi_i}} \tag{4.5}$$

Например, для трубной продукции *i*-го вида, принимаемой горнодобывающими компаниями на приобъектных сладах, формулу коэффициента пересчёта фактической массы в теоретическую, с учётом формул (4.2) и (4.4), можно записать в следующем виде:

$$K_i = \frac{\pi \cdot (d_i - s_i) \cdot s_i \cdot \rho}{1\,000} \cdot \frac{L_i}{m_{\Phi_i}} \tag{4.6}$$

Во избежание возникновения межорганизационных конфликтов, стороны должны разработать и зафиксировать в договоре поставки порядок приёмки закупаемых ресурсов по количеству и качеству, а также порядок рассмотрения споров. В целях экономии времени при составлении договоров, можно использовать положения инструкций «О порядке приемки продукции производственноназначения и товаров потребления», технического народного утвержденные постановлениями Госарбитража СССР №П-6 (по количеству) №П-7 (по качеству) [16, 17]. Стоит отметить, что хозяйственная и судебно-арбитражная практика признают нормы данных инструкций одними из существенных компонентов делового оборота, поскольку в настоящий момент не существует единых (универсальных) требований в данной области [113, 150].

По окончании приёмки и подписания актов приёмки-передачи, ресурсы передаются на хранение в складскую систему горнодобывающей компании, которая центрального (заготовительного) склада, может состоять ИЗ который осуществляются централизованные поставки, а также расходных (приобъектных)  $\mathbf{C}$ территориальных подразделений. таких расходных складов складов, операционные ресурсы передаются материально-ответственными лицами для выдачи в производственный процесс, или для ремонтно-эксплуатационных нужд. Стоимость приобретения операционных ресурсов списывается на себестоимость добычи текущего (отчётного) периода.

В заключении необходимо отметить, что не всегда контрагентам удается добросовестно и в соответствии с условиями договоров выполнить принятые на себя обязательства. Среди самых распространенных претензий, предъявляемых по результатам приемки ресурсов (работ, услуг) являются срыв сроков поставки, несвоевременная оплата, недостача сверх норм естественной убыли, большая доля брака, пересортица<sup>7</sup> и др. Такие межорганизационные конфликты необходимо решать путем переговоров в досудебном (претензионном или ином) порядке, который должен представлять собой взаимные действия сторон, направленные

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup>Появление излишков одного сорта и недостачи другого сорта товаров одного и того же наименования.

на разрешение возникших разногласий без вмешательства судебных органов.

Поставщик или покупатель, считающий, что его права нарушены ненадлежащими действиями другой стороны, должен обратиться к своему контрагенту с требованием (претензией) в установленный срок устранить нарушение. По результатам рассмотрения претензии виновная сторона должна предпринять необходимые меры к устранению нарушений (если находит доводы представить мотивированный обоснованными) ИЛИ отказ. Если к обоюдному соглашению не представляется возможным, следует обратиться в арбитражный суд, который рассматривает имущественные и коммерческие споры между хозяйствующими субъектами.

## 4.3. Методика принятия решений по выбору поставщиков операционных ресурсов и логистических услуг при реализации технологии «Lean Six Sigma» в снабжении.

Решения по выбору поставщиков в горнодобывающих компаниях, с использованием интегрированной технологии «Lean Six Sigma» («Бережливое производство + Шесть сигм»), должны включать в себя действия, направленные на сокращение избыточных затрат времени и ресурсов, а также увеличению скорости процессов снабжения внутренних потребителей (основа концепции «Lean Production» — «Бережливое производство»). Кроме того, необходимо повышать уровень сервиса МТС (качество обеспечения потребности в операционных ресурсах и логистических услугах), что является основой концепции «Six Sigma — «Шесть сигм».

Чтобы увеличить долю приемлемых по качеству ресурсов или услуг, необходимо стремиться к уменьшению вариативности процессов снабжения, обычно измеряемую различными статистическими параметрами, наиболее показательным из которых, является СКО ( $\sigma$ ). Иными словами, необходимо увеличивать количество ( $\sigma$ ), которые укладываются между предварительно установленными границами поля допуска. Если от среднего значения некоторой характеристики процесса, распределенной по нормальному закону, до

установленных границ поля допуска уместилось ( $6\sigma$ ), количество дефектов будет составлять 3,4 на 1 миллион [61, 62]. На Рисунке 4.7 представлена зависимость затрат, связанных с операционными ресурсами от уровня сервиса МТС (a), а также критерии поиска оптимальной доступности запасов ( $\delta$ ).

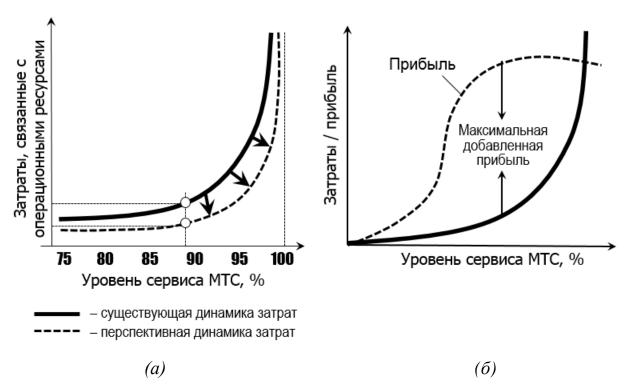


Рисунок 4.7. Зависимость затрат, связанных с уровнем сервиса MTC (a) и критерии поиска оптимальной доступности запасов операционных ресурсов (б).

При увеличении уровня сервиса МТС, компаниям приходится формировать дополнительные запасы операционных ресурсов и связанные с ними затраты, которые имеют нелинейную зависимость друг относительно друга. Непропорционально возрастающие таким образом расходы, могут превысить эффект положительный otсокращения потерь, связанных простоем технологического оборудования И сделать решения В данной области нецелесообразными с экономической точки зрения. Поэтому одной из основных задач категорийного управления операционными ресурсами, является поиск оптимального уровня сервиса МТС и соответствующей доступности запасов для внутренних потребителей, который может определяться по максимальному

значению добавленной прибыли от реализации природного сырья (объёма добычи горной массы). Подробнее об этом в Разделе 3.4 диссертации.

Применительно к специфике снабжения горнодобывающих компаний, дефектным может быть признан любой аспект закупочной деятельности, который не соответствуют запросам (ожиданиям) внутренних потребителей. Например, неудовлетворительный срок поставки, не соблюдение ассортимента заявленных ресурсов, ошибки в товаросопроводительной документации, несоответствие качественных, или технических характеристик и т.д. Стоимость исправления допущенных ошибок зависит от момента времени, на котором был обнаружен дефект в процессе снабжения. В большинстве случаев, это происходит уже после доставки получателям и выполнения ими приёмки по количеству и качеству, а иногда даже при выдаче ресурса для непосредственного использования.

В данном случае, на исправление таких дефектов потребуется много времени, что негативно отразится на добавленной стоимости процесса. Повышенная сложность процессов снабжения в компаниях горнодобывающей промышленности, увеличивает затраты времени и является причиной финансовых потерь, а также снижает удовлетворенность внутренних потребителей. Как правило, в затратах на снабжение доминируют потери, не добавляющие ценности закупаемым операционным ресурсам и услугам. Такие потери обусловлены, в первую очередь наличием «узких мест» на различных этапах закупочной деятельности, пропускная способность которых приводит к накоплению большого количества задач, находящихся в режиме ожидания своего решения.

Например, вследствие низкого уровня автоматизации процессов снабжения, операции оприходования и/или списания ресурсов в системах учёта происходят с задержками по времени, что не позволяет оперативно получать актуальную информацию о текущих складских остатках. В результате расчёт заказов происходит или с задержкой, или с ошибками по требуемой номенклатуре материалов и их количеству. Кроме того, высокая доля ручного труда, ограниченные человеческие ресурсы, а также сложная система документооборота, предполагающая оперативную корректировку потребности в виде писем и

служебных записок, значительно увеличивают время процесса снабжения и соответственно его стоимость.

Традиционные способы, предполагающие «расшивку» таких «узких мест», требуют увеличения пропускной способности с помощью формирования дополнительных мощностей. Однако, такое увеличение производительности может быть связано с необходимостью серьезных инвестиций в инфраструктуру, или значительного роста текущих затрат, что неизбежно повлечет сокращение рентабельности компаний. Например, чтобы увеличить число обрабатываемых в единицу времени заявок на закупку, поступающих от внутренних потребителей, можно нанять дополнительных сотрудников в службу снабжения. Такое решение позволит увеличить скорость процесса, но негативно отразится на ФОТ компании и повысит затратность закупочной деятельности.

Пытаясь сократить время процесса снабжения, будет увеличивается его стоимость, за счёт большего количества ошибок и необходимости их устранения, а следовательно, пострадает его качество [77]. Улучшение качества обеспечения потребности, в свою очередь, повлечет за собой необходимость увеличения затрат и времени. Таким образом, необходимо определить сбалансированные величины таких показателей снабжения, как скорость, качество и затраты (Рисунок 4.8). Для повышения степени объективности при выборе поставщиков операционных ресурсов и услуг, необходимо привлекать представителей внутренних потребителей для участия в конкурсных процедурах, в части разработки перечней критериев и оценки их значимости.

Например, кроме чисто коммерческих показателей оценки предложений, используемых снабженцами, инженерные службы могут разработать требования к предметам закупки, со стороны их технических характеристик и возможности процессе фондов. Подразделения, использования В ремонта основных осуществляющие добычу природного сырья должны определить требования к качеству вспомогательных материалов и надежности поставок. Отдел логистики может дать рекомендации относительно географического расположения поставщиков и уровню развития транспортно-складской инфраструктуры в регионах, для поддержания времени выполнения заказа на приемлемом для внутренних потребителей уровне (Таблица 4.3).

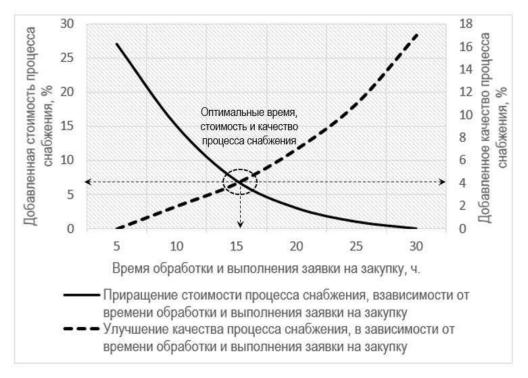


Рисунок 4.8. Предлагаемый подход к выбору оптимальных параметров процесса снабжения в горнодобывающих компаниях.

Таблица 4.3. Методика формирования типового перечня критериев выбора поставщиков и оценки их подразделениями горнодобывающей компании.

	Отделы, входящие в организационную						
	структуру управления компании (j)						
Критерии выбора поставщиков (i)	Закупок	Главного инженера	Добычи	Транспортно- складской	Управления запасами	Финансов	÷
Цена	$W_{1,1}$	×	×	×	×	$W_{1,6}$	$W_{i,j}$
Условия оплаты	$W_{2,1}$	X	X	X	X	$W_{2,6}$	$W_{i,j}$
Надежность поставки	$W_{3,1}$	$W_{3,2}$	$W_{3,3}$	×	$W_{3,5}$	×	$W_{i,j}$
Срок поставки	$W_{4,1}$	$W_{4,2}$	$W_{4,3}$	X	$W_{4,5}$	×	$W_{i,j}$
Удаленность поставщика	$W_{5,1}$	X	X	$W_{5,4}$	$W_{5,5}$	×	$W_{i,j}$
Условия возврата брака	$W_{6,1}$	$W_{6,2}$	×	$W_{6,4}$	$W_{6,5}$	×	$W_{i,j}$
Размер партии поставки	$W_{7,1}$	×	×	$W_{7,4}$	$W_{7,5}$	$W_{7,6}$	$W_{i,j}$
Категория качества ресурса	$W_{8,1}$	$W_{8,2}$	$W_{8,3}$	×	×	X	$W_{i,j}$
	$W_{i,j}$	$W_{i,j}$	$W_{i,j}$	$W_{i,j}$	$W_{i,j}$	$W_{i,j}$	$W_{i,j}$
Доля участия отдела в закупках $(P_j)$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_j$

Полученная система критериев будет содержать оценку вклада каждого показателя в общий результат выбора поставщика (вес критерия), с учётом всех заинтересованных подразделений и их доли участия в закупочной деятельности компании. Вес каждого критерия выбора поставщика с учётом доли участия подразделения компании в закупочной деятельности ( $W_i$ ) и их итоговые веса ( $W_{i,j}$ ) рассчитываются по формулам:

$$W_i = \sum_{j=1}^n (W_{i,j} \cdot P_j) \qquad (4.7) \quad W_{i,j} = \frac{\sum_{j=1}^n (W_{i,j} \cdot P_j)}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (W_{i,j} \cdot P_j)} \qquad (4.8)$$

где  $\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} (W_{i,j} \cdot P_j)$  — суммарное значение весов всех критериев с учётом долей участия подразделений горнодобывающей компании в закупочной деятельности.

Организация снабжения компаний операционными ресурсами ПО конфигурации централизованному принципу, приведет К изменению информационных потоков, большая часть которых будет перенаправлена из территориальных подразделений в корпоративный центр. Количество заявок от внутренних потребителей, которые необходимо будет обработать в единицу времени, существенно увеличится. Поэтому первостепенной задачей будет изучение процесса подачи и обработки заявок, а также размещения заказов у поставщиков на предмет оценки создания добавленной ценности для внутренних потребителей. Как правило, выполняемые в процессе снабжения функции и операции, можно классифицировать следующим образом [163]:

- 1. Деятельность, добавляющая одновременно как ценность, так и стоимость (например, проведение переговоров, заключение контрактов, доставка, погрузкаразгрузка и др.).
- 2. Функционал, добавляющий только стоимость, поскольку он не имеет прямого отношения к закупочной деятельности, но является обязательным на законодательном уровне (например, бухгалтерский или налоговый учёт). Исключать такую деятельность из потока создания ценности не представляется возможным.

3. Действия, добавляющие исключительно стоимость в результате простоев и ожиданий в «узких местах» процессов, дополнительных операций по исправлению ошибок в заказах, претензионно-исковой работы и др. Именно операции данной категории порождают возникновение затрат (потерь), которые необходимо исключать.

Используя интегрированную технологию «Lean Six Sigma» можно достичь улучшения качества обслуживания и сокращения времени отдельных этапов процесса снабжения, через определение порядка обработки поступающих заявок, или их приоритетности. Основной целью введения приоритетов, является уменьшение времени ожидания более срочных заявок, длительное пребывание которых в очереди может повлечь серьезные финансовые потери для компаний. Очевидно, что время обработки менее приоритетных заявок при этом увеличится. В терминологии теории массового обслуживания (ТМО), которую ещё именуют как «теорию очередей», правило выборки заявок из очереди для назначения в обработку задаётся дисциплинами ожидания и обслуживания [39, 41, 109].

Системы, которые производят обслуживание поступающих в них заявок, традиционно называются системами массового обслуживания (СМО), в составе которых можно выделить следующие составляющие элементы: входящий поток, накопитель, представляющий собой место, где формируется очередь, в которой заявки ожидают освобождения каналов обслуживания, сами каналы обслуживания и выходящий поток обработанных заявок, а также тех, которым в обслуживании было отказано. В зависимости от размера емкости накопителя (буфера), выделяют системы с ограниченной и неограниченной очередью. С учётом правил обработки поступающих заявок, СМО можно классифицировать следующим образом:

- 1. С отказами в обслуживании, в которых заявка покидает систему, если её поступление происходит в момент, когда все каналы обработки заняты.
- 2. С очередью (ожиданием), в которых заявка становится в очередь, если её поступление происходит в момент, когда все каналы заняты, и находится в ней до момента освобождения одного из каналов обслуживания. При этом, такие системы

подразделяются на системы с ограниченной и неограниченной очередью. Кроме того, СМО могут быть одноканальными и многоканальными, когда поступающая в обработку заявка, попадает в свободный из имеющихся каналов. Порядок, по которому формируется очередь, называется дисциплиной обслуживания, среди которых можно выделить неприоритетные и приоритетные дисциплины.

Наиболее распространенными дисциплинами формирования очереди, не предполагающие приоритетность обслуживания являются:

- FIFO (First In, First Out первым пришел, первым ушел),
   предусматривающая обработку заявок в порядке их поступления в очередь;
- LIFO (Last In, First Out последним пришел, первым ушел),
   предусматривающая порядок обработки заявок, обратный их поступлению в очередь;
- SF (Short Forward короткие вперед), предусматривающая первоочередную обработку заявок, которые имеют минимальное время обслуживания;
- RANDOM предусматривающая случайный выбор заявок из очереди на обслуживание.

На практике, зачастую приходится обрабатывать заявки на закупку, потоки которых не являются однородными, что связано с возникновением одновременной потребности в операционных ресурсах и услугах разного типа. Например, заявки на запасные части, дефицит которых приведет к простою производственного оборудования, должны обслуживаться в первую очередь. В связи с чем, в приоритетных системах могут быть предусмотрены различные варианты дисциплины обработки поступающих заявок:

1. С абсолютным приоритетом, когда более важные заявки занимают каналы обслуживания с одновременным прекращением обработки менее приоритетных запросов. После завершения обработки заявок, обладающих более высоким приоритетом, возобновляется прерванное обслуживание заявок, с более

низким приоритетом, если других приоритетных заявок в канал обслуживания не поступало.

2. С относительным приоритетом, в которых заявки, не обладающие приоритетом, обслуживаются без прерываний, после чего принимаются к обработке заявки с более высоким приоритетом, поступившие за это время в канал.

Из рассмотренных выше вариантов реализации СМО, при снабжении горнодобывающих компаний операционными ресурсами и услугами, наиболее подходящей является одноканальная система с неограниченной очередью. Предлагаемое в диссертации управление закупками и запасами, предусматривает распределение ответственности за отдельные группы и виды ресурсов между менеджерами по категориям. Поэтому выбор свободного канала обслуживания заявок, в данном случае не предусмотрен. При этом, дисциплина ожидания должна позволять приём всех поступающих от внутренних потребителей заявок в буфер, без возможности отказа, с назначением на обслуживание в порядке относительной приоритетности.

Таким образом, заявки на закупку с более высоким приоритетом должны поступать в обработку быстрее, но после завершения работы с предыдущей заявкой, без прерывания процесса обслуживания, для чего необходимо последовательно сравнивать приоритеты заявок, находящихся в режиме ожидания, для последующей отправки в обработку. В итоге, предлагаемая система массового обслуживания в компаниях горнодобывающей промышленности, будет характеризоваться отсутствием ограничений на количество мест в очереди (бесконечная очередь) и на время нахождения заявок в системе.

Тогда входящим потоком событий будут заявки на закупку операционных ресурсов и услуг, поступающих от внутренних потребителей горнодобывающих компаний менеджерам по категориям. Накопитель — модуль корпоративной информационной системы, из которого заявки будут выбираться в обработку категорийными менеджерами, в соответствии с приоритетами обслуживания. При этом, сами менеджеры по категориям, будут представлять собой каналы

обслуживания, а выходящий поток будет полностью состоять только из обработанных заявок (Рисунок 4.9).



Рисунок 4.9. Одноканальная система массового обслуживания с очередью для обработки заявок на закупку в горнодобывающих компаниях.

Задавать приоритеты предлагается с помощью следующего набора показателей:

1. Срочность заявки, которая определяется через потенциальные потери компаний, по причине отсутствия необходимой позиции запаса на расходном складе. К категории наиболее срочных («Высокий приоритет»), предлагается отнести заявки на запасные части и комплектующие, используемые для ремонта основных фондов, задействованных при добыче природного сырья. Простои такого технологического оборудования являются причиной возникновения прямых потерь горной массы, снижающих объём добычи и реализации в отчетном периоде.

«Средний приоритет» – заявки на закупку вспомогательных материалов, используемых при добыче, поскольку их дефицит не приведет к немедленной остановке производственного процесса. Так же временное отсутствие таких материалов можно восполнить с помощью взаимозаменяемых позиций. «Низкий приоритет» – запросы на расходные материалы, используемые в процессе эксплуатации и технического обслуживания производственного оборудования, а также ресурсы для административно-управленческих нужд компаний. Кроме того, к данному приоритету необходимо отнести заявки на ресурсы, необходимые для всех видов работ, выполняемых в отношении непроизводственных основных фондов. Такие работы обычно регламентированы во времени и производятся в

соответствие с графиками, а аварийные ремонты оборудования, непосредственно не вовлеченного в производственный процесс, не будут иметь прямого влияния на объём добычи.

2. Степень типичности закупочной ситуации, которая определяется количеством и продолжительностью действий по согласованию заявки со смежными подразделениями компании, а также наличием или отсутствием опыта приобретения и использования заказываемых запасов. Не типичность закупки будет влиять на время обработки заявки, а также определять количество транзакций. В самом простом случае, закупки могут осуществляться в соответствии с условиями заключенных долгосрочных (рамочных) контрактов, в которых обычно содержатся сведения о планируемом ассортименте, общих объёмах и стоимости, периодах поставки операционных ресурсов. Такие заявки не нуждаются в дополнительном подтверждении со стороны смежных подразделений компании, поэтому им может быть присвоен «Высокий приоритет».

Нетипичные закупочные ситуации могут сопровождаться процедурными трудностями, требующие обеспечения межфункциональной координации, или дополнительных трудозатрат на изучение характеристик ресурсов, которые компания ранее не закупала, в том числе с привлечением представителей поставщиков. Обработка таких заявок будет занимать больше времени, которое проходит от момента приёмки запроса в обработку до непосредственного размещения заказа у поставщика («Низкий приоритет»).

3. Количество потенциальных источников поставки, определяющее сложность процедуры выбора лучшего поставщика и соответственно общие затраты времени. Ситуации, требующие проведения анализа коммерческих предложений, из более 25 источников («Низкий приоритет»), представляют повышенную сложность и должны поступать в обработку после обслуживания более простых, в плане выбора заявок, чтобы сократить среднее время нахождения заявок в очереди. Выбор поставщика из 10 вариантов и менее, на рынках с ограниченной конкуренцией, не представляет собой серьезной когнитивной

проблемы, и не будет занимать много времени у сотрудников службы снабжения («Высокий приоритет») (Таблица 4.4).

Таблица 4.4. Предлагаемая методика расстановки приоритетов для определения дисциплины обслуживания заявок на закупку в горнодобывающих компаниях.

	Bec	Приоритет заявки			
Показатели	показателя	Высокий	Обычный	Низкий	
	$(W_i)$	(3 балла)	(2 балла)	(1 балл)	
		Запасные	Вспомога-	Расходные	
Срочность (сумма потерь	$W_{I}$	части и комп-	тельные	материалы	
от отсутствия на складе)	VV I	лектующие	материалы	для эксплуа-	
		для ремонта	при добыче	тации и ТО	
Типичность (количество					
дополнительных	$W_2$	Не требует		>2 действий	
действий по		дополнитель-	1 - 2 действия		
согласованию /		ных действий			
транзакций)					
Сложность (количество		<10	10 - 25	>25	
потенциальных	$W_3$			_	
поставщиков)		поставщиков	поставщиков	поставщиков	

Таким образом, в предлагаемом варианте СМО, для управления потоками заявок на закупку операционных ресурсов и услуг горнодобывающих компаний, реализована комбинированная дисциплина формирования очереди, основанная на приоритетном обслуживании наиболее критичных запросов, в сочетании с принципом SF («короткие вперед»). Расчёт итогового рейтинга ( $I_k$ ) заявки с номером (k), производится следующей формуле:

$$I_k = \sum_{i=1}^n (W_i \cdot P_i) \tag{4.9}$$

где  $W_i$  – весовой коэффициент показателя приоритетности;

 $P_i$  – количество баллов, полученное заявкой в соответствие с назначенным приоритетом (i=1,...3).

При совпадении значений итогового рейтинга у разных заявок, назначение на обслуживание (в обработку) должно происходить в порядке поступления в очередь (Рисунок 4.10).

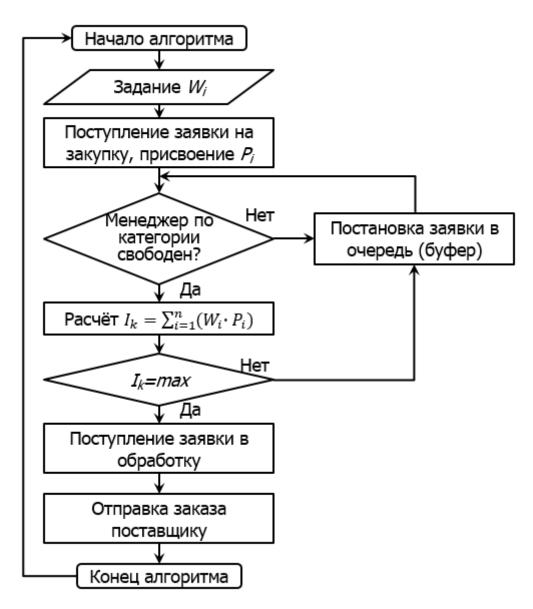


Рисунок 4.10. Блок-схема алгоритма системы массового обслуживания заявок на закупку операционных ресурсов и услуг с относительными приоритетами в сочетании принципом SF («короткие вперед»).

В Таблице П5.2 Приложения к диссертации, приведен пример расчёта рейтинга заявок на закупку операционных ресурсов в соответствие с предлагаемой методикой относительной приоритетности обслуживания.

В качестве альтернативы приведенному подходу, рассмотрим модель задачи оптимального выбора порядка обработки заявок на закупку с учётом потерь, связанных с отсутствием необходимых операционных ресурсов на расходном складе горнодобывающей компании и времени, которое требуется менеджеру по категории непосредственно для обработки заявки. Кроме того, дополнительное

время может потребоваться, чтобы поставленные ресурсы поступили в производственный процесс и начали использоваться для тех нужд, для которых их приобретали. Например, для установки поставленной запасной части, необходимо произвести ремонтные работы, которые могут занять продолжительное время, с учётом специфичности операционных ресурсов в горнодобывающей промышленности.

Продолжительность временного промежутка, в течение которого будут обрабатываться заявки, поступающие менеджеру по категории, заранее неизвестно и должно задаваться как случайная величина. Обозначим последовательность поступающих заявок через  $i=(i_1,i_2,...,i_N)$ , а время их обработки как  $S_1,S_2,...,S_N$  для 1-ой, 2-ой,..., N-ой заявки соответственно. При этом  $S_i$  являются независимыми случайными величинами с произвольными законами распределения вероятностей и известными средними значениями ( $\bar{S}_i$ ). Как было отмечено выше, заявки на закупку операционных ресурсов по некоторой категории обрабатываются соответствующим менеджером без прерываний.

Очередность обработки заявок, с экономической точки зрения, может приводить к изменению времени нахождения запросов от внутренних потребителей в режиме ожидания, от которого зависит, в конечном итоге, момент выполнения заказа на закупку со стороны поставщика и отпуска приобретаемых операционных ресурсов в производственный процесс. Таким образом, модель должна учитывать, что нахождение заявки в очереди на обработку будет порождать потери горной массы, уменьшение добычи которой происходит по причине более продолжительного времени выполнения заказа поставщиком.

Обозначим через  $c_i$  — потери от дефицита единицы операционного ресурса (запасной части, расходного или вспомогательного материала) за единицу времени ожидания заявки с номером i, размер которых является заранее известной величиной, задаваемой для разного типа горного оборудования или вида работ (вскрышных, добычных, отвальных). Обозначим через  $\bar{C}$  — средние суммарные потери по заявкам на некоторую категорию операционных ресурсов, тогда:

$$\bar{C} = M\left[\sum_{i=1}^{N} c_i T_i\right] \tag{4.10}$$

где  $T_i$  — моменты времени завершения обработки заявки с номером i, являющиеся случайными величинами, определяемыми законами распределения вероятностей случайных величин  $S_1$ ,  $S_2$ ,...,  $S_N$  и выбранной очередностью обработки заявок по категории.

Оптимальный порядок обработки заявок на закупку может быть задан выражением, в котором целевая функция суммарных потерь, связанных с дефицитом запасов минимизируется:

$$\bar{C} = M\left[\sum_{i=1}^{N} c_i T_i\right] \to min \tag{4.11}$$

Обозначим через  $\mu_i = \frac{1}{M[S_i]}$  интенсивность обработки заявки на закупку с номером (i), которая представляет собой среднее количество запросов, обрабатываемое категорийным менеджером в единицу времени. Минимизация целевой функции достигается путём обработки заявок в порядке убывания произведений  $(c_i \cdot \mu_i)$ , которое в теории массового обслуживания имеет название «оптимальное  $c\mu$ -правило без прерываний» [40]. Применительно к специфике снабжения в горнодобывающей промышленности, данное правило означает, что в первую очередь необходимо обрабатывать заявки на закупку тех позиций операционных ресурсов, потери от дефицита которых имеют максимальные размеры, приведенные к единице времени, в течение которого происходят остановки производственного процесса.

В области закупок логистических и ремонтно-строительных услуг, наиболее высоким приоритетом будут обладать заявки на работы максимально срочного (аварийного) характера. Обозначим последовательность поступающих заявок менеджеру по некоторой категории операционных ресурсов через  $i^{\mu} = (i_1, i_2, ..., i_N)$ . Тогда, целевая функция суммарных потерь, с учётом математических ожиданий значений  $T_i$ , будет иметь вид:

$$\bar{C} = \bar{C}(i^{\mu}) = M\left[\sum_{k=1}^{N} c_i \left(\sum_{m=1}^{k} S_{i_m}\right)\right] \to min \tag{4.12}$$

Пусть в последовательности  $i^{\mu}=(i_1,i_2,...,i_N)$  существует некоторое k ( $1 \le k \le N$ ), такое что выполняется неравенство:  $c_{i_k}\mu_{i_k} < c_{i_{k+1}}\mu_{i_{k+1}}$ . Поменяем местами последовательность поступления заявок с номерами  $i_k$  и  $i_{k+1}$ . Рассмотрим новую очередь, в которой порядок обработки заявок будет обозначатся через:  $i^{\mu^*}=(i_1,i_2,...,i_{k+1},i_k,i_{k+2},...,i_N)$ , в результате чего:

- 1. Момент завершения обработки заявки с номером  $i_{k+1}$  наступает раньше на величину  $S_{i_k}$ , поскольку заявка с номером  $i_k$  будет обработана после заявки с номером  $i_{k+1}$ .
- 2. Момент завершения обработки заявки с номером  $i_k$  наступает позже на величину  $S_{i_{k+1}}$ , поскольку в данном случае непосредственно перед заявкой с номером  $i_k$  будет обработана заявка с номером  $i_{k+1}$ .
- 3. Моменты завершения обработки остальных заявок с номерами  $i_l$ , где  $l \neq k$  и  $l \neq k+1$ , останутся без изменений, поскольку перестановки в существующей последовательности касаются только двух соседних заявок  $i_k$  и  $i_{k+1}$  в исходном ряде.

Произведем оценку изменения величины потерь для рассматриваемых последовательностей обработки заявок на закупку, поступающих менеджеру по категории от внутренних потребителей, которую можно записать в следующем виде:  $\Delta = \bar{C}(i^{\mu^*}) - \bar{C}(i^{\mu})$ , или  $\Delta = M \big[ c_{i_k} S_{i_{k+1}} - c_{i_{k+1}} S_{i_k} \big]$ . С учётом свойств математического ожидания и введенного ранее обозначения  $\mu_i = \frac{1}{M[S_i]}$ , последнее выражение можно записать в виде:  $\Delta = c_{i_k} \mu_{k+1}^{-1} - c_{i_{k+1}} \mu_k^{-1}$ , или после преобразований получаем следующее выражение:

$$\Delta = \frac{c_{i_k} \mu_{i_k} - c_{i_{k+1}} \mu_{i_{k+1}}}{\mu_{i_k} \cdot \mu_{i_{k+1}}} \tag{4.13}$$

В приведенном выражении необходимо учесть, что интенсивность обработки заявок величина положительная ( $\mu > 0$ ). Поэтому, когда выполняется неравенство  $c_{i_k}\mu_{i_k} < c_{i_{k+1}}\mu_{i_{k+1}}$ , экономический эффект от перестановки заявок в очереди на обработку, будет положительным ( $\Delta > 0$ ). Следовательно, в таком случае, средние потери от отсутствия операционных ресурсов на складе компании, или

несвоевременного оказания услуг, можно уменьшить за счет перестановок порядка обработки заявок на закупку. Таким образом, менеджеры по категориям, должны обрабатывать поступающие на закупку заявки в порядке убывания значений произведений  $(c_i \cdot \mu_i)$ , в практическом смысле, характеризующие заказы по интенсивности (скорости) увеличения потерь (убытков) горнодобывающих компаний. На Рисунке 4.11 представлена блок-схема алгоритма СМО заявок на закупку в соответствие с «оптимальным  $c\mu$ -правилом без прерываний».

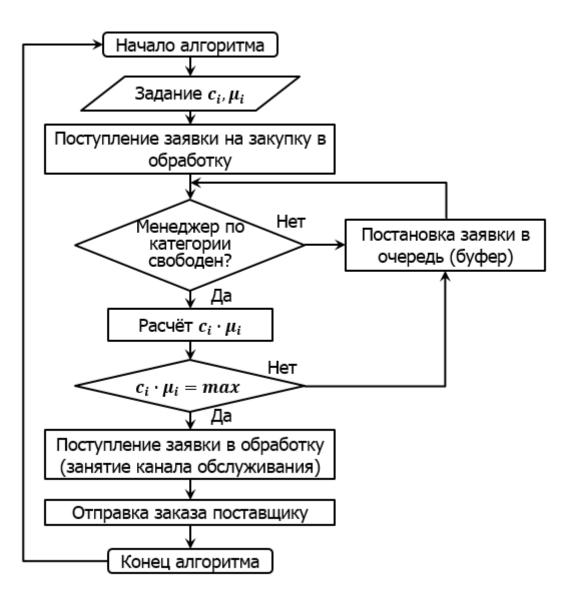


Рисунок 4.11. Блок-схема алгоритма системы массового обслуживания заявок на закупку операционных ресурсов и услуг в соответствие с «оптимальным сµ-правилом без прерываний».

В Таблице П5.3 Приложения к диссертации, приведен пример формирования очереди на обработку заявок, в соответствие с «оптимальным *сµ*-правилом без прерываний». Стоит отметить, что упорядоченные таким образом очереди, позволят сократить среднее время нахождение заявок в режиме ожидания обработки и повысить уровень сервиса МТС. Предлагаемые методики, в сочетании с потенциалом экономии от консолидации потребности территориально обособленных подразделений компании, позволят снизить время, которое срочные заявки простаивают в очереди и лучше контролировать время, затрачиваемое на их обработку в централизованной службе снабжения.

Как известно, общее время обработки зависит от числа заявок, находящихся в режиме ожидания и количества заявок, обрабатываемых в единицу времени (производительности). Стоит отметить, что повышение производительности связано с необходимостью инвестиций в инфраструктуру, а сокращение времени нахождения в очереди наиболее приоритетных заявок, серьезных вложений не потребует. Корпоративная информационная система (КИС), связывающая корпоративный центр снабжения горнодобывающей компании и территориально обособленными обеспечивать подразделениями, должна консолидацию потребности по наименованиям ресурсов, заявки на которые поступают от внутренних потребителей.

Такая группировка позволит, с одной стороны стандартизировать номенклатуру и укрупнить единовременную потребность, а с другой стороны – сократить время «перенастройки» в работе специалистов по снабжению, которая связана с необходимостью более частых переходов при обработке заявок, поступающих от разных подразделений. Кроме сокращения общего времени, которое затрачивают снабженцы в процессе обработки, при переходе от одной заявки к другой («перенастройка» / «переключение»), в результате уменьшения количество самих переходов, такая организация процесса позволит в целом увеличить производительность. Как его известно, зависимость производительности (выработки) от времени носит нелинейный характер, графическое представление которой носит называние «кривая обучения».

Прогресс увеличивается в зависимости от затраченного на выполняемую работу времени и полученного опыта, однако большое количество переключений, заставляет сотрудников службы снабжения чаще повторять накопление такого опыта, чтобы достичь максимальной производительности. Группируя заявки по типам и видам необходимых операционных ресурсов, появляется возможность упростить сложность обработки заявок за счёт сокращения разнообразия предметов снабжения (количества строк в заказе) и количества предложений от потенциальных поставщиков, которые необходимо одновременно анализировать, а значит быстрее выходить на максимум производительности (Рисунок 4.12).

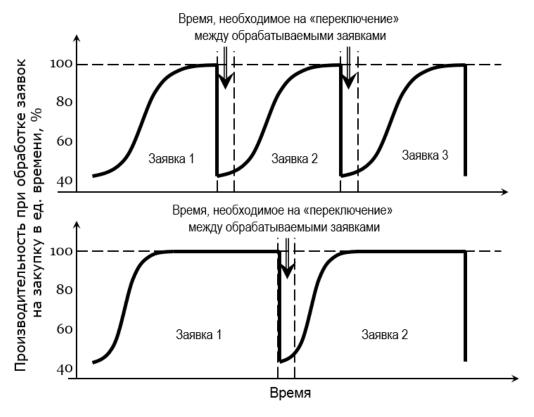


Рисунок 4.12. Изменение кривых обучения при группировке поступающих заявок по номенклатуре закупаемых операционных ресурсов.

В заключении стоит отметить, что наиболее эффективным вариантом, будет совместное использование горнодобывающими компаниями технологии «Lean Six Sigma» с поставщиками операционных ресурсов и услуг. Различные параметры материальных потоков в цепях поставок зависят не только от действия

макроэкономических факторов и форс-мажорных обстоятельств, но и от уровня сервиса поставщиков, развитие которых в перспективе позволит:

- сократить количество различных видов дефектов, которые возникают при выполнении поставщиками заказов на закупку;
- увеличить скорость удовлетворения потребности, как за счёт исключения избыточных простоев заявок в очереди на обработку внутри самих горнодобывающих компаний, так и за счёт уменьшения времени комплектации и доставки заказов поставщиками;
- уменьшить количество поставщиков, ориентируясь на взаимоотношения с крупными компаниями-производителями ресурсов, отпускные цены у которых значительно ниже;
- стандартизировать номенклатуру ресурсов и увеличить объёмы закупок,
   без удлинения периода обеспечения потребности;
- изыскать дополнительные резервы сокращения себестоимости и соответственно отпускных цен поставщиками, за счёт удешевления процесса организации и осуществления поставок.

В Таблице 4.5 и на Рисунке 4.13 представлен пример организации очереди поставщиком для обработки заявок на закупку ГСМ, в зависимости от размера ёмкости, в которую производят розлив, в течение рабочего дня. Из примера видно, что время, которое затрачивают специалисты поставщика, при производстве заказов, поступающих от горнодобывающих компаний, зависит от размера ёмкости при розливе ГСМ.

Организация очерёдности при обработке и выполнении заказов на закупку в порядке увеличения размеров ёмкостей, даёт возможность снижения суммарного времени переналадки на 36%. Такая организация очереди, позволит поставщику увеличить количество выполняемых заявок в единицу времени и размер выручки от продаж. Кроме того, увеличение массовости выпускаемой продукции, приведёт к снижению удельной себестоимости производства, что даст возможность

поставщикам сокращать отпускные цены на закупаемые операционные ресурсы горнодобывающими компаниями.

Таблица 4.5. Время переналадки оборудования поставщиком при выполнении заказов на закупку ГСМ, в зависимости от приоритетности обработки заявок.

Размер									Время пер		аладки, мин.
ёмкости, л.	1	4	5	10	20	50	60	205	существ	зующая	очередь с
CMROCTH, JI.									очер	едь	приоритетами
1	×	11	20	26	35	42	46	127	72		11
4	11	×	11	20	26	35	42	116	26		11
5	20	11	×	11	20	26	35	105	11		11
10	26	20	11	×	11	20	26	94	26		11
20	35	26	20	11	×	18	20	83	42		18
50	42	35	26	20	18	X	18	72	11		18
60	46	42	35	26	20	18	X	61	35		61
205	127	116	105	94	58	72	45	X	Итого: 223		141

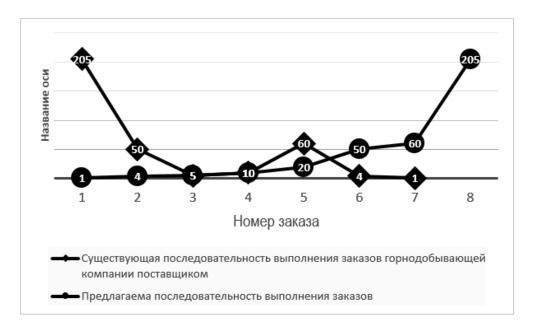


Рисунок 4.13. Зависимость времени переналадки оборудования от приоритетности обработки и выполнения заявок на закупку ГСМ.

## 4.4. Развитие VMI-отношений горнодобывающих компаний и поставщиков операционных ресурсов.

Внедрение технологии «Vendor-managed Inventory (VMI)» предполагает кооперацию поставщика и потребителя в области управления запасами, когда

поставщик имеет доступ к данным о запасах потребителя и отвечает за поддержание их оптимального уровня, требуемого для наиболее полного удовлетворения запросов клиентов. Другими словами, VMI — это технология совместного управления запасами, или вертикальная кооперация потребителей с поставщиками для целей улучшения функционирования цепи поставок, когда поставщик имеет доступ к информации о потребностях (спросе) своего клиента. Среди основных форм реализации технологии VMI можно выделить следующие:

- программы непрерывного пополнения запасов Continuous Replenishment Programs (CRP);
- управление запасами при помощи поставщиков Supplier Assisted Inventory Management (SAIM);
- пополнение запасов при помощи поставщиков Supplier Assisted Inventory Replenishment (SAIR);
- эффективное реагирование на запросы потребителей Efficient Consumer Response (ECR).

В каждом конкретном случае, реализация технологии VMI может иметь различные варианты, например [113]:

- 1. Наиболее простым способом является осуществление поставщиком регулярных поставок, с целью пополнения запасов до заранее определенного клиентом уровня. Такой способ используется при отсутствии информационной интеграции между поставщиком и потребителем, а также в целях сохранения конфиденциальности информации о фактическом расходе поставляемы ресурсов.
- 2. Еще одним частным случаем реализации VMI является консигнация, которая предполагает передачу запасов поставщиком (владельцем) на склад покупателя, для их последующего отпуска в производство. При этом поставщик остаётся фактическим собственником переданных запасов до момента их использования в приобретаемых целях. По мере расхода ресурсов, покупатель возвращает поставщику их стоимость, за вычетом понесенных расходов по хранению. Обычно, если переданные запасы оказались не востребованы в течение

длительного срока, то они возвращается обратно поставщику за его счёт. Таким образом, поставщик максимально заинтересован в сокращении времени оборота своих запасов, находящихся в распоряжении покупателя.

- 3. Одной из разновидностей VMI является постоянное присутствие представителя поставщика на территории заказчика, в ходе которого поставщик отвечает за весь процесс пополнения запасов.
- 4. При более глубокой интеграции смежных звеньев цепи поставок, поставщик может иметь доступ к складской базе данных своего клиента, самостоятельно анализировать динамику расхода запасов и принимать решения о номенклатуре и размере партий, которые необходимы для безостановочной работы покупателя. Однако, такой способ может быть реализован при наличии длительной и положительной истории взаимоотношений между поставщиком и покупателем, способствующей развитию высокой степени доверия между ними.

Для реализации последнего способа в горнодобывающих компаниях, поставщику необходимо иметь возможность осуществлять мониторинг запасов покупателя и обладать доступом к информации, определяющей будущий расход, т.е. иметь возможность прогнозировать потребность в запасах. Для этого поставщику должна быть доступна информация о заявках, поступающих от внутренних потребителей, планах добычи природного сырья, работ по ремонту и ТО основных фондов, отложенных заказах и возвратах, запасах в пути и т.д. При этом сами запасы могут находиться как на складе горнодобывающей компании, так и на складах поставщиков (логистических посредников).

Кроме того, должны быть определены категории (номенклатура) запасов, снабжение которыми будет осуществляться по технологии VMI, разработана методика расчёта и согласования размеров партий и периодичности поставок, а также процедура возврата невостребованных операционных ресурсов. Стороны, реализующие управление запасами по технологии VMI, должны определить момент и порядок перехода права собственности на поставляемые запасы, согласовать порядок приемки по количеству и качеству, достигнуть договоренности

о гарантиях и санкциях за невыполнение своих обязательств. Схемы взаимодействия поставщиков и горнодобывающих компаний, при традиционном подходе и при реализации технологии VMI, приведены на Рисунке 4.14 [153].

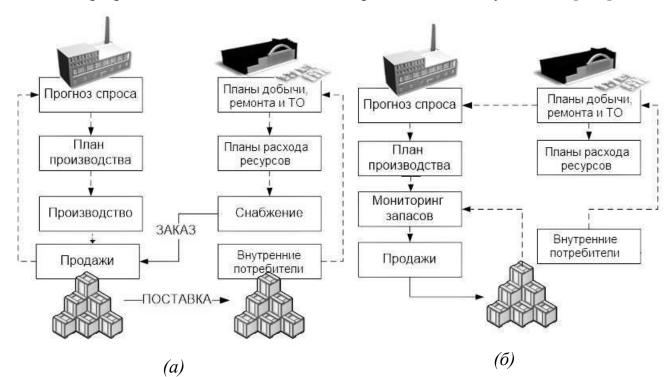


Рисунок 4.14. Традиционная схема взаимодействия контрагентов в горнодобывающей промышленности (а) и предлагаемый вариант реализации технологии VMI при взаимодействии с поставщиками операционных ресурсов (б).

Использование технологии VMI в закупочной деятельности горнодобывающих компаний, позволит снизить негативное влияние, которое оказывает неопределенность внешней среды, что позволит добиться:

- 1. Улучшения уровня обслуживания горнодобывающих компаний со стороны поставщиков, за счёт своевременного получения информации, используемой для расчёта размеров партий поставок и номенклатуры необходимых операционных ресурсов.
- 2. Снижения степени неопределенности расхода ресурсов, за счёт большей прозрачности информации о запасах потребителя, что даст возможность поставщикам проводить анализ текущей ситуации и позволят избежать плохо прогнозируемых внеплановых заказов, или заказов увеличенных размеров.

- 3. Улучшения сроков поставок, сокращение времени оборота запасов и общих затрат на их содержание и пополнение. Горнодобывающие компании смогут снизить расходы на управление заказами и организацию процесса пополнения запасов, поскольку основная часть этой работы будет выполняться поставщиками.
- 4. Увеличения производительности добычи природного сырья, за счёт сокращения простоев горно-шахтного оборудования, вызванных отсутствием на складах компаний, или их поставщиков необходимых запасных частей и расходных материалов.
- 5. Установления долгосрочных партнерских отношений, основанных на принципах взаимного доверия, которые в перспективе могут дать дополнительные двухсторонние выгоды, в том числе и экономического характера.

Одной из главных задач развития VMI-отношений в цепях поставок горнодобывающих компаний, является поиск оптимального решения, удовлетворяющего все звенья, где существенную роль играет выбор адекватных критериев. В теории принятия решений, общего метода выбора критериев оптимальности не разработано. Как правило, многокритериальные задачи в бизнесе, сводятся к применению какого-то одного из экономических критериев, среди которых могут быть максимум чистой прибыли, минимум суммарных затрат и др. Это связано с тем, что в многокритериальных задачах, лучшее решение выбрать не представляется возможным, поскольку при переборе вариантов, в большинстве случаев, показатели по одним критериям улучшаются, а по другим наоборот ухудшаются.

Поэтому, состав таких критериев всегда будет противоречивым, а выбранное решение — компромиссным, достижение которого будет связано с введением дополнительных ограничений или предположений, полученных экспертным путём. В большинстве случаев, методы однокритериальной оптимизации позволяют получить однозначное решение. Свести многокритериальную задачу к однокритериальной можно с помощью «свёртки» различных критериев в один комплексный, который называется целевой функцией (функцией полезности) [38,

40]. Например, при выборе поставщиков операционных ресурсов и исполнителей услуг (работ) для нужд горнодобывающих компаний бально-рейтинговым методом, целевая функция может быть рассчитана с учётом вклада каждого критерия в общий результат выбора:

$$I = \sum_{i=1}^{N} W_i \cdot P_i \to max \tag{4.14}$$

где I — целевая функция выбора лучшего поставщика (подрядчика) горнодобывающей компании;

 $W_i$  — весовой коэффициент частного критерия (*i*), по которому производится выбор поставщика (подрядчика);

 $P_i$  — бальная оценка предложения поставщика (подрядчика) по частному критерию (*i*).

Примером расчёта целевой функции с помощью аддитивной свертки, является также использования метода анализа иерархий (МАИ), ранжирование и последовательное применение критериев оптимальности в котором, производится на основании относительной важности критериев друг относительно друга. Также общим методом решения задач многокритериальной оптимизации считается оптимальность по Парето, при котором значение каждого частного показателя, не может быть улучшено без ухудшения значений по другим критериям.

Обозначим индексом «B» — параметры, относящиеся к покупателю (Buyer), а индексом «S» — к поставщику (Supplier). Тогда, с учётом формулы (3.33), выражения для расчёта оптимальных размеров заказа и поставок дорогостоящих операционных ресурсов категории (k), примут следующий вид [161]:

$$Q_{B_k}^* = \sqrt{\frac{2 \cdot \sum_{i=1}^k A_i \cdot S_i}{\sum_{i=1}^k i \cdot c_{B_i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^k (H_{B_i} + i \cdot c_{B_i})}{\sum_{i=1}^k H_{B_i}}}$$
(4.15)

$$Q_{S_k}^* = \sqrt{\frac{2 \cdot \sum_{i=1}^k P_i \cdot R_i}{\sum_{i=1}^k i \cdot c_{S_i}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^k (H_{S_i} + i \cdot c_{S_i})}{\sum_{i=1}^k H_{S_i}}}$$
(4.16)

где  $S_i$  – общая потребность в операционных ресурсах i-го вида на плановый

период;

 $A_i$  — транзакционные и административно-управленческие затраты на размещение одного заказа у поставщика по операционным ресурсам i-го вида;

 $P_i$  — стоимость переналадки оборудования производителя операционных ресурсов i-го вида под заказ горнодобывающей компании;

 $R_i$  – производственная мощность поставщика по операционным ресурсам i-го вида;

 $c_i$  — удельная себестоимость производства / стоимость закупки операционных ресурсов i-го вида;

 $H_i$  — потери от дефицита операционных ресурсов i-го вида на складе производителя / горнодобывающей компании;

i — ставка потерь от иммобилизации оборотного капитала в запасах операционных ресурсов.

Данная модификация позволяет учесть потери от дефицита дорогостоящих операционных ресурсов, который в данном случае является крайне нежелательным, вследствие появления дополнительных простоев горнодобывающего оборудования и связанных с ними убытков компании от сокращения объёма добычи. С другой стороны, получаемые в результате расчётов размеры заказа, будут ограничиваться потерями от иммобилизации и стоимостью неликвидов. Что не позволит формировать сверхнормативные объёмы запасных частей, руководствуясь только стремлением минимизировать простои и максимизировать при этом количество добытого в природной среде сырья.

Для операционных ресурсов, стоимость единицы которых в общих затратах на закупку горнодобывающей компании составляет незначительную долю, учет потерь от иммобилизации капитала будет нецелесообразным, что позволит упростить вышеприведенные формулы расчета размеров заказа и поставки. В случае, если поставщики и их потребители используют собственную складскую инфраструктуру, то поиск оптимального варианта необходимо производить по

критерию минимальных суммарных затрат. В структуре общих затрат горнодобывающих компаний и производителей операционных ресурсов категории (k), целесообразно учитывать следующие составляющие:

$$TCO_{B_k} = C_{3_k} + C_{T3P_k} + C_{AY\Pi_k} + C_{i_k} + C_{npoct._k}$$
 (4.17)

$$TCO_{S_k} = C_{C_k} + C_{K3_k} + C_{nep._k} + C_{Ay\Pi_k} + C_{i_k} + C_{urp._k}$$
 (4.18)

где  $C_3$  – затраты на закупку операционных ресурсов;

 $C_C$  — себестоимость производства операционных ресурсов по категории;  $C_{T3P}$  — ТЗР (если транспортировка и заготовление осуществляется собственными силами, или с привлечением сторонних организаций);  $C_{K3}$  — затраты на комплектацию заказов горнодобывающих компаний;  $C_{AVII}$  — затраты на администрирование закупок и управление запасами (транзакционные затраты), отнесённые на категорию операционных ресурсов;

 $C_{nep.}$  — затраты на переналадку оборудования производителем под заказы горнодобывающих компаний;

 $C_i$  – потери от иммобилизации оборотного капитала в запасах;

 $C_{ump.}$  — упущенная выгода, штрафы за просрочку поставки;

 $C_{npocm.}$  — потери от простоя горношахтного оборудования, вызванного дефицитом запасов.

Тогда, оптимальным в области снабжения горнодобывающих компаний, будем считать решение, соответствующее минимальным суммарным затратам на закупку операционных ресурсов и услуг. При этом, целевая функция для ресурсов категории (k) будет выглядеть следующим образом:

$$TCO_k = TCO_{S_k} + TCO_{B_k} \to min \tag{4.19}$$

Стоит отметить, что оптимальный размер поставки в большинстве случаев будет больше оптимального размера заказа покупателя, что обусловлено главным образом несоответствием масштабов деятельности производителя (поставщика) и отдельно взятой горнодобывающей компании, потребляющей операционные

ресурсы для обеспечения своей деятельности. Общий минимум суммарных затрат между смежными звеньями цепей поставок полностью не удовлетворит как потребителя, так и его поставщика, поскольку не будет соответствовать минимальным суммарным затратам каждого из них. Естественно, что в современных рыночных условиях потребители определяют, что и в каких количествах, а также в какие периоды должно поставляться в их адрес. Поэтому поставщики зачастую оказываются в менее выгодных условиях, чем потребители.

При развитии VMI-отношений между горнодобывающими компаниями и их поставщиками, возможно добиться сокращения затрат каждого из них, за счёт кооперации в области совместного управления запасами операционных ресурсов. потребителей Например, стороне на ОНЖОМ исключить затраты администрирование закупок и деятельности по управлению запасами, в связи с функции (производителям). передачей данной поставщикам Ha поставщиков можно исключить недополученную выгоду и штрафы за просрочку поставок, вызванной дефицитом запасов операционных ресурсов.

Информационная интеграция даст возможность поставщикам отслеживать остатки запасов на складах горнодобывающих компаний и своевременно осуществлять поставки критичных позиций, что приведет к сокращению простоев оборудования в ожидании дефицитных запасных частей. Снижение неопределенности, относительно потребности в операционных ресурсах, позволит сократить уровни запасов на складах как поставщиков, так и предприятий горной промышленности и связанных с ними потерь от иммобилизации финансовых средств и неликвидов.

Рассмотрим пример расчёта суммарных затрат, связанных с приобретением зубьев для ковшей карьерных экскаваторов ЭКГ-15, находящихся на балансе угледобывающей компании. При производстве горных работ в открытых карьерах, зубья ковшей подвергаются износу, в результате абразивных и ударных нагрузок, которые они испытывают при выемке породы. На срок службы зубьев влияет большое количество факторов, например, прочность металла (марка стали), из которой изготовлен зуб, свойства породы (плотность, размер частиц),

климатические условия работы и т.д. В среднем, зубья ковша экскаватора такого типа выдерживают около 250 часов работы, что при двухсменной добыче (16 ч./сутки), соответствует 15-16 дням эксплуатации. На Рисунке П2.1 представлен график зависимости износостойкости зубьев ковша экскаватора ЭКГ-15 в зависимости от количества добытой породы в ОАО «УК «Кузбассразрезуголь».

Дополним данные, представленные в Таблице 3.4, потерями от простоя технологического оборудования, вызванного дефицитом комплектующих на складе горнодобывающей компании по позиции «Зуб ковша экскаватора ЭКГ-15» (Таблица 4.6). Потери от иммобилизации финансовых ресурсов определялись исходя из среднегодовой стоимости запаса и ставки 15,4% годовых. Потери от простоя экскаваторов, который является следствием временного дефицита зубьев, оценивались как недополученная прибыль от уменьшения объёма реализации добытого сырья по формуле (3.34). Из таблицы видно, что оптимальным размером заказа, по критерию минимальных суммарных затрат всё также является партия 333 шт., с периодичностью 6 заказов в год, с интервалом 60 дней.

Таблица 4.6. Суммарные затраты угледобывающей компании, связанные с закупками по позиции «Зуб ковша экскаватора ЭКГ-15», тыс. руб./год.

Кол-во заказов	Размер заказа, шт.	Цена за шт.	ТЗР	Стоимость	Потери от иммобилизации	Потери от простоя	Суммарные затраты
1	2 000	13,0	870,0	26 870,0	2 002,0	0,0	28 872,0
2	1 000	13,0	870,0	26 870,0	1 001,0	0,0	27 871,0
4	500	13,1	870,0	27 070,0	504,4	0,0	27 574,4
5	400	13,1	900,0	27 100,0	403,5	0,0	27 503,5
6	333	13,1	900,0	27 100,0	335,9	0,0	27 435,9
7	286	13,2	900,0	27 300,0	290,7	3 700,0	31 290,7
8	250	13,3	900,0	27 500,0	256,0	7 400,0	35 156,0
10	200	13,3	960,0	27 560,0	204,8	11 100,0	38 864,8

С позиции производителя данной категории операционных ресурсов, оптимальной является поставка, размером 400 шт., выпускаемая 5 раз в год, с интервалом 72 дня. Минимальные затраты смежных звеньев цепи поставок,

которыми являются горнодобывающая компания и её поставщик, также соответствуют данному размеру заказа (Таблица 4.7). Однако, осуществляя поставки в соответствие с размещаемыми заказами угледобывающей компании, поставщик несёт дополнительные потери в размере 1 700,3 (22 516,0 – 20 815,7) тыс. руб.

Таблица 4.7. Суммарные затраты для поставщика угледобывающей компании, связанные с поставками, на примере позиции «Зуб ковша экскаватора — ЭКГ-15», тыс. руб./год.

Кол-во заказов	Размер заказа, шт.	Себестоимость производства	Потери от иммобили- зации	Потери от дефицита	Суммарные затраты	Общие затраты в цепи поставок
1	2 000	20 400,0	1 570,8	0,0	21 970,8	50 842,8
2	1 000	20 400,0	785,4	0,0	21 185,4	49 056,4
4	500	20 500,0	394,6	0,0	20 894,6	48 469,0
5	400	20 500,0	315,7	0,0	20 815,7	48 319,2
6	333	20 750,0	266,0	1 500,0	22 516,0	49 951,9
7	286	20 750,0	228,5	2 250,0	23 228,5	54 519,2
8	250	20 750,0	199,7	3 000,0	23 949,7	59 105,7
10	200	20 750,0	159,8	3 750,0	24 659,8	63 524,6

Организация закупочной деятельности по последнему варианту, будет выгодна поставщику операционных ресурсов, поскольку приведет к исключению его дополнительных потерь. Однако, угледобывающая компания, при такой стратегии снабжения будет иметь дополнительные затраты в размере 67,6 (27 503,5 – 27 435,9) тыс. руб. Стоит заметить, что экономия поставщика превышает дополнительные затраты угледобывающей компании, что свидетельствует об эффективности организации снабжения по данному варианту.

Поставщик может компенсировать дополнительные затраты угледобывающей компании из суммы, его экономии, при переходе к поставкам более крупных партий. При этом общая экономия затрат в смежных звеньях цепи поставок составит 1 565,1 (49 951,9 – 48 319,2 – 67,6) тыс. руб., или около 3% в относительном выражении. Данное снижение потерь поставщика было получено

только для одной рассмотренной позиции операционных ресурсов, что может свидетельствовать об эффективности перспективного развития закупочной деятельности на основе технологии VMI. Однако, организация совместного управления запасами потребует серьезных инвестиций в налаживание процессов обмена информацией между партнерами.

Компания «Telema» разработала Savings Calculator, который позволяет рассчитать потенциальные экономические выгоды от внедрения технологии VMI в отношениях между поставщиками и покупателями, в сфере управления запасами [218]. В Таблице ПЗ.22 приведен оценочный расчёт возможной экономии затрат и срока окупаемости вложений в VMI-решения, на примере ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», на основании бухгалтерской отчётности компании, размещенной в открытом доступе [219, 220].

В результате проведенных в четвёртой главе исследований, можно сделать следующие выводы:

- проведено изучение конфликтных ситуаций между горнодобывающими компаниями и их контрагентами в процессе снабжения;
- разработан механизм межорганизационной координации при осуществлении закупок, включающий алгоритм формирования, размещения заказов на закупку, выбора поставщиков и организацию мониторинга поставок;
- на основании интегрированной технологии «Lean Six Sigma», была предложена методология выбора поставщиков, работ и услуг, которая предполагает группировку потребности по категориям операционных ресурсов, для нужд территориально обособленных подразделений (шахт, карьеров) и обслуживание поступающих заявок в соответствие с назначаемыми приоритетами;
- предложены основные направления развития долгосрочных VMIотношений с поставщиками.

## ГЛАВА 5. АПРОБАЦИЯ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПРЕДЛАГАЕМЫХ РЕШЕНИЙ

## 5.1 Организация взаимодействия фокусной компании с поставщиками операционных ресурсов в рамках макропроцесса SRM, на примере ООО «УГМК-Холдинг».

Задачи управления поставщиками операционных ресурсов, описанные в предыдущих главах диссертации, необходимо развивать в рамках одного из трех макропроцессов цепей поставок горнодобывающих компаний — SRM (Supplier Relationship Management) — «Управление взаимоотношениями с поставщиками». SRM в классическом понимании, представляет собой скоординированную программу действий потребителя и его поставщиков, которая преследует следующие основные цели:

- информационная поддержка процесса выбора лучших источников поставок и оценки коммерческих предложений;
- повышение объективности информации и улучшение качества обратной связи относительно фактических показателей деятельности поставщиков;
- оценка потенциала экономии суммарных затрат на осуществление закупочной деятельности и поиск возможных вариантов.

Трактовка содержательной части технологии SRM в настоящее время окончательно не установилась, хотя большинство специалистов понимают под ней все аспекты взаимодействия компании-потребителя внешних ресурсов со своими поставщиками, что способствует развитию более тесных контактов между ними [105-106]. Улучшение показателей деятельности поставщиков обычно производят с помощью набора измеряемых показателей эффективности (КРІ), в рамках совместной работы по внедрению SRM-решения. При этом, в отношении установленных показателей, стороны берут на себя взаимные обязательства, в том числе по размерам инвестиций, выделяемым материальным и трудовым ресурсам, а также срокам реализации проекта. Кроме того, под SRM понимается так же комплекс мероприятий, среди которых выделяют стратегический сорсинг,

управление закупками и аналитику для поддержки решений в области снабжения, связанных с выбором поставщиков [113]:

- 1. Сорсингом является деятельность по изучению конъюнктуры рынка поставщиков ресурсов и услуг, в результате которой компании производят отбор источников закупок и устанавливают с ними договорные отношения.
- 2. Управление закупками связано с обеспечением компании ресурсами требуемого качества и количества, из выбранного (оптимального) источника, которые должны быть доставлены в заранее определенное время и место, по выгодной цене. Таким образом, данный функционал должен способствовать устранению нерациональных потерь денежных средств и времени, повышать отдачу на капиталовложения, связанные со снабжением, а также эффективную связь потребителя и его поставщиков.
- 3. Аналитическая деятельность компании должна обеспечивать специалистов по закупкам, финансам и логистике актуальной информацией о показателях, связанных с текущей деятельностью и эффективностью работы поставщиков (КРІ).

Таким образом, решения в области SRM должны быть ориентированы на оптимизацию процессов МТС, в целях достижения экономии совокупных затрат на закупку. Кроме того, SRM должно поддерживать процессы выбора источника поставок, а также предоставлять руководству компаний интерактивный обзор информации, связанной с закупочной деятельностью. Залогом выстраивания стабильных и эффективных отношений с поставщиками, является их вовлечение в закупочные процедуры и поддержка прозрачной конкуренции между ними. Применительно К взаимоотношениям горнодобывающих компаний поставщиками операционных ресурсов, контур SRM должен включать в себя следующие модули (Таблица 5.1). Кроме того, внедрение способствовать повышению эффективности бизнеса, за счёт ужесточения контроля и большей прозрачности процессов закупки, а также снижения общих затрат и потребности в ресурсах при выборе поставщиков.

Таблица 5.1. Характеристика основных модулей контура SRM, на примере ООО «УГМК-Холдинг».

Наименование модуля	Цель	Возможности и преимущества
	Обеспечить унифицированное	Реализация необходимых транзакций и перевод всех аспектов взаимоотношений в электронную форму
Унифицированный пользовательский	рабочее место для сотрудников поставщика и потребителя,	Настройка параметров мониторинга и оценки качества работы поставщиков, повышая скорость отклика на изменение внутренней и внешней среды
интерфейс	задействованных в снабженческо- сбытовой деятельности сторон	Унификация средств отчетности и форм контроля Сокращение времени обучения персонала и административно-управленческих
	Управление и оптимизация	расходов
Разработка стратегии	процесса снабжения, для достижения совместной минимизации времени обеспечения потребности, стоимости и рисков	Поиск, анализ коммерческих предложений и квалификация поставщиков, для определения лучших стратегий закупки.  Аудит и управление затратами на снабжение. Получение актуальной информации о добавленной стоимости приобретаемых ресурсов при движении по цепи поставок.
Закупки	Реализация разработанной стратегии	Мониторинг работы и рационализация базы поставщиков Уменьшение сложности процесса снабжения и общей стоимости владения закупаемых ресурсов за счёт стандартизации закупочных схем Закупки в рамках категорийного управления и оптимизация затрат за счет унификации номенклатуры Совместная работа по планированию (прогнозированию) потребности, управлению заказами и запасами, а также мониторингу поставок Применение гибких схем при оплате ресурсов и осуществлению возвратов брака и тары
Управление ремонтом и эксплуатацией основных фондов	Поддержка основных фондов в технически исправном (рабочем) состоянии при минимальных капиталовложениях в запасные части и расходные материалы	Прогнозирование потребности, основанное на экстраполяционных и корреляционно-регрессионных моделях Установка целевых показателей по скорости обращения (времени оборота) запасов Использование потенциала для уменьшения капиталовложений в запасы, путем унификации номенклатуры и рационализации использования закупаемых запасных частей

Переговоры	Обсуждение лучших условий для оптимальной закупочной стратегии и включение их в контракты	Учет ремонтно-эксплуатационных расходов в общих бюджетах на закупку операционных ресурсов. Установка целевого уровня сервиса материально-технического снабжения  Формирование запросов на предоставление информации о предметах закупок, со стороны потенциальных поставщиков. Автоматизация процесса проведения торгов, в т.ч. формирования извещений (приглашений), сбора и оценки коммерческих предложений  Возможность оперативной интеграции с информационными системами поставщиков  Формирование хранилища заявок на закупку, с возможностью оперативного доступа к необходимой информации сотрудниками потребителя и поставщика Проведение совместных (интегрированных) торгов, в целях экономии времени и
		стоимости организации процесса снабжения  Управление всеми видами контрактов на закупку ресурсов, выполнение работ, оказание услуг из корпоративного центра
Управление контрактами	Управление контрактами, мониторинг их выполнения для уменьшения текущих затрат	Мониторинг выполнения контрактов, с представлением аналитических отчетов, в т.ч. графической информации Возможность заключения многосторонних контрактов, между покупателем, поставщиками, логистическими посредниками, с возможностью управление скидками и штрафными санкциями Настраиваемые формы документов и управление всеми этапами заключения контрактов

Так же появится возможность сформировать единую базу контрагентов, заключенных договоров и обеспечить необходимые требования безопасности, в части организации доступа и защиты конфиденциальной информации. В этом отношении SRM может быть хорошей основой, для дальнейшей интеграции контрагентов цепей поставок в рамках внедрения таких современных технологий, как ECR (Effective Customer Response — «Эффективная реакция на запросы потребителей»), CPFR (Collaborative Planning Forecasting and Replenishment — «Совместное планирование, прогнозирование и пополнение запасов) и VMI [168-169, 173, 179, 185-187].

Внедрение SRM в горнодобывающих компаниях можно представить, как процесс управления проектом, в рамках жизненного цикла которого предполагается планирование и координация человеческих и материальных ресурсов, а также использование современной техники и технологий управления. При этом основными целями проекта должны быть снижение трудоемкости и стоимости работ по подготовке и проведению торгов, повышение уровня их автоматизации, а также обеспечение централизованного хранения и анализа информации о поставщиках. К параметрам проекта необходимо отнести следующие составляющие:

- виды работ и их объём;
- общая стоимость проекта, включая график инвестиций по времени и расчёт срока окупаемости;
- сроки выполнения, как полного цикла работ по проекту, так и отдельных его этапов;
- ресурсы, требуемые для реализации проекта, включая денежные, материально-технические, человеческие, а также ограничения по объёму ресурсов;
- качественные характеристики проектных решений, определяющих условия приёмки и оформления работ, устранения возможных претензий.

Среди основных процессов, которые должны быть автоматизированы, можно выделить планирование потребности в операционных ресурсах, предварительную квалификацию поставщиков, проведение основного выбора контрагентов на электронных торговых площадках, согласование договоров на закупку и мониторинг их исполнения. В процессе планирования закупочной деятельности должна быть обеспечена информационная поддержка формирования программы закупок горнодобывающей компании на календарный год. Процесс подготовки к проведению закупочных процедур должен включать в себя формирование графика закупки, типовой документации, как для заказчика, так и потенциальных поставщиков, а также механизма взаимодействия участников. Поддержка непосредственного проведения закупок должна обеспечивать:

- публикацию извещений о проведении закупочных процедур;
- подачу потенциальными поставщиками коммерческих предложений (заявок), оформленных в соответствие с требованиями документации о закупке;
- предварительную квалификацию поставщиков, на основе поданных заявок и принятие решений о допуске к участию в основной процедуре;
- оценку и сопоставление поданных заявок, их ранжирование в порядке убывания приоритетности, на основе разработанной заказчиком системы критериев;
- организацию автоматизированных рабочих мест для представителей заказчика, участвующих в процедуре выбора поставщиков.

В процессе подготовки и заключения договоров на закупку должны быть предусмотрены типовые формы контрактов, настраиваемые в соответствие со спецификой поставок определенных позиций, или категорий операционных ресурсов. Кроме того, должны быть разработаны реестры заключенных договоров для отражения существенных и прочих условий контрактов с поставщиками, с возможностью анализа их исполнения в режиме реального времени. Выгрузка такой информации может помочь специалистам по закупкам горнодобывающих

компаний оперативно реагировать на возможные нарушения поставщиками принятых на себя обязательств, в целях предотвращения сбоев в процессе добычи, а также корректировок будущих процедур. Этапы проекта по внедрению SRM-системы в горнодобывающих компаниях представлены в Таблице 5.2.

Таблица 5.2. Основные этапы по внедрению SRM-решения, на примере угледобывающих и железорудных компаний, входящих в структуру ООО «УГМК-Холдинг.

№ п/п	Наименование этапа	Содержание этапа
	Разработка проектных	Разработка регламента взаимодействия с
1.	решений и их согласование	поставщиками
1.	со всеми заинтересованными подразделениями компании	Разработка внутреннего регламента работы
		Разработка системы критериев выбора решения
2.	Выбор решения SRM	Анализ решений SRM на рынке поставщиков
		информационных систем
		Приобретение сертификатов (лицензий),
3.	Приобретение решения SRM	оборудования, программного обеспечения
J.	у выбранного поставщика	Доработка функционала конкретного решения
		поставщика SRM
		Инсталляция и настройка
		Техническая (опытная) эксплуатация, анализ
4.	Пуско-наладочные работы	результатов, доработка
7.	ттуско-наладочные раооты	Запуск в эксплуатацию
		Заключение договоров на гарантийное,
		послегарантийное обслуживание
		Организация рабочих мест сотрудников компании
5.	Обучение	Организация рабочих мест поставщиков
].	Обучение	Обучение сотрудников компании
		Обучение поставщиков

Внедрение системы класса SRM в горнодобывающих компаниях потребует проектирования новой схемы организации снабжения операционными ресурсами, в рамках которой предлагается выделение следующих процессов:

- 1. Определение и согласование потребности, предполагающее регистрацию потребности от внутренних потребителей, её корректировку в соответствие с финансово-экономическими ограничениями в компании.
- 2. Планирование ресурсов, включающее расчёт потребности в запасах, с учётом взаимозаменяемости операционных ресурсов и возможности

использования имеющихся остатков из других территориально обособленных подразделений компании.

- 3. Выбор поставщиков, предполагающий определение способа закупки (конкурс по системе критериев, аукцион по минимальной цене), предварительную и основную процедуру торгов.
- 4. Заключение договоров на закупку, включающее проведение переговоров, на предмет уточнения некоторых условий по результатам основной процедуры выбора, доработку и согласование проекта контракта, выработку графиков поставок и подписание соответствующих спецификаций.
- 5. Мониторинг поставок, используя информацию о произведенных отгрузках, фактических сроках прохождения ресурсами отдельных этапов поставок (таможенного оформления, перевалок, смены видов транспорта и др.), результатах приёмки по количеству и качеству.
- 6. Управление запасами, включая контроль остатков на складах, в транзите, оценку времени оборота, с выделением неликвидных позиций и выяснения причин, по которым ресурсы оказываются не востребованными в течение длительных сроков.
- 7. Анализ произведенных закупок, предполагающий оценку фактически понесенных затрат, как в абсолютном, так и в относительном (удельном) выражении, причин расхождений с планируемыми нормативами, а также качества выполнения поставщиками своих обязательств по заключенным договорам.

Стоит отметить, что на рынке информационных систем присутствует достаточно большое количество предложения от поставщиков SRM-решений, среди которых можно особенно выделить SAP SRM, Oracle E-Business Suite, Microsoft Dynamics AX, IFS Applications, Ariba, Commerce One, FogSoft, RunRetail и др. [201-202].

Кроме того, потребуются изменения в существующие организационные структуры управления горнодобывающими компаниями. Так для решения описанных выше стратегических задач по организации автоматизированного

взаимодействия с поставщиками, потребуется создание в структуре дирекции по логистике службы, ответственной за деятельность по регламентации процессов закупки. Силами данного подразделения должен быть реализован сам проект по внедрению SRM-системы в компании и его оперативно-тактическая поддержка и сопровождение.

Функционал по разработке системы мотивации персонала компании, задействованного в процессе управления закупками и запасами операционных ресурсов, должен быть закреплен за отделом контроля эффективности МТС. Сотрудники данного отдела должны анализировать текущие показатели эффективности снабжения операционными ресурсами, изыскивать резервы сокращения затрат на закупку, а также разрабатывать проекты решений по корректировке закупочной деятельности компании. Предложения по типовой организационной структуре управления снабжением горнодобывающей компании представлены на Рисунке 5.1.

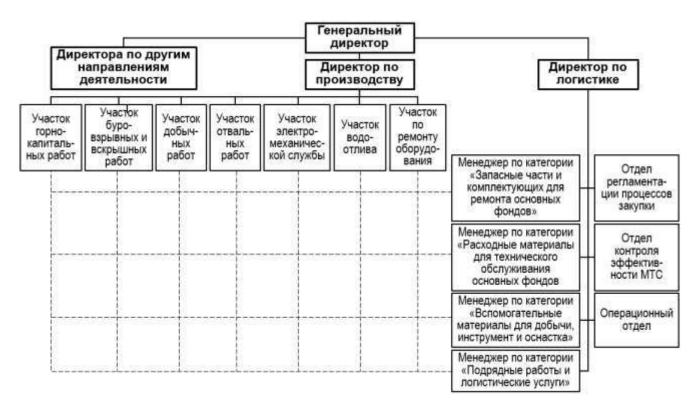


Рисунок 5.1. Предложения по типовой организационной структуре управления снабжением в горнодобывающей компании.

Отметим, что кроме взаимодействия с внутренними потребителями и поставщиками операционных ресурсов менеджеры по категориям, будут координировать свою деятельность cдругими службами отделами горнодобывающих компаний. Например, с финансовым блоком, который агрегирует информацию о фактически понесенных расходах, анализирует причины расхождений с утвержденными планами и оказывает поддержку в поиске резервов экономии затрат. Кроме того, юридический (организационно-правовой) отдел будет осуществлять общее сопровождение процесса согласования условий и заключения контрактов с поставщиками, на предмет соответствия требованиям гражданского кодекса РФ и международного торгового права. На Рисунке 5.2 представлена схема обмена информации между внутренними потребителями, категорийными менеджерами горнодобывающей компании и поставщиками в контуре планирования потребности в операционных ресурсах и услугах, при реализации технологии VMI.



Рисунок 5.2. Схема обмена информации контуре планирования потребности в операционных ресурсах и услугах, при реализации технологии VMI.

Шаги, представленные на рисунке, предполагают выполнение следующих действий:

- 1. Внутренний потребитель отправляет категорийному менеджеру информацию о потребности в операционных ресурсах на следующий плановый период, основываясь на плане добычи.
- 2. Категорийный менеджер консолидирует заявки от всех внутренних потребителей, формирует сводные заказы и размещает их у поставщика.

- 3. Поставщик производит мониторинг запасов горнодобывающей компании и сообщает о номенклатуре количестве планируемых к поставке операционных ресурсов.
- 4. Категорийный менеджер проверяет информацию от поставщика и подтверждает поставку запасов.
- 5. Поставщик пополняет запасы горнодобывающей компании и направляет товаросопроводительную документацию.
- 6. Горнодобывающая компания оплачивает поставленные операционные ресурсы на основании результатов приёмки (в т.ч. услуги по управлению запасами) и заносит информацию в систему.

## 5.2 Разработка системы контроллинга контура «снабжение операционными ресурсами» цепи поставок горнодобывающей компании на примере ООО «УГМК-Холдинг».

В современных условиях оценка эффективности закупочной деятельности должна строиться на основе сбалансированной системы показателей (ССП или Balanced Scorecard – BSC), цель которой заключается в том, чтобы очертить круг стратегических задач службы снабжения, отразить их в оценочных показателях и способствовать их унификации путем межфункциональной логистической координации (Рисунок 5.3). Одним из этапов формирования ССП является определение КРІ – ключевых показателей деятельности, под которыми понимается ряд индикаторов эффективности, позволяющих связать фактические результаты выполнения плана с установленными нормативными значениями и таким образом, определить потребность в осуществлении корректирующих действий.

КРІ подразделяются на показатели нескольких уровней: стратегический, тактический и операционный [98, 108]. При определении эффективности закупочной деятельности, необходимо оценить работу службы закупок компании в комплексе, когда во внимание принимаются выполнение плана закупок по количественным и качественным характеристикам, его соответствие бюджету, а также оценить размер полученной экономии. Кроме того, необходимо учесть

размер упущенных продаж природного сырья, вызванного дефицитом операционных ресурсов на складе, производительность труда сотрудников, транспортные затраты и т.д. Исходя из этих данных, можно примерно определить стоимость логистических операций в процессе осуществления закупок.

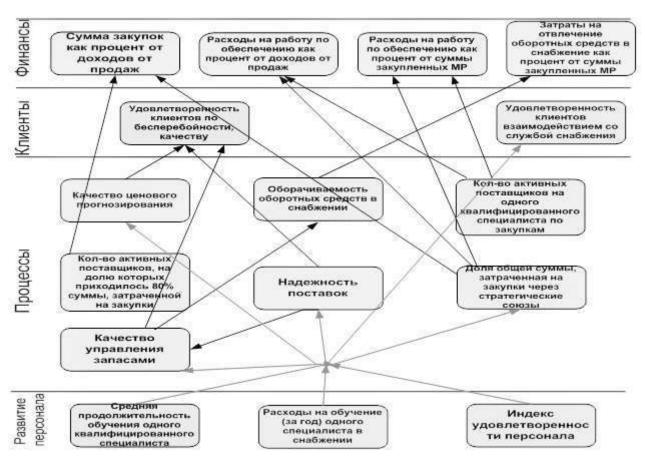


Рисунок 5.3. Система сбалансированных показателей логистики снабжения [113].

Например, рассчитать среднюю стоимость размещения одного заказа у поставщика, или оценить в процентном соотношении стоимость операционных ресурсов в общем объеме продаж природного сырья. Можно оценить долю административно-управленческих затрат в закупочной деятельности компании на 1 рубль, приходящийся на закупку в целом. Проследив, таким образом, деятельность службы закупок, можно судить об эффективности её работы, а также определить имеющиеся проблемные ситуации. Среди основных показателей, по которым осуществляется контроль эффективности закупок, выделяют время

выполнения заказов, цены ресурсов и надежность поставщиков (Таблица 5.3).

Таблица 5.3. Перечень типовых показателей оценки эффективности службы снабжения в горнодобывающей компании, на примере ООО «УГМК-Холдинг».

<b>№</b> п/п	Наименование показателя	Порядок расчёта показателя
1.	Доля затрат на закупку в общих от доходов от продаж сырья	Фактические затраты на приобретение ресурсов, как % от выручки от продаж сырья
2.	Доля административно-управленческих затрат в общих доходах от продаж сырья	Административно-управленческие затраты службы снабжения как % в выручке от продаж сырья
3.	Доля административно-управленческих затрат в общей стоимости закупленных операционных ресурсов	Административно-управленческие затраты службы снабжения как % от фактических затрат на приобретение операционных ресурсов
4.	Количество активных поставщиков на одного специалиста по закупкам	Отношение количества активных поставщиков за период к списочному составу отела снабжения
5.	Доля общей суммы, затраченная на закупки через стратегические союзы	Доля затрат на приобретение операционных ресурсов через поставщиков, имеющих стратегические партнерские взаимоотношения с компанией как % от общих затратах на закупку
6.	Точность ценового прогнозирования	% расхождения затрат на закупку ресурсов от их стоимости в прогнозных ценах
7.	Качество управления запасами	% отклонения средней скорости обращения запасов на складах от нормативного (целевого) значения
8.	Надежность поставок	Отношение количества дополнительных и повторных заказов, возникших по вине поставщиков к общему количеству заказов
9.	Оборачиваемость оборотных средств в снабжении	Отношение средней за период величины оборотных средств (материально-производственные запасы + дебиторская задолженность – кредиторская задолженность) к сумме закупленных ресурсов
10.	Доля затрат на отвлечение оборотных средств в снабжение в общей стоимости закупленных ресурсов	Произведение средней за период величины оборотных средств в снабжении на средневзвешенную стоимость капитала компании
11.	Удовлетворенность внутренних потребителей компании по ритмичности поставок и качеству ресурсов	% внутренних потребителей, удовлетворенных ритмичностью поставок и качеством ресурсов

Задержки поставок по времени могут вести к различным негативным последствиям для компаний, например, периодические простои производственного оборудования, обуславливают снижение объёма добычи природного сырья и соответственно прибыли от продаж. Фактические цены, уплаченные за операционные ресурсы необходимо сравнивать с плановыми, заложенными в бюджет закупок при оценке потребности внутренних заказчиков компаний. Кроме того, необходимо проводить анализ эффективности снабжения при реализации различных закупочных стратегий и их сравнение с обеспечением ресурсами в режиме текущей потребности.

Например, осуществление закупок увеличенных партий, обеспечивающих потребности нескольких плановых периодов, на этапе снижения отпускных цен со стороны поставщиков. Оценка надежности подразумевает анализ результатов работы поставщиков и их соответствия принятым на себя договорным обязательствам. Например, процент просроченных поставок, или поставок, в которых качество заказанных ресурсов не соответствует ранее достигнутым Эффективность деятельности службы снабжения договоренностям и Т.Π. горнодобывающих компаний целесообразно оценивать следующими показателями:

- доля затрат на закупку в структуре общих логистических издержек;
- процент брака в поставках;
- доля поставок, осуществленных вовремя;
- количество ситуаций дефицита необходимых ресурсов, их продолжительность по времени, размер убытков, возникших в результате сбоев в графике добычи природного сырья;
- число ошибок в заказах на закупку, произошедших по вине службы снабжения;
- число полученных и удовлетворенных заявок внутренних потребителей;
- производительность труда сотрудников службы закупок;
- доля ТЗР в структуре общих затрат на закупки и т.п.

$$KPI_{\text{факт.}} - KPI_{\text{план/норматив}} \le \varepsilon$$
 (5.1)

Среди основных подходов к сравнению численных значений показателей эффективности закупок необходимо использовать бенчмаркинг, который предполагает сравнение КРІ компании, как со стандартами конкурентов, так и с абсолютными стандартами по отрасли (лучшими результатами, которых можно достичь). Кроме того, целесообразно проводить сравнение с нормативными показателями, поставленными внутри самой компании, а также в динамике от периода к периоду, при сравнении с результатами, полученными в прошлом (аналогичном) периоде.

Для оценки эффективности закупочной деятельности в компании, показатели необходимо распределить между сотрудниками дирекции по логистике, в состав которой, как было отмечено выше, целесообразно включить службу снабжения. По итогам отчётных периодов (квартал, полугодие, год), для каждого сотрудника необходимо фиксировать фактические значения по закрепленным за ним показателям, а также рассчитывать интегральные значения, по которым определять размер стимулирующих выплат (мотивации). Предлагаемая структура отчёта по результатам деятельности руководителя службы снабжения в горнодобывающей компании представлен в Таблице 5.4.

Для оценки выполнения руководителем службы снабжения закрепленных за ним показателей, можно использовать различные шкалы. Например, в случае

применения 10-бальной шкалы, оценка 5 будет означать, что фактические значения показателей не вышли за пределы допустимых интервалов. Оценки 0-4 будут выставляться, если плановые нормативы достигнуты не были, а оценки 6-10 — при их перевыполнении. Причём, чем больше оценка отличается от 5 в большую или меньшую сторону, тем больше или меньше степень соответствия фактических оценок нормативным значениям.

Таблица 5.4. Структура отчёта по результатам деятельности руководителя службы снабжения в горнодобывающей компании.

<b>№</b> п/п	Наименование показателя	Вес показателя (Wi)	Нормативное значение ( <i>KPI<sub>план</sub></i> )	Фактическое значение ( <i>KPI<sub>факт</sub></i> )	Допустимое отклонение $(\varepsilon)$	Оценка выполнения $(Pi)$ , баллы	Рейтинг по показателю ( $W_i * P_i$ )	
1.	Обеспеченность потребности внутренних заказчиков, %	$W_1$	KPI <sub>план1</sub>	KPI <sub>факт</sub>	£1	$P_1$	$W_1*P_1$	
2.	Затраты на закупку ресурсов, % от себестоимости	$W_2$	КРІплан2	КРІфакт2	<b>E</b> 2	$P_2$	$W_2*P_2$	
3.	Убытки от дефицита ресурсов, % от выручки	<i>W</i> <sub>3</sub>	КРІплан3	КРІфакт3	<i>E3</i>	$P_3$	$W_3*P_3$	
4.	Качество закупаемых ресурсов, %	$W_4$	$KPI_{nлан4}$	$KPI_{\phi a \kappa m 4}$	<i>E</i> 4	$P_4$	$W_4*P_4$	
5.	Время оборота запасов, дни	$W_5$	КРІплан5	КРІфакт5	<b>E</b> 5	$P_5$	$W_5*P_5$	
	Интегральная оценка ( $I_{PVK}$ ): $\sum_{i=1}^n W_i \cdot P_i$							

Интегральная оценка будет отражать качество работы руководителя службы снабжения в целом и использоваться для расчёта мотивационной (премиальной) части заработной платы. Тогда, при  $I_{PVK} \ge 5.0$ , сотруднику должна быть начислена мотивационная (стимулирующая) выплата, размер которой будет тем больше, чем интегральная оценка ближе к 10 баллам. Когда  $I_{PVK} < 5$ , то в текущем периоде плановые нормативы руководством службы снабжения не выполнены и оплата труда будет произведена в пределах гарантированного размера (ГОТ).

Расстановка приоритетов при формировании системы КРІ, а также численная оценка вклада каждого показателя в эффективность снабжения для целей их закрепления за отдельными сотрудниками, будет зависеть от специфики конкретной горнодобывающей компании. Однако, наибольший вес целесообразно устанавливать показателю, с помощью которого фиксируется уровень сервиса МТС компании, или степень удовлетворенности внутренних потребителей. Стоит предусмотреть аналогичную оценку и операционных сотрудников службы снабжения, когда показатели, за которые отвечает руководитель, разукрупняются на уровень рядовых исполнителей, характеризующих их индивидуальные задачи.

фиксации фактических значений KPI сравнения установленными нормативами, необходимо анализировать причины произошедших отклонений. Возможно, проблемы заключаются не столько в низкой эффективности работы службы снабжения, а в не корректной методике расчета плановых значений показателей. Стоит отметить, что не все причины, по которым происходит превышение затрат на закупку операционных ресурсов, напрямую зависят от сотрудников службы снабжения. Что бы определить непосредственный вклад закупщиков в формирование фактических затрат на снабжение, необходимо детально проанализировать каждую статью, входящую в состав материальных расходов: вспомогательные материалы, топливо, энергия, услуги производственного характера.

Иными словами, общие результаты деятельности необходимо «очистить» от влияния различных макроэкономических факторов, не связанных напрямую с качеством работы службы снабжения. При анализе отклонений бюджета компании на снабжение, кроме ценовой составляющей, имеющую непосредственную связь с деятельностью службы снабжения, целесообразно оценить влияние инфляции, изменения объёмов поставки операционных ресурсов и их номенклатуры. Себестоимость приобретаемых запасов непосредственно характеризует эффективность системы закупок и может являться, например, результатом грамотно проводимых переговоров, или активного использования конкурентных способов выбора поставщиков.

Инфляционная составляющая связана с общими тенденциями в экономике, которая оказывает непосредственное влияние на конъюнктуру отпускных цен. Уровень инфляции рассчитывается Федеральной службой государственной статистики (Росстатом) на основе индекса потребительских цен и дефлятора валового внутреннего продукта (ВВП) [14]. Как правило, прогнозные значения инфляции учитываются при формировании бюджетов закупок. Отклонения в объёмах поставок операционных ресурсов обычно связано с оперативной корректировкой планов снабжения, которые могут происходить, например, в результате перевыполнения планов производства вскрышных или добычных работ, изменением сроков разработки и освоения новых месторождений и т.д. Изменения номенклатуры закупаемых ресурсов, может быть связано с вводом нового горношахтного оборудования, или технологии производства работ по его ремонту и эксплуатации.

Например, при планировании закупок запасных частей, ремонтные работы планировалось проводить за счет услуг сторонних организаций-подрядчиков. Фактически же большая часть этих работ была выполнена собственными силами инженерно-технических сотрудников карьера или шахты, что привело к изменению структуры потребности. Повлиять на большинство из приведенных факторов, служба снабжения не может, поскольку стратегические решения, принимаемые в компании, находится за пределами её компетенции, а кроме того, отклонения в бюджетах на закупки, могут иметь макроэкономические причины.

Таким образом, одним из немногих факторов, по которому можно стимулировать сотрудников службы снабжения, является себестоимость закупаемых ресурсов, как в абсолютном, так и в относительном выражениях. В Таблице 5.5 приведен формат представления данных при проведении факторного анализа отклонений затрат на закупку операционных ресурсов, а примеры практических расчётов в Таблице П5.4 Приложения.

Проведение данного анализа необходимо для определения причин (факторов), которые вызвали отклонение фактических затрат на закупку операционных ресурсов от планового значения, а также для расчёта

количественного влияния каждого фактора. Методика факторного анализа заключается в последовательных расчётах величин отклонения бюджета закупок для каждого фактора в отдельности. Дальнейшее изучение структуры мероприятий, используемых службой снабжения, позволит определить те из них, которые оказали наиболее сильное влияние на полученную экономию.

Таблица 5.5. Формат представления данных при проведении факторного анализа отклонений затрат на закупку операционных ресурсов.

Перечни материалов	Стоимость	Стоимость материалов (факт)	Факторы, оказывающие влияние на отклонения в бюджетах снабжения						
	материалов (план)		Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3		Фактор <i>п</i>		
Pecypc 1									
Pecypc 2									
Pecypc 3									
Pecypc n									
ИТОГО:									

На Рисунке 5.4 приведен пример типовой структуры сокращения расходов бюджета горнодобывающей компании, за счет использования различных форм закупок. Из рисунка видно, что наибольший вклад в полученную экономию имеют конкурентные формы закупок в виде конкурса. Аналогичные расчёты можно провести и для других показателей эффективности закупочной деятельности.

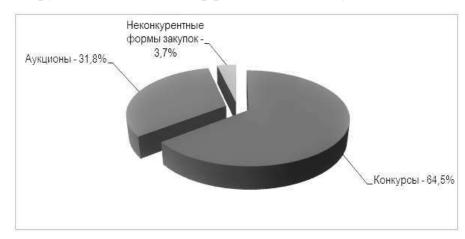


Рисунок 5.4. Предлагаемая структура анализа экономии бюджета горнодобывающей компании, за счет использования различных форм закупок.

Для эффективной работы системы КРІ, необходимо чётко сформулировать требования к службе снабжения компании и распределить ответственность между всеми сотрудниками. В целях автоматизации работ по расчету показателей, целесообразно интегрировать систему КРІ с SRM-решением, которое кроме мониторинга качества функционирования поставщиков, будет оценивать и внутренние результаты закупочной деятельности, многие из которых тесно связаны между собой. Кроме регламентации процессов закупки, речь о которых шла в Разделе 5.1 диссертации, потребуется разработать перечень КРІ, методику их расчета и декомпозиции по уровням управления, порядок распределения показателей по сотрудникам, а также инструкции по выставлению балльных оценок и расчету интегральных показателей. Совместно с финансовой службой и отделом кадров необходимо будет разработать положение о стимулирующих выплатах, в зависимости от достигнутых результатов.

# 5.3. Использование функционально-стоимостного анализа при управлении затратами, связанными со снабжением операционными ресурсами горнодобывающих компаний

В процессе управления закупками и запасами операционных ресурсов, возникает необходимость определения таких дифференцированных показателей, как стоимость выполнения отдельных логистических функций и операций, с учетом степени поглощения ими различного рода затрат, которые отличаются по способам включения в себестоимость и по методам учета. Например, затраты на закупку, транспортировку и заготовление запасов включаются в себестоимость и списываются на расходы по мере их отпуска в производственный процесс, в соответствии с учетной политикой компании (по фактической или средней стоимости, методами ФИФО<sup>8</sup> или ЛИФО<sup>9</sup>) [87, 145-147, 149]. Стоимость неликвидов, образовавшихся в результате нарушения условий хранения или

 $<sup>^{8}</sup>$  От англ. *First in – First out* – метод учета и списания запасов, в соответствии с которым товары, поставленные на учет первыми, первыми же и выбывают.

 $<sup>^{9}</sup>$  От англ. *Last in – First out* – метод учета и списания запасов, в соответствии с которым товары, поставленные на учет последними, выбывают первыми.

окончания срока годности, может вообще не увязываться с конкретными видами товаров или структурными подразделениями.

Обычно компания берет на расходы сумму списанных неликвидов по инвентаризационной ведомости. В связи с чем, результаты бухгалтерского или налогового учётов, которые в обязательном порядке ведут компании горной промышленности, не отвечают целям и задачам оптимизации затрат, связанных с закупками и запасами операционных ресурсов. Для определения вклада каждой категории закупаемых материалов в общие затраты компании и соответственно поиска резервов возможной экономии, необходимо исходную информацию, традиционно сгруппированную по экономическим элементам<sup>10</sup>, перераспределить по видам деятельности (функциональным подразделениям) или ресурсным категориям. Кроме того, бухгалтерские данные должны быть приведены к одному анализируемому периоду.

Действующее законодательство РФ позволяет компаниям самостоятельно выбирать метод распределения косвенных затрат пропорционально одному из показателей, который называется базой отнесения, в зависимости от специфики своей деятельности:

- 1. Распределение пропорционально мымкцп затратам закупку и заготовление запасов. Этот способ целесообразно использовать, когда косвенные затраты существенно меньше прямых, например, при транспортировке товаров до места использования силами контрактных перевозчиков и их хранении на складах общего пользования. Однако, на предприятиях горной промышленности, в большинстве случаев, содержащих собственные складские автохозяйства, доля условно-постоянных затрат в суммарных расходах имеет существенную долю. В связи с чем, данный способ может привести к ошибкам в расчётах и искажениям результатов, поскольку не учитывает степень зависимости между стоимостью хранимых запасов и объемом косвенных затрат.
  - 2. Распределение пропорционально грузообороту склада, применяется при

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Обеспечивает получение информации о суммарных затратах ресурсов в стоимостном выражении, использованных компанией за некоторый период времени.

управлении запасами ресурсов узкой номенклатуры или однородных по технологии складской переработки (например, при специализации только на крупнотоннажных грузах открытого хранения). Однако, для операционных ресурсов, которые представляют собой многономенклатурные запасы, этот метод малоэффективен вследствие необходимости осреднения большого количества характеристик хранимых грузов (объема, массы, стоимости и т.д.).

- 3. Распределение пропорционально занимаемой на складе площади используется, если кроме однородности запасов по номенклатуре и габаритным размерам, ресурсы не сильно отличаются по стоимости (например, при закупках только металлопроката определенного сортамента<sup>11</sup>). Расчет косвенных затрат на единицу хранимого запаса в этом случае производят с учетом грузооборота по каждой номенклатурной позиции. В случае широкой номенклатуры операционных ресурсов, существенно отличающихся по стоимости закупки, такой способ может привести к некорректным результатам. В итого может оказаться, что достаточно дешевые, но занимающие большую площадь хранения запасы поглощают значительную долю косвенных расходов и наоборот.
- 4. Распределение пропорционально расходу запасов в производственном процессе, которое строится на предположении, что между изменением объемов потребности и соответствующими косвенными затратами существует прямо пропорциональная причинно-следственная связь. Однако для горнодобывающих компаний, которые имеют на балансе собственную транспортно-складскую инфраструктуру, эта связь имеет неоднозначный характер.
- 5. Распределение пропорционально количеству времени, которое отработало добычное оборудование (машино-часам). Поскольку операционные ресурсы представляют собой не только запасные части и расходные материалы, для ремонта и эксплуатации оборудования, но и вспомогательные материалы для осуществления процесса добычи, данный способ может быть использован лишь частично.

\_

<sup>11</sup> Состав металлопродукции по маркам, профилям, размерам.

Функционально-стоимостной анализ (ФСА) относится к управленческому учету и представляет собой метод группировки по выполняемым функциям (операциям) с последующим распределением расходов по объектам затрат [162]. В основе метода лежит разделение процесса на отдельные задачи, выделение центров затрат («Cost Drivers») и расчет требуемых финансовых или временных ресурсов для каждого из них. Затем стоимость рассчитанных ресурсов разносится на единицу запаса по этим центрам затрат. В современных условиях применение традиционных методов отнесения косвенных расходов может приводить к существенным искажениям результатов анализа и принятию ошибочных управленческих решений (искажение себестоимости обычно пропорционально доле косвенных расходов в общей структуре затрат).

В настоящее время наблюдается резкий рост доли условно-постоянных затрат в себестоимости единицы закупаемых запасов, связанное с увеличением уровня автоматизации и механизации труда, а также доли административно-управленческих работников, что приводит к непропорциональному поглощению затрат разными запасами [77]. Проведение ФСА, применительно к закупкам операционных ресурсов на предприятиях горной промышленности, будет состоять из двух основных этапов:

- 1. Получение данных бухгалтерского учёта, в котором косвенные затраты традиционно распределяются пропорционально доле расходов на закупку и заготовление конкретного вида запасов в общих расходах.
- 2. Проведение более подробного поэлементного анализа косвенных затрат с подбором базы отнесения для каждого из них.

Расчёты в формате бухгалтерского учёта построены на предположении, что косвенные затраты на складскую переработку и хранение поглощаются закупаемыми операционными ресурсами пропорционально их стоимости. То есть, чем выше стоимость запаса, закупаемого у поставщика, тем дороже обходится компании её нахождение в складской системе. Однако, данное предположение

может не соответствовать действительности, поскольку различные запасы могут принципиально отличаются по способам доставки, приёмки, разгрузки и хранения. Поэтому использование в оптимизационных расчётах, полученных таким образом значений затрат, может искажать результаты, а следовательно, делать принимаемые по ним решения не эффективными.

Предлагаемая структура косвенных затрат, при проведении ФСА в горнодобывающих компаниях, приведена в Таблице 5.6, а примеры анализа для различных материалов при разработке горной массы – в Таблицах ПЗ.12 – ПЗ.13 и на Рисунке ПЗ.2 Приложения к диссертации.

Таблица 5.6. Предлагаемая структура косвенных затрат, связанных с операционными ресурсами, при проведении ФСА в горнодобывающих компаниях.

Элементы косвенных затрат	База отнесения			
Закупка				
ФОТ службы снабжения с отчислениями	руб./заказ			
Аренда офиса (налог на имущество)	руб./заказ			
Приёмка/разгрузка/отпуск в производство				
Подача-уборка транспорта, платное пользование	руб./м <sup>3</sup>			
ФОТ сотрудников транспортно-складского хозяйства с отчислениями	руб./ч.			
Затраты, связанные с эксплуатацией ПТО: амортизация, электроэнергия / топливо, налог на имущество, ТО, ремонт и др.	руб./ч.			
Хранение				
Земельный налог (аренда)	руб./м <sup>2</sup>			
Амортизация основных фондов	руб./год			
Налог на имущество	руб./год			

Формализацию бизнес-процессов горнодобывающих компаний для целей проведения ФСА можно проводить с помощью различных нотаций описания и моделирования, например, стандартов семейства IDEF (Integrated Computer Aided Manufacturing DEFinition): IDEF0, IDEF3, которые позволяют исследовать функции в производственной деятельности, независимо от объектов, обеспечивающих их выполнение (Рисунок 5.5) [73, 97, 139, 141].



Рисунок 5.5. Модель процесса распределения условно-постоянных (косвенных) затрат на себестоимость операционных ресурсов при использовании ФСА.

заметить, однозначно связать те или иные затраты с что определенными позициями запасов, не всегда представляется возможным. Особенно это касается операционных ресурсов, которые принимаются и хранятся при эксплуатации собственной логистической инфраструктуры, для управления которой обычно задействуют различных административных и инженернотехнических работников (ИТР), находящиеся в штате компании. Кроме того, большинство управленческих операций и функций не поддаются нормированию, в отличие от работ по складской переработке грузов, которые регулируются на законодательном уровне.

Единственным, в данном случае способом оценки затрат, является накопление и анализ ретроспективной информации (статистики), с последующим эмпирическим нормированием и использованием при проведении ФСА в

компании. Поэтому для изучения причинно-следственных связей между прямыми и косвенными затратами, связанными с запасами, целесообразно применять корреляционно-регрессионные модели. Кроме того, данные модели могут быть использованы для оценки потребности в операционных ресурсах и связанных с ними затрат, основываясь на планах горнодобывающих компаний по добыче природного сырья.

Достоверность рассчитываемых по формуле (3.4) значений коэффициентов парной корреляции Пирсона оценивается с помощью t-статистики Стьюдента, фактическое (наблюдаемое) значение которого определяется по формуле:

$$t_{\text{набл.}} = \sqrt{\frac{r^2 \cdot (n-2)}{1-r^2}}$$
 (5.2)

Полученное значение ( $t_{naбn}$ ) сравнивается с критическим значением t-статистики ( $t_a$ ), определяемое при заданном уровне значимости (a) и количества степеней свободы (v=n-2). Если  $t_{naбn}$ > $t_a$ , то полученное значение коэффициента корреляции признается значимым. Соответственно можно сделать вывод о наличии достаточно тесной статистической связи между исследуемыми видами затрат, что даёт возможность построения адекватных корреляционнорегрессионных моделей и выполнения с их помощью необходимых плановых расчётов. Простейшей математической моделью, использующей тесноту связи между двумя исследуемыми параметрами, является линейная регрессия [51, 129]:

$$y_t = a \cdot x_t + b \tag{5.3}$$

где a – коэффициент, характеризующий угол наклона линии регрессии к оси

OX: 
$$a = r \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x}$$
 (5.4)

b – коэффициент, характеризующий расстояние от линии регрессии до оси

$$OX: b = \bar{y} - a \cdot \bar{x} \tag{5.5}$$

где  $x_t$  – планируемые объёмы добычи в момент времени t;

 $y_t$  — затраты на закупку необходимых операционных ресурсов в момент времени t;

 $\sigma_{x}$ ,  $\sigma_{y}$  — СКО статистических рядов объёмов добычи и затрат на закупку операционных ресурсов;

 $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$  — средние значения статистических рядов объёмов добычи (x) и затрат на закупку операционных ресурсов (y).

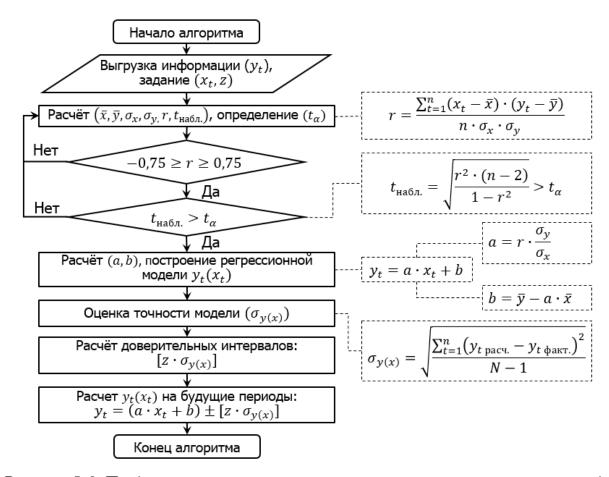
Полученное значение ( $t_{набл}$ ) сравнивается с критическим значением t-статистики ( $t_{\alpha}$ ), определяемое при заданном уровне значимости ( $\alpha$ ) и количестве степеней свободы (v=n-2). Если  $t_{naбn}$ > $t_{\alpha}$ , то полученное значение коэффициента корреляции признается значимым. Соответственно можно сделать вывод о наличии достаточно тесной статистической связи между исследуемыми параметрами, что даёт возможность построения адекватных корреляционнорегрессионных моделей и выполнения с их помощью необходимых плановых расчётов. В качестве критерия точности уравнения регрессии можно использовать СКО между фактическими затратами на закупку операционных ресурсов, которые имели место в прошлом и рассчитанными по предлагаемой методике значениями:

$$\sigma_{y(x)} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n} (y_{t \text{ pacy.}} - y_{t \text{ факт.}})^2}{n}}$$
 (5.6)

Полученное значение  $\sigma_{y(x)}$  можно использовать для определения границ интервалов прогноза затрат, с учётом планируем объёмов добычи:  $[y_t \pm z \cdot \sigma_{y(x)}]$ . Однако, для целей планирования расходов, горнодобывающие компании, интересует только верхняя граница приведенного интервала, как уровень затрат, который не будет превышен с заданной вероятностью, а именно  $[y_t + z \cdot \sigma_{y(x)}]$ . Эту сумму необходимо заложить в бюджет расходов компании на плановый период. Кроме рассмотренной методики, в качестве базы (коэффициента) отнесения  $(k_i)$ , в ФСА может быть использовано отношение общего изменения условно-постоянных расходов ( $\Delta C_{\text{пост.}i}$ ), связанных с деятельностью компании i-го вида, к изменению прямых материальных затрат ( $\Delta C_{\text{прям.}i}$ ), на данный вид деятельности в аналогичном периоде времени:

$$k_i = \frac{\Delta C_{\text{пост.}i}}{\Delta C_{\text{прям.}i}} \tag{5.7}$$

Предлагаемый алгоритм расчёта прогнозных значений расхода операционных ресурсов на основе корреляционно-регрессионных моделей приведён на Рисунке 5.6.



Рисунке 5.6. Предлагаемый алгоритм расчёта прогнозных значений расхода операционных ресурсов на основе корреляционно-регрессионных моделей.

Примеры оценки тесноты связи между разными категориями затрат, при проведении ФСА, представлены в Таблице П4.7 и на Рисунках П4.4 – П4.5 Приложения к диссертации.

## 5.4. Оценка экономической эффективности предлагаемых решений в конуре «снабжение операционными ресурсами».

Стратегические решения, связанные с оптимизацией деятельности горнодобывающих компаний, могут вести к изменению существующей структуры и размера текущих затрат. Степень этих изменений определяет размер собственных

или привлекаемых средств, используемых в качестве инвестиций в производственную или логистическую инфраструктуру. В общем виде, алгоритм разработки и принятия оптимизационных решений должен выглядеть следующим образом [138, 156]:

- 1. Поиск и обоснование проблем в закупочной и логистической деятельности компании, включающий:
  - анализ баланса, отчёта о финансовых результатах, Cash Flows (отчёта о движении денежных средств);
  - оценка ликвидности, платежеспособности, финансовой устойчивости;
  - оценка деловой активности компании (расчёт показателей оборачиваемости капитала, запасов);
  - моделирование бизнес-процессов, ФСА;
  - изучение показателей хозяйственной деятельности в динамике, на основании обработки ретроспективной информации.
  - 2. Разработка оптимизационных решений.
- 3. Расчёт экономической эффективности предлагаемых решений, включающий оценку размера сокращения текущих затрат, степени увеличения прибыли, эффективности инвестиций.

В Таблице 5.7 приведён предлагаемый формат группировки информации о существующих и перспективных текущих затратах горнодобывающих компаний, при проведении анализа влияния стратегических решений, связанных с оптимизацией снабжения операционными ресурсами. В качестве дополнительной оценки эффективности предлагаемых к реализации оптимизационных решений, целесообразно использовать модель стратегической прибыли (модель Дюпона), позволяющую оценить увеличение доходности собственных активов горнодобывающей компании. Среди основных факторов модели можно выделить следующие:

- 1. Оборачиваемость активов обобщает оценку внеоборотных и оборотных активов компании, представленных в I и II разделах баланса (форма №1 бухгалтерской отчётности).
- 2. Маржа чистой прибыли являющейся относительным показателем доходности компании в общем объёме выручки и определяемой по данным отчёта о финансовых результатах (форма №2).
- 3. Финансовый рычаг отражающий структуру капитала, авансированного в деятельность компании и рассчитываемый с помощью отношения суммы общего капитала к сумме собственных средств. Общий капитал, представляет собой сумму по всем источникам формирования активов, отражаемых в следующих разделах пассива баланса: III («Капитал и резервы»), IV («Долгосрочные обязательства») и V («Краткосрочные обязательства»). Собственный капитал отражает только источники формирования активов компании по III разделу баланса.

Таблица 5.7. Предлагаемый формат группировки информации, при проведении анализа существующих и перспективных затратах горнодобывающей компании

No	Статьи затрат	Существующее положение	По проекту решения	
п/п			Величина	уменьшение (-)
				увеличение (+)
1.	Прямые (материальные)			
1.	затраты, в т.ч.:			
1.1.				
2.	Косвенные затраты, в т.ч.:			
2.1.	•••			
ИТОГО:				
	ИТОГО в % к общим затратам:			

Для горнодобывающих компаний состав и связь отдельных блоков модели стратегической прибыли с показателями форм бухгалтерской отчётности, будет следующей:

1. Валовые поступления от реализации сырья – выручка (денежный доход), полученные компанией от покупателей (заказчиков) за реализованное природное сырьё.

- 2. Себестоимость реализованной продукции все прямые производственные расходы, формирующие себестоимость добытого сырья (в соответствии с учётной политикой компании).
- 3. Постоянные затраты расходы, по обычным видам деятельности, возникающие в процессе управления компанией и обусловленные ее содержанием как единого финансово-имущественного комплекса и не связанные с деловой активностью (управленческие / общехозяйственные расходы), среди которых можно выделить:
  - административно-управленческие расходы;
  - на содержание общехозяйственного персонала, не связанного с производственным процессом;
  - амортизационные и налоговые отчисления, расходы на ремонт основных фондов управленческого и общехозяйственного назначения;
  - расходы по оплате информационных, аудиторских, консультационных услуг и др.
- 4. Переменные затраты расходы по обычным видам деятельности, связанные с реализацией сырья (коммерческие расходы), среди которых можно отметить следующие:
  - на погрузку сырья в вагоны, суда, автомобили и другие транспортные средства;
  - на доставку сырья к местам отправления, обогащения и т.д.;
  - представительские расходы, комиссионные вознаграждения торговых агентов (комиссионеров);
  - на хранение и подработку, в т.ч. на аренду складских помещений;
  - на страхование отгруженного сырья и коммерческих рисков;
  - на покрытие недостач в пределах норм естественной убыли и др.;

Для целей оценки экономической эффективности стратегических решений в горнодобывающих компаниях, к постоянным затратам можно отнести проценты к уплате и прочие расходы:

- расходы, связанные с предоставлением за плату во временное пользование активов организации;
- расходы, связанные с продажей, выбытием и прочим списанием основных фондов и иных активов, отличных от денежных средств;
- штрафы, пени, неустойки за нарушение условий договоров, возмещение причиненных компанией убытков;
- расходы, связанные с рассмотрением дел в судах и пр.
- 5. Стоимость запасов стоимость добытого сырья, а также операционных ресурсов за плановый период, в соответствии с принятым в компании методом оценки. Объём отвлечённых из оборота средств, отражает стоимость только операционных ресурсов, которая может использоваться для расчётов потерь от иммобилизации оборотного капитала. Поэтому в модели стратегической прибыли значение показателя включает НДС.
- 6. Дебиторская задолженность сумма долгов, причитающихся компании, со стороны других предприятий, являющихся их должниками (дебиторами).
- 7. Касса, расчетный счет и краткосрочные финансовые вложения (КФВ) активы компании, срок обращения (погашения) которых не превышает 12 месяцев, остатки денежных средств на расчётных счетах и др. оборотные активы.
- 8. Основные фонды (средства) материально-вещественные ценности, используемых в качестве средств труда при осуществлении добычи (сооружения, землеройные машины, добычное оборудование, транспортные средства и др.), либо для управления организацией. Кроме того, к внеоборотным (долгосрочным) активам относят так же нематериальные ценности, финансовые вложения, срок обращения (погашения) которых превышает 12 месяцев, отложенные обязательства по налогу на прибыль.

В Таблице 5.8 представлена алгоритм расчётов показателей модели стратегической прибыли с использованием текущих и перспективных значений финансовых результатов горнодобывающей компании. Поскольку сотрудники службы снабжения относятся к категории административно-управленческих работников (АУП), нормативы их численности целесообразно рассчитывать на основе многофакторного анализа, с учётом норм управляемости (максимального числа работников, подчиненных одному линейному руководителю).

Суммарная трудоемкость выполняемых управленцами функций не должна превышать баланса рабочего времени на соответствующий календарный год (8 ч/день, при работе 40 ч. в неделю). Нормы управляемости зависят от следующих факторов:

- особенностей труда, которые связаны с одновременным выполнением сотрудником службы снабжения, как функций руководителя ресурсного (товарного) направления, так и функций специалиста, требующих знаний и навыков в инженерно-технической и экономической сферах;
- характеристик функций управления (их сложности, совместимости, возможности самостоятельного принятия отдельных решений и т. д.).
- уровня в организационной иерархии, объема анализируемой информации,
   степени автоматизации труда, личных качеств и квалификации подчиненных сотрудников и др.

Таблица 5.8. Алгоритм расчёта показателей модели стратегической прибыли горнодобывающей компании.

№ п/п	Финансово-экономические показатели	Формула [номер строки]
1	Валовые поступления от продаж, тыс. руб.	[1] – из отчёта о финансовых результатах
2	Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.	[2] – из отчёта о финансовых результатах
3	Валовая прибыль, тыс. руб.	[3]=[1]-[2]
4	Переменные затраты (коммерческие расходы), тыс. руб.	[4] – из отчёта о финансовых результатах
5	Постоянные затраты (управленческие расходы), тыс. руб.	[5] – из отчёта о финансовых результатах

6	Общие затраты, тыс. руб.	[6]=[4]+[5]
7	Прибыль до налогообложения, тыс. руб.	[7]=[3]-[6]
8	Налог на прибыль, тыс. руб.	[8]=[7]*0,2
9	Чистая прибыль, тыс. руб.	[9]=[7]-[8]
10	Маржа чистой прибыли	[10]=[9]/[1]
11	Основные фонды и прочие внеоборотные активы, тыс. руб.	[11] – из баланса
12	Дебиторская задолженность, тыс. руб.	[12] – из баланса
13	Запасы, тыс. руб.	[13] – из баланса
14	Касса, расчетный счет и КФВ, тыс. руб.	[14] – из баланса
15	Общая стоимость активов, тыс. руб.	[15]=[11]+[12]+[13]+[14]
16	Оборачиваемость активов	[16]=[1]/[15]
17	Доходность активов	[17]=[10]*[16]
18	Собственные средства, тыс. руб.	[18] – из баланса
19	Финансовый рычаг	[19]=[15]/[18]
20	Доходность собственного капитала	[20]=[17]*[19]

Методы расчета потребности в персонале, должны быть дифференцированы, в зависимости от размеров предприятий, специфики их деятельности, профессиональных категорий работников, финансовых результатов и пр. Как правило, в плановых расчетах сложно учесть время на подготовительно-заключительные мероприятия, такие как подготовка рабочего места, получение задания, подготовка материалов, инструментов, ознакомление с технической документацией, уборка рабочего места, сдача отчётов и пр. В общем, для расчётов штатной численности службы закупок горнодобывающих компаний, можно рекомендовать следующую формулу:

$$\mathbf{Y}_{\text{OIIT}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} (m_i \cdot t_i) + t_p}{T} \cdot K_{\text{HPB}}$$
 (5.8)

где  $V_{opt}$  — оптимальная численность сотрудников службы снабжения;

n — количество выполняемых действий, связанных с обработкой заявок на закупку операционных ресурсов от внутренних потребителей;

 $m_i$  – среднее количество действий, выполняемых в рамках i-го вида работ;

 $t_i$  – время, необходимое на выполнение одного действия;

 $t_P$  — время, выделяемое на различные работы, не учтенные в плановых расчетах;

T – месячный фонд времени одного сотрудника согласно контракту;

 $K_{\text{HPB}}$  – коэффициент необходимого распределения времени:

$$K_{\rm HPB} = k_{\rm ДP} \cdot k_{\rm O} \cdot k_{\rm P} \tag{5.9}$$

 $K_{\text{ДР}}$  — коэффициент затрат времени на дополнительные работы  $(1,2 < K_{\text{ДР}} < 1,4);$ 

 $K_{\rm O}$  – коэффициент затрат времени на отдых ( $K_{\rm O}$ =1,12);

 $K_P$  – коэффициент пересчета явочной численности в списочную ( $K_P$ =1,1).

В Таблице ПЗ.20 приведен пример расчёта оптимальной численности сотрудников службы снабжения в горнодобывающей компании. Полученный результат необходимо сравнить с фактической численностью подразделения. В случае, если количество сотрудников, которые работают в закупках в настоящий момент, превышает рассчитанное по формуле (5.8), то избыточную часть персонала целесообразно переориентировать на более загруженные участки деятельности. Однако, необходимо учитывать, что сокращение штатной численности службы снабжения приведет с одной стороны, к сокращению ФОТ подразделения, а с другой – к увеличению объема работы, приходящейся на одного сотрудника.

Поэтому, в мотивационных целях, необходимо рассмотреть возможность увеличения должностных окладов сотрудников. При этом суммарное значение дополнительной заработной платы не должно превышать полученную экономию. Стоит учесть, что при сокращении штатной численности, необходимо выплатить выходные пособия, которые единовременно увеличат затратную часть деятельности горнодобывающей компании. В соответствие с Трудовым кодексом РФ размер выходного пособия должен составлять средний месячный заработок сотрудника на период трудоустройства, не превышающий двух месяцев, или трех месяцев в особых случаях [6].

Простой срок окупаемости (Payback Period – PP) подразумевает одинаковый уровень ежегодных денежных поступлений от текущей хозяйственной деятельности компании, что не отвечает действительности в условиях инфляции и соответствующего роста отпускных цен, тарифов, налоговых ставок и т.д. Для

достижение определенных результатов, а капиталовложения происходят в течении нескольких периодов и имеют разную структуру, этот способ может вести к принятию не корректных управленческих решений. В этом случае необходимо производить приведение денежных потоков к одному рассматриваемому периоду времени, как предполагается при расчёте периода окупаемости с учетом дисконтирования (Discounted Payback Period – DPP).

Net Present Value (NPV) — чистый дисконтированный доход (ЧДД), применительно к оптимизационным решениям в закупочной и логистической деятельности горнодобывающих компаний, рассчитывается по следующей формуле:

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1+i)^t} - I$$
 (5.10)

где  $CF_t$  – величина увеличения чистой прибыли компании от реализации оптимизационного решения на этапе времени t;

I — единовременные инвестиционные затраты на реализацию оптимизационного решения;

i — норма дисконта, отражающая минимальную приемлемую для инвестора доходность вложенного капитала;

n — количество временных периодов, в течение которых происходит возврат инвестиций;

t — номер периода времени.

Если возврат инвестированного капитала предполагается, в том числе и за счет иных источников или разовых поступлений, например, реализации заменяемого оборудования или высвобождаемых участков земли, организации новых (не профильных) видов деятельности, вследствие сокращения загрузки существующих мощностей, то эти факты так же должны быть отражены при расчете экономической эффективности.

Альтернативным методом, который позволяет определить наиболее рациональное соотношение между текущими затратами и инвестициями в производственные процессы горнодобывающих компаний, является метод приведённых затрат. Данный метод целесообразно использовать для выбора окончательного варианта оптимизационного решения, наиболее полным образом удовлетворяющего возможностям компании, по следующей формуле:

$$C_{\Pi P i} = C_i + E_i \cdot I_i \tag{5.11}$$

где i — номер варианта оптимизационного решения;

 $C_i$  — полная себестоимость добываемого природного сырья компании по i — му варианту (включая амортизацию вновь вводимых основных фондов);

 $I_i$  – инвестиции (капитальные вложения) по i – му варианту решения;

 $E_i$  – коэффициент эффективности инвестиций по i – му варианту решения:

$$E_i = \frac{1}{T_i} \tag{5.12}$$

 $T_i$  – срок окупаемости проекта по i – му варианту решения.

В плановой экономике величина коэффициента эффективности инвестиций была нормативной, которая устанавливалась централизованно. В современных рыночных условиях горнодобывающим компаниям целесообразно устанавливать значение коэффициента в соответствие с текущим уровнем инфляции, а также с учётом альтернативных издержек. Если инвестор является внешним по отношению к горнодобывающей компании, которое осуществляет капиталовложения, и ставит целью получение дохода, коэффициент эффективности инвестиций может быть установлен на уровне процентной ставки по кредиту (n):

$$C_{\Pi P i} = C_i + n \cdot I_i \tag{5.13}$$

В Таблицах ПЗ.14 — ПЗ.18 Приложения к диссертации приведены примеры экономической оценки стратегических решений в области снабжения операционными ресурсами горнодобывающих компаний. В Таблица ПЗ.19 приведен отчет о финансовых результатах ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» за 2016

г. и перспективные показатели производственно-хозяйственной деятельности компании по проектам предлагаемых в диссертации решений.

В результате проведенных в пятой главе исследований, можно сделать следующие выводы:

- разработана схема взаимодействия горнодобывающих компаний с поставщиками операционных ресурсов, на основе технологии SRM, на примере ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», входящего в структуру ООО «УГМК-Холдинг»;
- разработана методика проведения функционально-стоимостного анализа затрат, связанных со снабжением операционными ресурсами, результаты которого можно использовать для расчёта оптимальных размеров заказов на закупку;
- сформулированы основные требования к системе контролинга контура «снабжение операционными ресурсами» компаний угольной и горнорудной отраслей промышленности, на примере ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»;
- приведены ключевые показатели деятельности, по которым можно оценивать эффективность работы служб снабжения горнодобывающих компаний;
- разработаны предложения к оценке экономической эффективности разрабатываемых решений по совершенствованию снабжения операционными ресурсами и услугами, а также инвестиций в инфраструктуру.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В процессе выполнения диссертации систематизированы и классифицированы ресурсы, закупаемые предприятиями горнодобывающей промышленности, используемые для основных производственных нужд, а также при осуществлении работ по ремонту и эксплуатации основных фондов. Уточнено понятие «операционные ресурсы», которое кроме продуктов типа MRO, включает в себя вспомогательные материалы для добычи, а также ресурсы жизнеобеспечения различных категорий.

Для закупок логистических услуг и подрядных работ, разработана методика, на основе решения задачи «делать или покупать», которая позволяет выбрать более выгодный вариант использования производственно-логистической инфраструктуры и снизить размер материальных затрат в среднем на 3%. На основе анализа проблем, возникающих в цепях поставок горнодобывающих организационно-функциональный компаний, разработан механизм взаимодействия контрагентов, при закупках операционных ресурсов. Показано, что частичная централизация снабжения, основанная на сегментации потребности, даёт экономию материальных затрат, средний размер которой составляет 7%. Разработаны методологические основы категорийного управления закупками, предполагающие объединение функционала по планированию потребности, выбору поставщиков, заключению договоров, мониторинга поставок и его закрепление за менеджерами по категориям.

Предложены эффективные способы выбора поставщиков на конкурентной основе, для разных категорий ресурсов и услуг. Разработаны модифицированные модели управления запасами операционных ресурсов, позволяющие находить баланс между потерями от простоя горно-шахтного оборудования и издержками, связанными с иммобилизацией оборотного капитала, что даёт возможность сократить потери в среднем на 9%. Сформулированы основные принципы развития VMI-отношений с поставщиками, позволяющие снизить степень неопределенности в цепях поставок горнодобывающих компаний, что даёт возможность сократить суммарные затраты смежных звеньев в среднем на 3%.

Таким образом, суммарная экономия затрат горнодобывающих компаний, с учётом среднеотраслевой доли, которую занимают материальные расходы в горной промышленности, составит около 4%. В Приложении к диссертации приведен «УК отчет 0 финансовых результатах OAO «Кузбассразрезуголь» (угледобывающая компания, входящая в структуру ООО «УГМК-Холдинг») за 2016 г., полученный из открытых источников информации. По результатам расчётов перспективных показателей производственно-хозяйственной деятельности следует, что при внедрении комплекса предлагаемых в диссертации решений, чистая прибыль компании может увеличится на сумму около 1 900 тыс. руб. в абсолютном выражении.

Высвобождаемые таким образом средства возможно направлять на увеличение производственных мощностей, расширяя имеющуюся логистическую и производственную инфраструктуру, со сроком окупаемости 5-6 лет.

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ГОК – горно-обогатительный комбинат

ГСМ – горюче-смазочные материалы

ВВ и СВ – взрывчатые вещества и средства взрывания

ИТР – инженерно-технические работники

КИС – корпоративная информационная система

КФВ – краткосрочные финансовые вложения

МТС / МТО – материально-техническое снабжение (обеспечение)

ПТО – подъёмно-транспортное оборудование

СВП – специальные взаимозаменяемые профили для крепи горных выработок

СКО – среднеквадратическое отклонение

СОП – склад общего пользования

ТЗР – транспортно-заготовительные расходы

ТМЦ / ТМР – товарно-материальные ценности (ресурсы)

ТО – техническое обслуживание

ТМО / СМО – теория (система) массового обслуживания

ФОТ / ГОТ – фонд оплаты труда / гарантированная оплата труда

ФСА – функционально-стоимостной анализ

BSC – Balanced Scorecard (Сбалансированная система показателей)

EDI – Electronic Data Interchange (Электронный обмен данными)

EOQ – Economic Order Quantity (Оптимальный размер заказа)

ELS – Economic Lot Size (Оптимальный размер поставки)

KPI – Key Performance Indicators (Ключевые показатели деятельности)

MOB – Make or Buy (Делать или покупать)

ROP – Re-order Point (Точка заказа)

SRM – Supplier Relationship Management (Управление взаимоотношениями с поставщиками)

TCO – Total Cost of Ownership (Общая стоимость владения)

VMI / SMI – Vendor (Supplier)-managed Inventory (Управление поставщиком запасами потребителя)

#### БИБЛИОГРАФИЯ

- 1. Водный кодекс Российской федерации: [Принят Гос. Думой 12 апреля 2006 г., с изм. и доп., по состоянию на 29 июля 2017 г.] // СПС КонсультантПлюс.
- 2. Гражданский кодекс Российской Федерации: части 1 4: [Принят Гос. Думой 23 апреля 1994 г., с изм. и доп., по состоянию на 29 декабря 2017 г.] // СПС КонсультантПлюс.
- 3. Земельный кодекс Российской Федерации: [Принят Гос. Думой 28 сентября 2001 г., с изм. и доп., по состоянию на 31 декабря 2017 г.] // СПС КонсультантПлюс.
- 4. Лесной кодекс Российской Федерации: [Принят Гос. Думой 08 ноября 2006 г., с изм. и доп., по состоянию на 29 декабря 2017 г.] // СПС КонсультантПлюс.
- 5. Налоговый кодекс Российской Федерации: части 1 2: [Принят Гос. Думой 16 июля 1998 г., с изм. и доп., по состоянию на 29.12.2017 г.] // СПС КонсультантПлюс.
- 6. Трудовой кодекс Российской Федерации: [Принят Гос. Думой 21 декабря 2001 г., с изм. и доп., по состоянию на 31 декабря 2017 г.] // СПС КонсультантПлюс.
- 7. О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне: федеральный закон от 31 июля 1998 г. №155-ФЗ (в ред. от 18.07.2017 г.) // ЭПС «Система ГАРАНТ».
- 8. О газоснабжении в Российской Федерации: федеральный закон от 30 марта 1999 г. №69-ФЗ (в ред. от 26.07.2017 г.) // ЭПС «Система ГАРАНТ».
- 9. О драгоценных металлах и драгоценных камнях: федеральный закон от 26 марта 1998 г. №41-ФЗ (в ред. от 18.07.2017 г.) // СПС КонсультантПлюс.
- О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц: федеральный закон от 18 июля 2011 г. № 223-ФЗ (в ред. от 31.12.2017 г.) // ЭПС «Система ГАРАНТ».
- 11. О континентальном шельфе Российской федерации: федеральный закон от 30 ноября 1995 г. №187-ФЗ (в ред. от 03.07.2016 г.) // ЭПС «Система ГАРАНТ».

- 12. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд: федеральный закон от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ (в ред. от 31.12.2017 г.) // СПС КонсультантПлюс.
- 13. О недрах: федеральный закон от 21 февраля 1992 г. №2395-1 (в ред. от 30.09.2017 г.) // СПС КонсультантПлюс.
- 14. О потребительской корзине в целом по Российской Федерации: федеральный закон от 3 декабря 2012 г. №227-ФЗ (в ред. от 28.12.2017 г.) // СПС КонсультантПлюс.
- 15. Единые нормы выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности. Часть IV. Экскавация и транспортирование горной массы автосамосвалами (утв. постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 3 февраля 1988 г. №52/3-70) // СПС КонсультантПлюс.
- 16. Инструкция о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству (утв. постановлением Госарбитража СССР от 15.06.1965 г. №П-6) // СПС КонсультантПлюс.
- 17. Инструкция о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству (утв. Постановлением Госарбитража СССР от 25.04.1966 г. №П-7) // СПС КонсультантПлюс.
- 18. Межотраслевые нормы времени на погрузку, разгрузку вагонов, автотранспорта и складские работы (утв. постановлением Минтруда РФ от 17 октября 2000 г. №76) // ЭПС «Система ГАРАНТ».
- 19. План счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и инструкции по его применению (утв. приказом Минфина РФ от 31 октября 2000 г. №94н).
- 20. Положение по бухгалтерскому учету «Учетная политика организации» (ПБУ 1/2008) (утв. приказом Минфина РФ 06 октября 2008 г. №106н) // СПС КонсультантПлюс.

- 21. Положение по бухгалтерскому учету «Учет материально-производственных запасов» (ПБУ 5/01) (утв. приказом Минфина РФ 09 июня 2001 г. №44н) // СПС КонсультантПлюс.
- 22. Положение по бухгалтерскому учету «Учет основных средств» (ПБУ 6/01) (утв. приказом Минфина РФ 30 марта 2001 г. №26н) // СПС КонсультантПлюс.
- 23. Положение о порядке лицензирования пользования недрами (утв. Постановлением Верховного совета РФ от 15 июля 1992 г. №3314-1, в ред. от 05 апреля 2016 г.) // СПС КонсультантПлюс.
- 24. Положение по организации поставок стальных труб по теоретической массе (утв. Госснабом СССР 28.08.1981, Минчерметом СССР 21.08.1981) // СПС КонсультантПлюс.
- 25. Астахов А.С. и др. Экономика и менеджмент горного производства в 2-х кн./ А.С. Астахов, Г.Л. Краснянский. М.: Изд-во АГН, 2002.
- 26. Анцупов А., Шипилов А. Конфликтология. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 591c.
- 27. Афанасенко И.Д., Борисова В.В. Логистика снабжения. Сер. Учебники для вузов (3-е издание). Санкт-Петербург, 2018.
- 28. Бауэрсокс Доналд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес». 2008. 640 с.
- 29. Борисова В.В., Бармина Е.Ю. Запасы в условиях неопределенности. Санкт-Петербург, 2017.
- 30. Борисова В.В. Международный прокьюремент. Учебное пособие. Санкт-Петербург, 2017.
- 31. Борисова В.В. Организация государственных закупок и прокьюремент. Учебное пособие. Санкт-Петербург, 2015
- 32. Борисова В.В., Борисович А.П. Конфигурация экономических потоков при экспорте угля. Предпринимательство, 2014. №5. с. 96-105.
- 33. Борисова В.В., Борисович А.П. Кластерная организованность транспортно-логистической деятельности угольных компаний России. Известия Санкт-

- Петербургского государственного экономического университета. 2014. № 6. с. 48-53.
- 34. Бочкарев А.А., Бочкарев П.А. Методика расчёта показателей надёжности в снабжении при нестационарном и дискретном процессе сбоёв в поставках. Логистика и управление цепями поставок. 2015. № 6 (71). с. 53-62.
- 35. Бочкарев А.А., Бочкарев П.А. Проблема выбора поставщиков и оптимизации размера партии поставки в условиях изменяющегося спроса. Логистика и управление цепями поставок. 2014. № 1 (60). с. 37-42.
- 36. Бочкарев А.А., Шаров Д.М. Типы структур многоуровневого размещения запасов. Логистические системы в глобальной экономике. 2014. № 4. с. 304-307.
- 37. Боутеллир Р. Стратегия и организация снабжения: пер. с нем. / Р. Боутеллир, Д. Корстен; под ред. Н. Ф. Титюхина. М.: КИА центр, 2006. (Библиотека логиста).
- 38. Бродецкий Г.Л. Системный анализ в логистике: выбор в условиях неопределенности: учебник для студентов учреждений высш. проф. образования. М.: Академия, 2010.
- 39. Бродецкий Г.Л. Минимизация издержек обслуживания портфеля заказов при случайных тарифах штрафных функций. РИСК. №3, 2009. с. 96 102.
- 40. Бродецкий Г.Л. Управление рисками в логистике: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / Г.Л. Бродецкий, Д.А. Гусев, Е.А. Елин. М.: Академия, 2010. (Непрерывное профессиональное образование: логистика).
- 41. Бродецкий Г.Л. Экономико-математические методы и модели в логистике. Потоки событий и системы обслуживания: учебное пособие. 2-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2011 г. 272 с.
- 42. Бродецкий Г.Л. Управление запасами: учебное пособие / Г.Л. Бродецкий. М.: Эксмо, 2007. 400 с. (Высшее экономическое образование).
- 43. Бродецкий Г.Л. Минимизация издержек обслуживания портфеля заказов при случайных «тарифах» штрафных санкций. РИСК: Ресурсы, информация,

- снабжение, конкуренция. 2009. № 3. с. 96-102.
- 44. Бродецкий Г.Л., Мазунина О.А., Эльяшевич И.П. Выбор оптимальной стратегии закупок при многих критериях с учётом рентабельности собственного капитала компании. Логистика и управление цепями поставок. № 5. 2013. с. 80-95.
- 45. Брыкин А.В., Дмитриенко С.А. Системные проблемы планирования и ценообразования в рамках выполнения государственного оборонного заказа. РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2017. № 1. с. 16-21.
- 46. Брыкин А.В. Смоляго С. Особенности стратегического развития системы материально-технического обеспечения в распределительных сетевых компаниях России. РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2016. № 4. с. 47-51.
- 47. Брыкин А.В. Механизмы взаимодействия поставщиков радиоэлектронного комплекса. Электроника: Наука, технология, бизнес. 2016. № 7 (157). с. 140-144.
- 48. Брыкин А.В., Лукъянова А.Н. Поставки оборудования на строительство атомных станций на основе логистических принципов. Механизация строительства. 2013. № 2 (824). с. 58-61.
- 49. Бузукова Е.А. Закупки и поставщики. Курс управления ассортиментом в рознице / Под ред. С. Сысоевой. СПб.: Питер, 2009. 432с.: ил. (Серия «Розничная торговля»).
- 50. Вагнер М.Ш. Управление поставщиками: пер. с нем. / под ред. А.Г. Ахметзянова. – М.: КИА центр, 2006. – (Библиотека логиста).
- 51. Вайновский П.А., Малинин В.Н. Методы обработки и анализа океанографической информации. Одномерный анализ. Учебное пособие. Л.: изд. ЛГМИ, 1991, 136 с.
- 52. Веселевич В.М., Лихтерман С.С., Ревазов М.А., Планирование на горном предприятии. М.: Изд-во: Горная книга, 2005.
- 53. Гарнов А.П. Сбалансированная модель закупочной деятельности. РИСК. №2.
   2016. с. 24-29.

- 54. Гарнов А.П., Проценко И.О. Многозвенность цепей поставок и основные направления их развития. РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. №1. 2014. с. 28-31.
- 55. Гаррисон А., Ван Гок Р. Логистика. Стратегия управления и конкурирования через цепочки поставок. / пер. 3-го англ. изд. М.: Дело и Сервис, 2010. 368с.
- 56. Гладилина И.П., Дёгтев Г.В., Сергеева С.А. Управление закупками на основе теории «зрелости» закупок. Учебное пособие / Чехов. 2016.
- 57. Гладилина И.П., Курдаков А.В. Профессионализм заказчиков при управлении процессом централизации закупок. Евразийский юридический журнал. 2017. № 4 (107). с. 180-182.
- 58. Гладилина И.П., Ариончик А.А. Управление закупками на основе развития конкуренции. Евразийский юридический журнал. 2016. № 11 (102). с. 102-104.
- 59. Гладилина И.П., Жалнина Н.О. Управление процессом нормирования закупок. Фундаментальные исследования. 2015. № 10-1. с. 149-151.
- 60. Гнеденко Б.В., Даниелян Э.А., Димитров Б.Н., Климов Г.П., Матвеев В.Ф. Приоритетные системы обслуживания. М.: Издательство Московского университета. 1973.
- 61. Джордж Л. Майкл. Бережливое производство + шесть сигм в сфере услуг. Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса; пер. с англ. Т. Гутман. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2011. 464 с.
- 62. Джордж Л. Майкл. Бережливое производство + шесть сигм: Комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства; Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 306 с. (Серия «Модели менеджмента ведущих корпораций»).
- 63. Дыбская В.В., Зайцев Е.И., Сергеев В.И., Стерлигова А.Н. Логистика: интеграция и оптимизация логистических бизнес-процессов в цепях поставок / Учебник под ред. проф. В.И. Сергеева. М.: Эксмо, 2008. 944с. (Полный курс МВА).

- 64. Дыбская, В.В., Сергеев В.И. Логистика в 2 ч.: учебник для бакалавриата и магистратуры / под общ. ред. В. И. Сергеева. М.: Издательство Юрайт, 2016.
   317 с. (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс).
- 65. Дыбская В.В. Логистика для практиков. Эффективные решения в складировании и грузопереработке. М.: ВИНИТИ РАН, 2002.
- 66. Дыбская В. В. Проектирование системы распределения в логистике. М.: ИНФРА-М, 2017. 235 с.
- 67. Дыбская В.В. Управление складированием в цепях поставок. М.: Изд. «Альфа-Пресс», 2009. -720с.
- 68. Дыбская В.В. Логистика складирования. Учебник. М.: ИНФРА-М, 2011. (Серия «Высшее образование»).
- 69. Ибрагимов Н.М., Суслов В.И. и др. Эконометрия. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. 744 с.
- 70. Иванов Д.А. Управление цепями поставок. СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2009. 660c.
- 71. Ильин А. И. Планирование на предприятии: пособие для подготовки к экзаменам. Мн.: Мисанта, 2003.
- 72. Журавлёв Н.П., Маликов О.Б. Транспортно грузовые системы: Учебник для ВУЗов ж.-д. транспорта. М.: Маршрут, 2006. 368 с.
- 73. Калянов Г.Н. Теория и практика реорганизации бизнес-процессов. М.: СИНТЕГ, 2000. (Реинжиниринг бизнеса).
- 74. Кизим А.А., Худоберганов В.И. Управление закупочной логистикой коммерческого предприятия. В сборнике: Приоритеты и механизмы обеспечения экономического роста, финансовой стабильности и социальной сбалансированности в России. Сборник статей Международной научнопрактической конференции. 2016. с. 79-84.
- 75. Кизим А.А., Шевченко М.Ю. Особенности управления поставщиками в цепи поставок продукции предприятий пищевой промышленности. В сборнике: Национальные экономики в условиях глобальных и локальных трансформаций. Сборник статей международной научно-практической

- конференции, под редакцией Г.Б. Клейнера, Э.В. Соболева, В.В. Сорокожердьева. 2015. с. 201-208.
- 76. Кизим А.А., Макарова А.В., Саввиди С.М. Стратегические подходы к управлению материальными потоками на предприятиях промышленного сектора экономики. Экономика устойчивого развития. 2013. № 4 (16). С. 101-113.
- 77. Ковалев С.М. Секреты успешных предприятий: бизнес-процессы и организационная структура / С.М. Ковалев, В.М. Ковалев. М.: Бизнес-инжиниринговые технологии, 2004.
- 78. Корпоративная логистика в вопросах и ответах / под общ. ред. В.И. Сергеева. М.: ИНФРА-М, 2013.
- 79. Костарев А.С. Повышение качества экономического планирования в угледобывающем производственном объединении. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). М.: Горная книга, 2011, с. 379-384.
- 80. Лабунский Л.В. Развитие компетенций персонала горнодобывающего предприятия. Л.В. Лабунский. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 232 с.
- 81. Лайсонс К. Управление закупочной деятельностью и цепью поставок: пер. с англ. / К. Лайсонс, М. Джиллингем. 6-е изд. М.: ИНФРА-М, 2005.
- 82. Линдерс Майкл Р. Управление закупками и поставками: учебник для студентов вузов: пер. с англ. / М. Линдерс, Ф. Джонсон, А. Флинн, Г. Фирон; под ред. Ю.А. Щербанина. 13-е изд. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
- 83. Линдерс Майкл Р., Фирон Харольд Е. Управление снабжением и запасами. Логистика / Purchasing and Supply Management. Москва: Издательство: Виктория плюс; 2006 с. 768.
- 84. Лихтерман С.С. и др. Организация, планирование и управление производством в горной промышленности / С.И. Лихтерман, Н.Я. Лобанов, Ф.Г. Грачев. М.: Недра, 1989. 515 с.
- 85. Логистика: учебник для бакалавров / М.Н. Григорьев, С.А. Уваров. 4-е изд., испр. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2014. (Бакалавр. Базовый курс).

- 86. Маликов О.Б. Склады и терминалы: справочник. СПб.: Бизнес-пресса, 2005.
- 87. Материально-производственные запасы: бухгалтерский и налоговый учет / под ред. Г.Ю. Касьяновой. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Аргумент, 2007.
- 88. Мищенко А.В. Оптимизационные модели управления финансовыми ресурсами предприятия / А.В. Мищенко, Е.В. Виноградова. М.: ИНФРА-М; РИОР, 2015.
- 89. Мищенко А.В. Методы управления инвестициями в логистических системах: Учебное пособие. – М.; ИНФРА-М, 2009.
- 90. Мищенко А.В., Апалькова Т.Г. Методы и модели оценки эффективности управления финансовыми ресурсами в промышленной логистике. Логистика и управление цепями поставок. № 1. 2018. с. 96-111.
- 91. Модели и методы теории логистики: учеб. пособие / под ред. В.С. Лукинского. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2008.
- 92. Моисеева Н.К. Экономические основы логистики: учебник. М.: ИНФРА-М, 2008. (Высшее образование).
- 93. Моисеева Н.К., Конышева М.В. Управление маркетингом. Теория, практика, информационные технологии. Учебное пособие. М.: «Финансы и статистика», 2002. 304с.
- 94. Мойленко А.А., Фролова К.С., Эльяшевич И.П. Использование модифицированной формулы оптимального размера заказа для предприятий по производству спиртосодержащей продукции. Логистика и управление цепями поставок. № 4. 2014. с. 77-91.
- 95. Моссаковский Я.В. Экономика горной промышленности. Учебник. Издательство Московского государственного горного университета, Москва, 2004 г., 525 стр.
- 96. Назаров С.Г. Снижение трудозатрат на бизнес-планирование для горнодобывающих предприятий. Труды Кольского научного центра РАН. Апатиты: Изд-во Кольский научный центр РАН, 2010. с. 105-107.
- 97. Ойхман Е.Г. Реинжиниринг бизнеса: Реинжиниринг организаций и информационные технологии / Е.Г. Ойхман, Э. В. Попов. М.: Финансы

- и статистика, 1997.
- 98. Ольве Нильс Горан, Рой Жан, Ветер Магнус. Сбалансированная система показателей. Практическое руководство по использованию. Пер. с англ. М.: Изд. Дом «Вильямс», 2006. 304с.
- 99. Пешков М.Х. Экономическая оценка горных проектов. Издательство Московского государственного горного университета, Москва, 2003 г., 422 с.
- 100. Плоткин Б.К. Логистические процессы в сфере недропользования. В кн.: Минерально-сырьевая логистика в экономической системе России: учебное пособие. Под ред. М.М. Хайкина. СПб.: Центр научно-информационных технологий «Астерион». 2016. С. 114-120.
- 101. Плоткин Б.К. Введение в минерально-сырьевую логистику. В кн.: Минерально-сырьевая логистика в экономической системе России: учебное пособие. Под ред. М.М. Хайкина. СПб.: Центр научно-информационных технологий «Астерион». 2016. С. 91-98.
- 102. Плоткин Б.К., Хайкин М.М. Формирование и развитие теории минерально-сырьевой логистики. Записки Горного института. –Том 223.–2017.– с. 139-146.
- 103. Позамантиров Д.О., Фролова М.В., Эльяшевич И.П. Совершенствование подходов к управлению запасами в электронной коммерции, при использовании систем почтоматов. Логистика и управление цепями поставок.  $N_2 6. 2013. c. 28-42.$
- 104. Постернакова М.И., Эльяшевич И.П. Виртуальные цепи поставок как один из способов повышения эффективности межорганизационной координации. Логистика и управление цепями поставок. № 4. 2015. с. 27-36.
- 105. Проценко И.О., Лайков Д.В. Технология SRM и её роль в системе централизованных закупок предприятия. Логистика. № 5 (102). 2015. с. 44-47.
- 106. Проценко И.О., Лайков Д.В. Эффективность внедрени SRM в закупочной деятельности предприятия. Человеческий капитал и профессиональное образование. № 1 (13). 2015. с. 59-74.
- 107. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный

- экономический словарь. 6-е изд., перераб. и доп. М., ИНФРА-М, 2011.
- 108. Рамперсад К. Хьюберт. Универсальная система показателей деятельности: Как достигать результатов, сохраняя целостность. / Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 352с.
- 109. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управление запасами. СПб.: Питер, 2001. 384с.: ил. (Серия «Учебники для Вузов»).
- 110. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. М.: ИНФРА-М, 2004.
- 111. Сагинова О.В., Спирин И.В., Завьялова Н.Б., Сидорчук Р.Р. Методологические аспекты управления качеством транспортного обслуживания. МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2016. Т.7. №2 (26). с. 28-37.
- 112. Сагинова О.В., Смотрицкая И.И., Шарова И.В. Институт малого и среднего предпринимательства в сфере общественных закупок. Вестник Института экономики Российской академии наук. 2016. № 1. с. 92-103.
- 113. Сергеев В.И., Эльяшевич И.П. Логистика снабжения: учебник, 3 изд., перераб.
  и доп. М.: Юрайт, 2017. 384 с. (Бакалавр и магистр. Академический курс).
   ISBN 978-5-534-00079-5.
- 114. Сергеев В.И., Эльяшевич И.П. Планирование потребности в предметах снабжения на основе методов прогнозирования. Логистика и управление цепями поставок. №3. 2012. с. 7-16.
- 115. Сергеев В.И. Логистика в бизнесе: учебник для вузов. М.: ИНФРА-М, 2001.
- 116. Сергеев В.И. Управление цепями поставок: учебник для бакалавров и магистров. М.: Издательство Юрайт, 2014. (Бакалавр. Углубленный курс).
- 117. Сергеев В.И. Логистическая интеграция и координация путь к оптимизации ресурсов компании. Логистика и управление цепями поставок. №1. 2009.
- 118. Сергеев В.И., Албегов В.В. Концепция / технология совместного планирования, прогнозирования и пополнение запасов (CPFR) как пример интеграции партнеров в цепи поставок. Логистика и управление цепями поставок. №3. 2008.

- 119. Сергеев В.И., Гранкин Е.Д. Развитие интеграции в цепи поставок на основе технологии S&OP «Планирование продаж и операций». Логистика и управление цепями поставок. №4. 2008.
- 120. Сергеев В.И. Товарные биржи и снабжение предприятий автомобильного транспорта / В.И. Сергеев, В.В. Богданов. СПб.: Изд-во СПбГИЭА, 1993.
- 121. Скоробогатых И.И., Мусатова Ж.Б. Маркетинг. Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, 2016, 74 с.
- 122. Скоробогатых И.И., Соловьев Б.А., Лопатинская И.В., Широченская И.П. Маркетинг взаимоотношений. Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, 2016, 33с.
- 123. Степанов В.И. Логистика: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Экономика» и экономическим специальностям. М.: Проспект, 2010. 487 с.
- 124. Степанов В.И., Розанова Т.П., Рыкалина О.В. Унифицированная методика оценки и выбора потенциальных поставщиков в условиях опытного производства. Плехановский научный бюллетень. 2012. № 1 (1). с. 95-104.
- 125. Степанов В.И. Эволюция и современное состояние государственных закупок в России. РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2007. № 4. с. 14-19.
- 126. Степанов В.И., Строяковский В.В. Организация закупок продукции материально-технического назначения. Современная торговля. 2001. № 4.
- 127. Стукалова И.Б. Регулирование торгового предпринимательства. Издательский дом Бонд. Москва, 2000, 132 с.
- 128. Стукалова И.Б., Иванов Г.Г., Панкина Н.А., Шипилов С.С. Организация коммерческой деятельности. Учебное пособие для образовательных учреждений начального профессионального образования. Москва, 2008. Сер. Федеральный комплект учебников (4-е издание, стереотипное)
- 129. Сигел Эндрю. Практическая бизнес-статистика. Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс». 2002. 1056 с.: ил. Парал. тит. анг.
- 130. Стерлигова А.Н. Управление запасами в цепях поставок: Учебник. М.: НИЦ

- ИНФРА-M, 2016. 430 с.: 60x90 1/16. (Высшее образование: Бакалавриат).
- 131. Стерлигова А.Н., Лящук В.В. Анализ современных бизнес-моделей российских металлургических предприятий. М.: Металлург. 2017. №6. с.11-15.
- 132. Стерлигова А.Н., Фель А.В. Операционный (производственный) менеджмент: Учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2009. 187 с. (Высшее образование).
- 133. Сток Дж. Р. Стратегическое управление логистикой: пер. с англ. / Дж. Р. Сток, Д.М. Ламберт. 4-е изд. М.: ИНФРА-М, 2005.
- 134. Уваров С.А. Логистика. Продвинутый курс. В 2 т.: учебник для бакалавриата и магистратуры / С.А. Уваров, М.Н. Григорьев, А.П. Долгов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2016.
- 135. Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок: пер. с англ. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
- 136. Управление цепями поставок: Учебник издательства Gower / Под ред. Дж. Гатторны (ред. Р. Огулин, М. Рейнольдс); Перевод с 5-го англ. изд. под науч. ред. д.э.н., проф. В.И. Сергеева. М.: ИНФРА-М, 2008. 670с.
- 137. Управление запасами в цепях поставок. В 2 ч.: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / под общ. ред. В.С. Лукинского. М.: Издательство Юрайт, 2017.
- 138. Федоренко А.И., Эльяшевич И.П. Экономическое обоснование стратегических решений в логистике. Логистика и управление цепями поставок. №3. 2010. с. 49-59.
- 139. Хаммер М. Реинжиниринг корпорации. Манифест революции в бизнесе: пер. с англ. / М. Хаммер, Дж. Чампи. СПб.: Изд. Санкт-Петербургского университета, 1997.
- 140. Хендфилд Р.Б. Реорганизация цепей поставок. Создание интегрированных систем формирования ценности: пер. с англ. / Р. Б. Хендфилд, Э. Л. Николс, мл. М.: Вильямс, 2003.
- 141. Черемных С.В. Структурный анализ систем. IDEF-технологии / С.В. Черемных, И.О. Семенов, В.С. Ручкин. М.: Финансы и статистика, 2001.

- 142. Шапиро Дж. Моделирование цепи поставок. СПб.: Питер. 2006. 720 с.
- 143. Шрайбфедер Дж. Эффективное управление запасами / Джон Шрайбфедер; Пер. с англ. 2-е изд. М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. 304 с.
- 144. Щетина В.А. Снабжение запасными частями на автомобильном транспорте / В.А. Щетина, В. С. Лукинский, В. И. Сергеев. М.: Транспорт, 1988.
- 145. Эльяшевич И.П. Особенности оптимизации затрат, связанных со складской переработкой и хранением запасов. Логистика и управление цепями поставок.
   2007. № 4. с. 49-55.
- 146. Эльяшевич И.П. Задачи управленческого учёта затрат, связанных с запасами. Логистика и управление цепями поставок. 2007. № 5. с. 68-71.
- 147. Эльяшевич И.П. Варианты группировки и оптимизации затрат при определении потребности в предметах снабжения. Логистика сегодня. 2008.
   № 4. с. 252-260.
- 148. Эльяшевич, И.П. Анализ системы управления запасами компании. Логистика сегодня. -2013. -№ 3. ℂ. 146–156.
- 149. Эльяшевич И.П. Варианты оптимизации затрат, связанных с приёмкой закупаемых предметов снабжения. Логистика и управление цепями поставок.
   №2. 2009. с. 79-84.
- 150. Эльяшевич И.П. Правовые аспекты снабжения. Логистика и управление цепями поставок. №3. 2009. с. 78-84.
- 151. Эльяшевич И.П. Приёмка товаров по количеству и качеству в логистике снабжения. Логистика и управление цепями поставок. №5. —2009. с. 34-39.
- 152. Эльяшевич И.П. Прогнозирование потребности в материальных ресурсах в логистике снабжения. Логистика и управление цепями поставок. №5. 2010. с. 27-37.
- 153. Эльяшевич И.П., Левина Т.В. Практикум по логистике снабжения / И. П. Эльяшевич, Т. В. Левина. М.: Изд. дом Гос. ун-та. Высшей школы экономики, 2010, 104 с.

- 154. Эльяшевич Е.Р., Эльяшевич И.П. Перспективы развития экологической логистики в России. Логистика и управление цепями поставок. №2. 2011.
   с. 19-28.
- 155. Эльяшевич Е.Р., Эльяшевич И.П. Научно-практические основы применения экологической логистики в России. Современные технологии управления логистической инфраструктурой: Сборник научных статей. 2011. с. 46–55.
- 156. Эльяшевич И.П. Модель Дюпона и её применение для оценки экономической эффективности стратегических решений в логистике. Логистика и управление цепями поставок. №2. 2012. с. 73-80.
- 157. Эльяшевич И.П. Использование аппарата корреляционно-регрессионного анализа при управлении запасами в логистике снабжения. Логистика и управление цепями поставок. № 6. 2015. с. 27-36.
- 158. Эльяшевич И.П. Решение задачи «делать или покупать» в логистике снабжения. Логистика и управление цепями поставок. № 4. –2016. с. 67-75.
- 159. Эльяшевич И.П. Контрактная система в сфере государственных закупок: перспективы логистического управления. Логистика и управление цепями поставок. № 6. 2016. с. 48-56
- 160. Эльяшевич И.П. Методы оценки потерь от иммобилизации оборотного капитала в запасах операционных ресурсов предприятий горнодобывающей промышленности. Логистика и управление цепями поставок. № 2. 2017. с. 121-128.
- 161. Эльяшевич И.П. Развитие VMI-отношений горнодобывающих компаний и поставщиков операционных ресурсов. Логистика и управление цепями поставок. № 3. 2017. с. 122-128.
- 162. Эльяшевич И.П. Функционально-стоимостной анализ при управлении затратами, связанными с закупками операционных ресурсов на предприятиях угольной промышленности. Логистика и управление цепями поставок. − № 5. -2017. -c. 21-28.
- 163. Эльяшевич, И.П. Методология принятия решений по выбору поставщиков операционных ресурсов и логистических услуг при реализации технологии

- «Lean six sigma» в снабжении [Текст] / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. 2018. № 1. с. 125–132.
- 164. Anna Quitt. Measuring Supply Management's Budget Effects: Introduction of Return on Spend as an Indicator of Supply Management's Financial Effectiveness. Springer Science & Business Media. 2010. 250 p.
- 165. Benn Lawson, Paul Cousins, and Richard Lamming. Strategic Supply Management: Principles, theories and practice. 2007. 336 p.
- 166. Blueprint for success: Procurement. American Productivity and Quality Center (APQC), 2013.
- 167. Braun R.G. Decision Rules for Inventory Management. NY: Holt, 1967.
- 168. Brian Vejrum Waehrens and Dmitrij Stepniov. From traditional manufacturing towards virtual servi-manufacturing: Gabriel's journey// Emerald emerging markets case studies vol. 1, №1, 2011, pp.1-10.
- 169. Chandrashekar Ashok and Scharry Philip B. Toward the virtual supply chain: The convergence of IT and organization// International Journal of logistics management 1999, vol 10, issue 2, pp 27-39.
- 170. Christian Schuh, Joseph L. Raudabaugh, Robert Kromoser, Michael F. Strohmer, Alenka Triplat. The Purchasing Chessboard: 64 Methods to Reduce Costs and Increase Value with Suppliers, Edition 2. Springer Science & Business Media. 2011. 227 p.
- 171. Christopher Barrat, Mark Whitehead. Buying for Business: Insights in Purchasing and Supply Management. 2004. 268.
- 172. Derek Walker, Steve Rowlinson. Procurement Systems: A Cross-Industry Project Management Perspective. Routledge. 2007. 480 p.
- 173. Eric T.G., Jeffrey C.F. and Wang Hsiao-Lan Wei. A Virtual Integration theory of improved supply chain performance// Journal of Management Information Systems 2006, Vol. 23, No. 2, pp. 41–64.
- 174. Eric T.G. Wang Hsiao-Lan Wei. Interorganizational governance value creation: coordinating for information visibility and flexibility in supply chains// Decision Sciences Volume 38 Number 4 November 2007.

- 175. Fred Sollish, John Semanik. The Procurement and Supply Manager's Desk Reference: Edition 2. John Wiley & Sons. 2012. 400 p.
- 176. Fred Sollish, John Semanik. The Purchasing and Supply Manager's Guide to the C.P.M. Exam. John Wiley & Sons. 2006. 478 p.
- 177. Fred Sollish, John Semanik. Strategic Global Sourcing Best Practices. John Wiley & Sons. 2011. 240 p.
- 178. The Power of Procurement, KPMG, 2012.
- 179. Hwang, B.N.J. and Lu, T.P. Key Success Factor Analysis for e SCM Project Implementation and a Case Study in Semiconductor Manufacturers// International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 2013, Vol. 43, No. 8, pp 4-24.
- 180. Joe Payne, William R. Dorn. Managing Indirect Spend: Enhancing Profitability through Strategic Sourcing. John Wiley & Sons. 2011. 446 p.
- 181. Jonathan O'Brien. Category Management in Purchasing: A Strategic Approach to Maximize Business Profitability, Edition 3. Kogan Page Publishers. 2015. 464 p.
- 182. Jonathan O'Brien. Negotiation for Procurement Professionals: A Proven Approach that Puts the Buyer in Control, Edition 2. Kogan Page Publishers. 2016. 440 p.
- 183. Joseph Sarkis, Yijie Dou. Green Supply Chain Management: A Concise Introduction. Routledge. 2017. 178 p.
- 184. Kevin Lyons. Buying for the Future: Contract Management and the Environmental Challenge. Pluto Press. 2000. 240 p.
- 185. Ksawery Mulinski, Wladimir M. Sachs. Virtual Supply Chains and their enemies: from static object architecture to dynamic regulation// Supply chain forum an international journal Vol.10, №1.
- 186. Lee, H.L. Padmanabhan, V.; and Whang, S. Information distortion in a supply chain: The bullwhip effect// Management Science, 43, 4 (1997), 546–558.
- 187. Mendelson, H., and Pillai, R.R. Industry clockspeed: Measurement and operational implications// Journal of Manufacturing & Service Operation Management, 1, 1 (1999), 1–20.

- 188. Matthew J. Drake. Inventory Management at Squirrel Hill Cosmetics. Pearson Education. 2014. 18 p.
- 189. Nancy Nicosia, Nancy Y. Moore. Implementing Purchasing and Supply Chain Management: Best Practices in Market Research. Rand Corporation. 2006. 107 p.
- 190. Peter Kraljic. «Purchasing must become supply management». Harvard Business Review, September-October 1983, p. 109.
- 191. Purchasing trends and benchmarks, Roland Berger, 2011.
- 192. Quayle Michael. Purchasing and Supply Chain Management: Strategies and Realities: Strategies and Realities. IGI Global. 2005. 360 p.
- 193. Shapiro R.D., Hesket J.L. Logistics Strategy: Cases and Concepts. St. Paul, Minnesota: West Publishing. 1985.
- 194. Stephen Easton, Michael D. Hales, Christian Schuh, Michael F. Strohmer, Alenka Triplat, A.T. Kearney. Supplier Relationship Management: How to Maximize Vendor Value and Opportunity. Apress. 2014. 192 p.
- 195. Stephen Guth. The Vendor Management Office Unleashing the Power of Strategic Sourcing. Lulu.com. 2007.
- 196. Steven M. Leon. Financial Intelligence for Supply Chain Managers: Understand the Link between Operations and Corporate Financial Performance. FT Press. 2015. 256p.
- 197. Thomas A. Cook. Mastering Purchasing Management for Inbound Supply Chains. CRC Press. 2016. 418 p.
- 198. Trevor Russel. Greener Purchasing: Opportunities and Innovations. Routledge. 2017. 328 p.
- 199. Ulrich Weigel, Marco Ruecker. The Strategic Procurement Practice Guide: Knowhow, Tools and Techniques for Global Buyers. Springer. 2017. 209 p.
- 200. Victor H. Pooler, David J. Pooler, Samuel D. Farney. Global Purchasing and Supply Management: Fulfill the Vision, Edition 2. Springer Science & Business Media. 2007 г. 443 р.
- 201. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.sap.com/">http://www.sap.com/</a>
- 202. [Электронный ресурс]: <a href="http://sap-ariba.ru/">http://sap-ariba.ru/</a>

- 203. [Электронный ресурс]: <a href="https://home.kpmg.com/ru/ru/home.html/">https://home.kpmg.com/ru/ru/home.html/</a>
- 204. [Электронный ресурс]: <a href="https://www2.deloitte.com/ru/ru.html/">https://www2.deloitte.com/ru/ru.html/</a>
- 205. [Электронный ресурс]: <a href="https://www.accenture.com/ru-ru/">https://www.accenture.com/ru-ru/</a>
- 206. [Электронный ресурс]: https://www.pwc.ru/
- 207. [Электронный ресурс]: http://www.ey.com/ru/ru/
- 208. [Электронный ресурс]: http://rus.evraz.com/
- 209. [Электронный ресурс]: http://www.kru.ru/ru/
- 210. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.ugmk.com/">http://www.ugmk.com/</a>
- 211. [Электронный ресурс]: <a href="http://polyus.com/ru/">http://polyus.com/ru/</a>
- 212. [Электронный ресурс]: http://www.kolagmk.ru/
- 213. [Электронный ресурс]: <a href="https://www.nornickel.ru/">https://www.nornickel.ru/</a>
- 214. [Электронный ресурс]: <a href="http://vorkutaugol.ru/">http://vorkutaugol.ru/</a>
- 215. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.alrosa.ru/">http://www.alrosa.ru/</a>
- 216. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
- 217. [Электронный ресурс]: <a href="http://base.garant.ru/">http://base.garant.ru/</a>
- 218. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.telema.eu/">http://www.telema.eu/</a>
- 219. [Электронный ресурс]: https://www.finam.ru/
- 220. [Электронный ресурс]: https://e-ecolog.ru/
- 221. [Электронный ресурс]: <a href="http://moneymakerfactory.ru/">http://moneymakerfactory.ru/</a>
- 222. [Электронный ресурс]: <a href="http://www.indexbox.ru/">http://www.indexbox.ru/</a>

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Информационная база исследования

Таблица П1.1. Перечень предприятий и организаций, входящих в холдинговые структуры компаний горнодобывающей промышленности, данные которых были проанализированных для целей исследования

<b>№</b> п/п	Наименование компании	Наименование холдинговой структуры		
	Группа компаний ПАО «Полюс Золото»:			
1.	Олимпиадинский ГОК	Красноярская бизнес-		
2.	Кокуйский угольный разрез	единица (АО «Полюс»)		
3.	Магаданская бизнес-единица (ОАО «Рудник им. Матросова»)			
4.	ЗАО «Дальняя Тайга»			
	ЗАО «Дальняя Таига» ЗАО «Севзолото»	-		
5. 6.	ЗАО «Севзолото» ЗАО «Светлый»	-		
		H		
7.	ЗАО «Маракан»	Иркутская бизнес-единица		
8.	ЗАО «Ленсиб»	(ОАО «Первенец» и АО		
9.	ООО «Новый Угахан»	«ЗДК «Лензолото»)		
10.	ООО «ЛенРэм»	<u> </u>		
11.	ООО «ЦПП «Лензолотопроект»			
12.	ООО «Вторичные драгоценные металлы»			
	11 золоторудных месторождений, расположенных на	Якутская (Куранахская)		
13.	территории Куранахского рудного поля (Алданский	бизнес-единица ОАО		
	район Республики Саха (Якутия)	«Алданзолото» ГРК»		
14.	6 баз складского хозяйства в Красноярском крае,	ЗАО «Полюс Логистика»		
17.	автотранспортный цех	3710 WIOMOC FIOT MCTMRd//		
	АО «Сибирская угольная энергетическая компани	я» (АО «СУЭК»)		
15.	Шахты «им. В. Д. Ялевского», «Котинская»,			
15.	«Талдинская-Западная 1», «Талдинская-Западная 2»			
16.	Шахты «им. С. М. Кирова», «им. 7 ноября»,	АО «СУЭК-Кузбасс»		
10.	«Полысаевская», «Комсомолец», «им. А.Д. Рубана»			
17.	Разрезы «Заречный», «Камышанский»			
18.	AO «Разрез Тугнуйский»			
19.	AO «Разрез Харанорский»			
20.	ООО «Арктические разработки» (разрез Апсатский)			
21.	Разрезы «Березовский», «Назаровский», «Бородинский»	AO (CVOV Vinceryo mery)		
22.	ООО «Бородинский ремонтно-механический завод»	- АО «СУЭК-Красноярск»		
22	Разрезы «Черногорский», «Изыхский», «Восточно-			
23.	Бейский»	АО «СУЭК-Хакассия»		
24.	АО «Черногорский ремонтно-механический завод»	1		
25.	АО «Уралуголь»			
	АО «Холдинговая компания «Сибирский деловой со	оюз (СДС) – Уголь»		
26.	Шахты «Южная», «Киселевская», «Листвяжная»,			
	«Черниговец»			
27.	Разрезы «Киселевский», «Прокопьевский», «Энергетик»			
ООО «ВостСибУголь»				
• •	Разрезы «Черемхоуголь», «Мугунский», «Азейский»,			
28.	«Жеронский», «Ирбейский»			
29.	Черемховский рудоремонтный завод			
	12poniniosemin pjidopemoninism subod			

Продолжение Таблицы П1.1

	Кольская горно-металлургическая комі	тания	
30.	Рудник «Северный»	ПАО ГМК «Норильский	
31.	Рудник «Каула-Котсельваара»	никель»	
31.	ООО «УГМК-Холдинг» (ОАО «Уральская горно-металлургическая компания»)		
32.	ПАО «Гайский ГОК»		
33.	ЗАО «Урупский ГОК»		
34.	АО «Учалинский ГОК»		
35.	ООО «Башкирская медь»		
36.	АО «Сафьяновская медь»		
37.	Северный медно-цинковый рудник		
38.	Волковский рудник	OAO «Святогор»	
39.	Шемурское месторождение		
40.	Ново-Шемурское месторождение	ЗАО «Шемур»	
41.	Талдинский угольный разрез		
42.	Бачатский угольный разрез	-	
43.	Краснобродский угольный разрез	ОАО «Угольная компания	
44.	Кедровский угольный разрез	«Кузбассразрезуголь»	
45.	Моховский угольный разрез	wreysoucepaspesylonis/	
46.	Калтанский угольный разрез		
47.	Бурибаевское медно-колчеданное месторождение		
48.	Маканское медно-колчеданное месторождение		
49.	Октябрьское медно-колчеданное месторождение		
50.	Обогатительная фабрика	АО «Бурибаевский ГОК»	
	Транспортный цех, ремонтно-механический цех,	-	
51.	ремонтно-строительный участок		
	ОАО «ЕвразРуда»		
	Шахты «Алардинская», «Есаульская», «Осинниковская»,		
52.	«Усковская», «Ерунаковская-VIII»		
53.	Обогатительные фабрики «Абашевская», «Кузнецкая»		
54.	Кузнецкпогрузтранс (железнодорожное предприятие)		
55.	Автотранспортное предприятие	ОАО «Объединенная	
56.	Южно-Кузбасское геологоразведочное управление	угольная компания	
57.	Осинниковский ремонтно-механический завод	«Южкузбассуголь»	
	Управление по монтажу, демонтажу и ремонту горно-		
58.	шахтного оборудования		
	Специализированное шахтомонтажно-наладочное		
59.	управление		
60	Шахты «Распадская», «МУК-96», «Распадская		
60.	Коксовая»		
61.	Разрез «Распадский»	ПАО «Распадская»	
62.	Обогатительная фабрика «Распадская»		
63.	Ольжерасское шахтопроходческое управление	1	
	ПАО «Мечел»	1	
<u></u>	Разрезы «Нерюнгринский», «Кангаласский»,		
64.	«Джебарики-Хая»	АО «Холдинговая компания	
65.	Обогатительная фабрика «Нерюнгринская»	«Якутуголь»	
66.	Эльгинский угольный комплекс		
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		

	<del>-</del>	Окончание Гаолицы III.1
67.	Шахты «Сибиргинская», «Ольжерасская-Новая», «им. В.И. Ленина»	Управление по подземной добыче угля ПАО «Южный Кузбасс»
68.	Управление по монтажу горно-шахтного оборудования	
69.	Разрез «Красногорский»	Управление по открытой
70.	Разрез «Сибиргинский»	добыче угля ПАО «Южный
71.	Разрез «Ольжерасский»	Кузбасс»
	Обогатительные фабрики «Сибирь», «Кузбасская»,	Управление по переработке
72.	«Красногорская»	и обогащению угля ПАО
73.	Горно-обогатительная фабрика «Томусинская»	«Южный Кузбасс»
74.	Карьеры «Коршуновский», «Рудногорский»	Wienen Teysouce"
75.	АО «Московский коксогазовый завод» («Москокс»)	ПАО «Коршуновский ГОК»
76.	ООО «Мечел-Кокс»	11/10 (MopmyHobekiii 1 Oit//
70.	АО «Воркутауголь» (ПАО «Северста	п <i>ь»)</i>
	Шахты «Воргашорская», «Заполярная»,	
77.	«Комсомольская», «Северная», «Воркутинская»	
78.	Разрез «Юньягинский»	
79.	Центральная обогатительная фабрика «Печорская»	
80.	Воркутинский механический завод	
60.	АК «Алроса»	1
81.	Трубки «Архангельская», «им. Карпинского – 1»	ПАО «Севералмаз»
61.	Россыпи «Моргогор», «Исток», «Холомолох», «Эбелях»,	ПАО «Севералмаз» ПАО «АО «Алмазы
82.	«Гусиное», «Ручей 41» и «Курунг-Юрях»	Анабара»
83.	Трубки «Нюрбинская», «Ботубинская»	Нюрбинский ГОК
65.	ООО «Ленское предприятие тепловых и электрических	пюроинский г ОК
84.	сетей (ПТЭС)»	
85.	«АЛРОСА – Спецбурение»	
86.	ООО «Предприятие тепловодоснабжения»	
00.	ОАО «Металлоинвест»	1
87.	Лебединский ГОК	
88.	Михайловский ГОК	
00.	Группа компаний «Еврохим»	1
89.	ОАО «Ковдорский ГОК»	
0).	ПАО «Новолипецкий металлургический комби	нат (НЛМК)»
90.	ОАО «Стойленский ГОК»	
70.	ОАО «Русский уголь»	1
	Разрезы «Степной», «Переясловский», «Абанский»,	
91.	«Саяно-Партизанский», «Ерковецкий», «Северо-	
71.	Восточный»	
92.	Участок «Контактовый»	
93.	Обогатительная фабрика	
	ОАО «Кузбасская топливная компан	ия»
<i>a</i> .	Разрезы «Караканский-Южный», «Брянский»,	
94.	«Виноградовский», «Черемшанский»	
	Группа компаний «Сибуглемет»	1
95.	Шахты «Полосухинская», «Антоновская», «Большевик»	
96.	Разрез «Междуречье»	
	Обогатительные фабрики «Антоновская»,	
97.	«Междуреченская»	
L	with the remaining	

Таблица III.2. Перечень вопросов при проведении онлайн опроса менеджеров горнодобывающих компаний, отвечающих за закупку операционных ресурсов.

<b>№</b>	Вопрос
$\Pi/\Pi$	•
1.	Трудности, с которыми сталкиваются менеджеры при управлении
	закупками операционных ресурсов?
2.	Какую долю занимают поставщики операционных ресурсов и услуг в
	общем пуле поставщиков компании?
3.	Какую долю занимают затраты на закупку операционных ресурсов в
٥.	общем объеме затрат на закупку?
4.	Какую долю занимают логистические затраты в общих затратах
4.	компании?
5.	Разделены ли каналы снабжения операционными ресурсами, в
3.	зависимости от категории?
6.	Проводит ли Ваша компания предварительную квалификацию
0.	поставщиков?
7.	Какие категории операционных ресурсов являются самыми затратными в
/.	компании?
8.	Сколько людей в дирекции (отделе) по закупкам занимаются
0.	приобретением операционных ресурсов?
0	Какие потери может понести компания в случае дефицита операционных
9.	ресурсов на складе стоимостном и натуральном выражении?
10	Какое среднее время оборота операционных ресурсов на складах
10.	компании?
11.	Какую долю в операционных ресурсах занимают неликвидные запасы?
	Есть ли в Вашей компании отдельные сотрудники, ответственные за
12.	планирование потребности и управление запасами операционных
	ресурсов?
	Из каких элементов формируется полная себестоимость добычи
13.	природного сырья и какие доли они занимают в общих материальных
	затратах?
L	<u> </u>

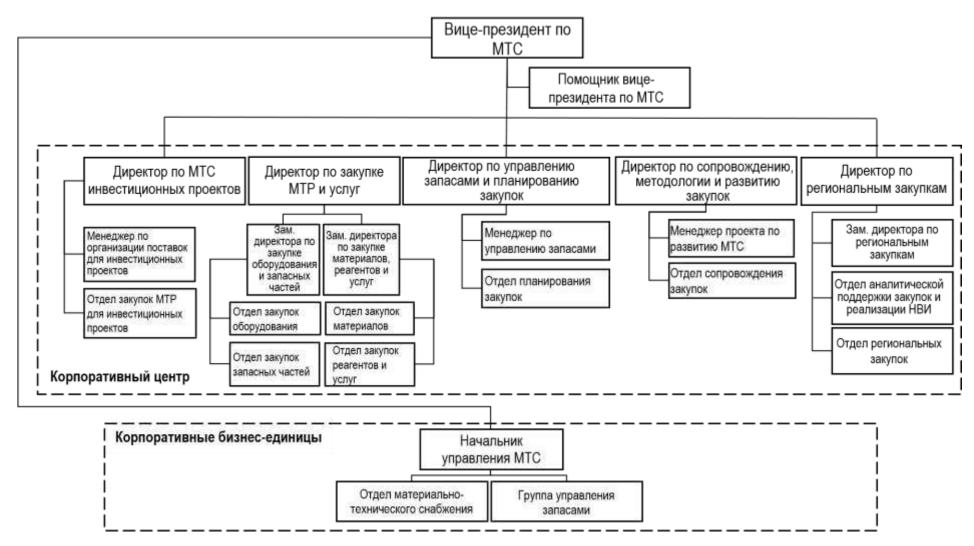


Рисунок П1.1 Типовая организационная структура управления материально-техническим снабжением, на примере ПАО «Полюс Золото».

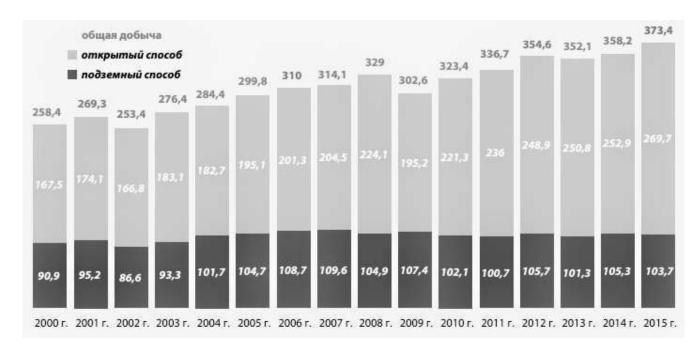


Рисунок  $\Pi 1.2$  Соотношение добычи угля в  $P\Phi$  по способам разработки месторождений [221].

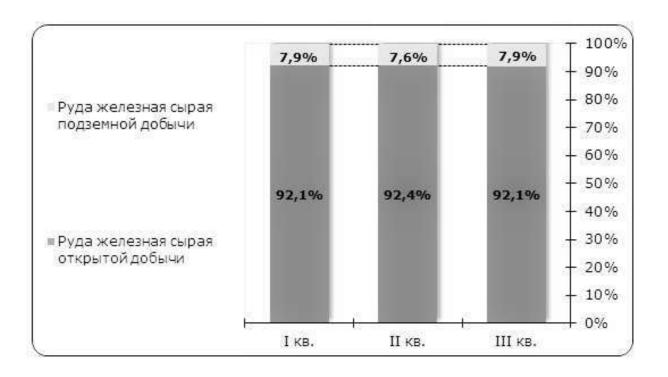


Рисунок  $\Pi 1.3$  Соотношение добычи железной руды в  $P\Phi$  по способам разработки месторождений в 1-3 квартале 2015 г. [222]

# **ПРИЛОЖЕНИЕ 2.** Типовые номенклатура и классификация операционных ресурсов, закупаемых горнодобывающими компаниями.

Таблица П2.1 Типовая номенклатура операционных ресурсов, закупаемых горнодобывающими компаниями

No	11	IV	
п\п	Номенклатурные группы	Категории операционных ресурсов	
1.	Автозапчасти	Автозапчасти, аккумуляторы, автошины	
2.	Автотранспорт	Автопогрузчики, автомобили, трактора	
3.	Инструмент	Ключи, шлифовальные круги, инструмент режущий, строительный, измерительный, электроинструмент	
4.	Хозяйственные и канцелярские товары	Лопаты, грабли, топоры, моющие средства, канцелярские товары, бумага	
5.	Кабельно-проводниковая продукция и электротехнические изделия	Кабель, провод, электродвигатели и запчасти к ним, низковольтное и высоковольтное оборудование, лампы, патроны, розетки, контрольно-измерительные приборы и автоматика (КИП и A), оргтехника	
6.	Одежда машин	Сетка, сукно	
7.	РТИ и АТИ	Резинотехнические и асбестотехнические изделия, ремни, сырая резина, шланги, рукава, поранит, клей, конвейерная лента, набивка, шифер, асбопухшнур, асбокартон, асбест россыпью	
8.	Спецодежда	Спецодежда, средства защиты, костюмы суконные хлопчатобумажные, рукавицы и перчатки, обувь, валенки, каски, ткани, войлок, марля, тонкие салфетки, аптечки, противогазы, респираторы, постельное белье	
9.	Химикаты, химические реактивы и посуда	Пеногаситель, смола, карбамид, тиосульфат, ингибитор, сульфоуголь, полиакриламид, силикатный камень, кислота аккумуляторная, электролит, акролеин, барий, хлорид, целит, аммоний, кислота, химическая посуда, лабораторное оборудование	
10.	Вентиляционно- отопительное оборудование	Калориферы, теплообменники, трубчатые электронагреватели (ТЭН), вентиляторы, шиберы	
11.	Грузоподъемное оборудование	Электротали, краны, лебедки, насосы, редукторы, запчасти к ним, гидравлическое оборудование	
12.	Сантехническая запорная арматура	Клапаны, задвижки, отводы, вентили, шиберы, заслонки	
13.	Газы	Газы в баллонах: аргон, пропан, ацетилен, азот	
14.	Охранно-пожарное оборудование	Огнетушители, рукава, стволы, датчики	
15.	Полимеры	Пробки, фторопласт, текстолит, пленка полиэтиленовая, полиэтилен гранулированный, изолента, лента ПХВ	
16.	Строительные и изоляционные материалы	Кирпич, стекло, пиломатериалы, плитка керамическая, цемент строительный, скобяные изделия, сантехническое оборудование, арматура строительная, минеральная вата, стеклоткань, блоки железобетонные, лаки, краски, эмали, растворители	

17.	Технологическое	Насосы, пилы, запчасти к импортной техники, размольное	
17.	оборудование и запчасти	оборудование, подшипники, крупные запчасти (валы и др.)	
18.	Технологические и инертные материалы	Кирпич и порошок шамотный, крошка шамотная, песок формовочный, песок кварцевый, цемент глиноземистый, мел, кокс, кислотоупорный порошок, графитовое масло, песок, скальная порода, щебень	
		Электроды, ножи, пилы, цепи, проволока, метизы, сетка,	
19.	Металлоизделия и металлопрокат черный	чугун, дробь, канаты, трубы, уголок, швеллер, балка, листовой прокат, отводы, конструкционные столы	

Таблица П2.2. Типовая классификация операционных ресурсов, закупаемых горнодобывающими компаниями (по категориям).

<b>№</b> п\п	Категории закупок	Наименования закупаемых ресурсов (пример)
1.	Оборудование и комплект запасных частей, инструмента, принадлежностей (ЗИП)	Автобусы, насосное и компрессорное оборудование, автомобили грузовые, бытовая техника, кранытрубоукладчики, дробильно-сортировочные комплексы, электродвигатели, системы медицинских осмотров, приборы контроля рабочей среды, осушители воздуха
2.	Запасные части, инструменты	Батареи аккумуляторные, инструменты для обработки металла, детали трубопроводов, автошины, огнетушители, стропа, ручной и электроинструмент, подшипники, регистраторы уровня и температуры жидкости
3.	Оборудование информационно- техническое (ИТ) и программное обеспечение (ПО)	Элементы электроники и микроэлектроники, услуги по технической поддержке и обновлению ПО, программный комплекс «Маркшейдерское обеспечение <sup>12</sup> + проектирование и ведение буровзрывных работ + интегрированный комплекс для диспетчерских служб»
4.	Нестандартное оборудование	Щитовое оборудование, здание буровой, канализационная насосная станция, устройства передачи аварийных сигналов и команд, трансформаторные подстанции, автовышки, маслозаправочные станции, тахографы
5.	Материалы, реагенты	Металлопрокат, вентиляционные материалы, трубопроводная арматура, соляная кислота, фосфорнокислый аммоний, калий-натрий виннокислый, сорбент нефти, спирт этиловый технический, сода, светотехническая продукция, пиломатериалы, фильтрованные ткани, кабельно-проводниковая продукция, лакокрасочные материалы, метизы, масла, смазки, смола, спецодежда, канаты, рельсы

 $<sup>^{12}</sup>$  Маркшейдер — инженер, осуществляющий планирование и контроль всех этапов строительства подземных сооружений и разработки горных выработок, организацию работ и корректировку процесса в соответствии с планом сдачи объекта.

6.	Работы и услуги	Проведение кадастровых и инженерных изысканий по объектам, разработка проектных и рабочих документов, услуги демонтажа, монтажа, капитального ремонта, технического перевооружения, строительно-монтажные и пусконаладочные работы, лабораторные исследования, промышленные испытания, экспертиза промышленной безопасности, разработка проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение	
7.	Логистика, перевозки	Перевозки руды, угля, сырой нефти, скального грунта, песка строительного, цемента, оборудования и техники, реагентов, работников,	
8.	Флотационные машины <sup>13</sup> , кислородные комплексы, автотехника, дробилки, адсорбционные комплексы, генераторные электростанции, трансформаторы, грохоты <sup>14</sup> , шаровые мельницы, оборудование для фильтрации, гидроциклоны <sup>15</sup> , кислородные станции блочно-модульные котельные		
9.	Закупки регионального центра (РЦ)	Запасные части к экскаваторам, конвейерам, погрузчикам, автомобилям, флотационным машинам, компрессорам, буровым установкам, насосам, дробильно-размольному оборудованию, расходные материалы к горной технике, цепи противоскольжения, насосные станции, кабельная продукция, медицинское оборудование, бытовая и офисная мебель	

Таблица П2.3. Сводные перечни материалов, закупаемых подразделениями ООО «УГМК-Холдинг» при добыче сырья открытым способом в 2016 г.

Перечни материалов по видам работ			Стоимость
Вскрышные	Добычные	Отвальные <sup>16</sup>	материалов, тыс. руб./год
Долота буровые (шарошечные и лопастные)	Долота буровые (шарошечные и лопастные)	_	95 616,2
Зуб ковша экскаватора ЭКГ-15	Зуб ковша экскаватора ЭКГ-15	Зуб ковша экскаватора ЭКГ-15	26 600,0
Канат стальной, ГОСТ 7669-80, Ø52 мм.	Канат стальной, ГОСТ 7669-80, Ø52 мм.	Канат стальной, ГОСТ 7669-80, Ø52 мм.	33 325,2
Рельсы Р38	Рельсы Р38	Рельсы Р38	12 055,0
Шпалы деревянные	Шпалы деревянные	Шпалы деревянные	7 204,5

 $<sup>^{13}</sup>$  Устройство, предназначенное для разделения взвешенных в жидкости относительно мелких твердых частиц.

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Вибрационное сито (решётка) для разделения сыпучих материалов по размерам кусков или частиц (фракций).

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> Центробежный сепаратор, предназначенный для удаления шламов (отходов) и сгущения продуктов флотации в центробежном поле, создаваемом в результате вращения пульпы.

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Работы по размещению пустых пород, сопутствующих добыче полезного ископаемого, в отвале.

			,
Скрепление рельсовое	Скрепление рельсовое	Скрепление рельсовое	3 861,3
Сортовой прокат цветных металлов	Сортовой прокат цветных металлов	-	40 923,4
Трубы стальные, б/ш, г/к, Ø57 мм. (водоотлив)	Трубы стальные, б/ш, г/к, Ø57 мм. (водоотлив)	-	214,4
Электроды сварочные	Электроды сварочные	Электроды сварочные	4 765,8
Штанги буровые БШ-03- 60-66У	Штанги буровые БШ-03-60-66У	-	406,3
Кабель КГЭ	Кабель КГЭ	_	863,1
Провод АН-25	Провод АН-25	_	1 324,3
Лесоматериалы	Лесоматериалы	_	264,0
Масла, смазки, обтирочные материалы	Масла, смазки, обтирочные материалы	Масла, смазки, обтирочные материалы	3 142,3
Дизтопливо, керосин	Дизтопливо, керосин	Дизтопливо, керосин	5 594,6
Взрывчатые вещества (алюмотол)	Взрывчатые вещества (алюмотол)	_	817 664,9
Средства взрывания (электродетонаторы)	Средства взрывания (электродетонаторы)	_	327 065,8
		ИТОГО:	1 380 891,0

Таблица П2.4. Пример ресурсного классификатора угледобывающей компании.

Группа ресурсов	Категория ресурсов	Товарная позиция
Взрывчатые вещества и	Взрывчатые вещества	алюмотол карбатол
средства взрывания	Средства взрывания	капсюли-детонаторы. электродетонаторы
	Средетва взрывания	
	Топливо	бензин дизельное топливо
Горюче-смазочные материалы Лесоматериалы	Смазочные материалы	моторные масла трансмиссионные масла
	Специальные жидкости	тормозная жидкость охлаждающая жидкость
	Круглые лесоматериалы	брёвна рудничные стойки
	Пиломатериалы	брусья доска необрезная
Металлопрокат	Сортовой прокат	уголок швеллер

		лист горячекатаный
	Листовой прокат	лист оцинкованный
	Канаты для оснастки	подъемные
20110011110 1100711 11		тяговые
Запасные части и		
комплектующие для	Комплектующие для ковшей	зубья
экскаваторов		адаптеры
	ковшеи	

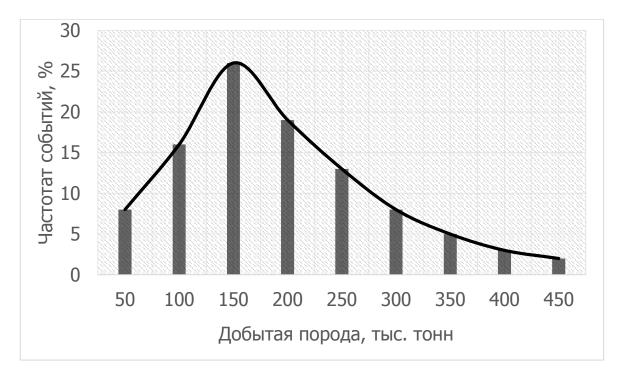


Рисунок П2.1. Распределение износостойкости зубьев ковша экскаватора ЭКГ-15 в зависимости от количества добытой породы в OAO «УК «Кузбассразрезуголь».

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Оценка экономической эффективности предложений по совершенствованию закупочной деятельности горнодобывающих компаний

Таблица П3.1. Рекомендуемая структура затрат при расчёте себестоимости логистических услуг (работ), выполняемых силами сотрудников горнодобывающих компаний (при инсорсинге).

<b>№</b> п/п	Статья затрат	Сумма, руб./ед.
1.	Стоимость приобретения операционных ресурсов	
2.	Административно-управленческие и транзакционные затраты	
۷.	на организацию и управление снабжением	
3.	Транспортно-заготовительные расходы по доставке	
4.	Топливо, энергия на производственные нужды	
5.	Основная заработная плата рабочих	
6.	Дополнительная заработная плата рабочих	
7.	Отчисления в фонды социального страхования (от основной и	
/.	дополнительной заработной платы)	
8.	Амортизационные отчисления по вновь вводимым объектам	
0.	основных фондов транспортно-складской инфраструктуры	
9.	Эксплуатационные расходы на содержание инфраструктуры	
9.	и износ инструмента	
	ИТОГО себестоимость:	

Таблица П3.2. Типовая структура затрат при расчёте себестоимости закупки логистических услуг (работ) у сторонних исполнителей (подрядчиков).

$N_{\underline{0}}$	Стоту д затрат	Сумма, руб./ед.				
$\Pi/\Pi$	Статья затрат	Подрядчик 1	Подрядчик 2	Подрядчик N		
	Стоимость услуги (работы)					
1.	в отпускных ценах					
	подрядчика					
	Стоимость дополнительных					
2.	материалов для выполнения					
	услуги (работы)					
3.	Затраты на приёмку услуги					
٥.	(работы) по качеству					
	ИТОГО себестоимость:					

Таблица ПЗ.3. Пример расчёта инвестиций в организацию работ по складской переработке операционных ресурсов на складе горнодобывающей компании собственным козловым краном.

№ п/п	Элемент затрат	Сумма, руб.
1.	Кран козловой электрический КК-12,5 с доставкой к месту монтажа	5 500 000,00
2.	Монтаж козлового крана	200 000,00
3.	Монтаж подкрановых путей из отдельных элементов на деревянных полушпалах длиной 12,5 м в две нити с рельсами типа Р65 шириной колеи до 32 м на щебеночном балласте	150 000,00
	ИТОГО:	5 850 000,00

Таблица П3.4. Расчёт текущих затрат горнодобывающей компании, при складской переработке операционных ресурсов арендованным автомобильным краном и собственным козловым краном за 7-часовую рабочую смену<sup>17</sup>.

		При	При использовании
$N_{\underline{0}}$	Элемент затрат	использовании	собственного
$\Pi/\Pi$	элемент затрат	арендованного	козлового крана <sup>18</sup> ,
		автокрана, руб.	руб.
1.	Стоимость аренды автомобильного крана «Ивановец», г/п 14 т.	6 700,00	0,00
2.	Стоимость содержания механизмов и устройств козлового крана КК-12.5, в т.ч.:	0,00	5 161,92
2.1	расходы на вспомогательные материалы	0,00	292,50
2.2	амортизационные отчисления на полное восстановление вводимых основных фондов	0,00	2 936,84
2.3	налог на имущество	0,00	473,68
2.4	расходы на ремонт и техническое обслуживание	0,00	264,46
2.5	дополнительные расходы на общие и общехозяйственные нужды	0,00	1 194,44
3.	Стоимость потребляемой козловым краном КК-12,5 электроэнергии, в т.ч.:	0,00	1 169,84
3.1	стоимость электроэнергии для питания двигателей	0,00	1 155,84
3.2	стоимость электроэнергии на освещение фронта погрузки/выгрузки	14,00	14,00
4.	Заработная плата работников с отчислениями в фонды социального страхования	7 287,45	7 287,45
	ИТОГО затраты:	13 987,45	13 619,21
	Итого затраты на 1 т:	68,9	67,1

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> Норма выработки за 7-часовую смену механизированным способом – 203 тонны [15, 18].

 $<sup>^{18}</sup>$  Расходы на вспомогательные материалы, электроэнергию для работы крана, ремонт и ТО – переменные, остальные статьи затрат – постоянные.

ФОТ персонала, выполняющего работы по складской переработке с использованием арендованного и собственного кранов: 50 000 руб./чел\*3 чел.\*12 800 руб./год. mec.=1000 Стоимость потребляемой козловым электроэнергии<sup>19</sup>:  $C_{KK} = 86 \text{ kBt} * 1.2 * 0.8 * 0.8 * 0.5 * 5 \frac{\text{руб.}}{\text{кBr·ч}} * 7 \text{ч.} \approx 1 \ 155,84 \ \text{руб.}$ Стоимость освещения погрузо-разгрузочного фронта:  $C_{OCB} = 4$ шт.\* 0,28кВт \* 2,5ч.\*  $5 \frac{\text{руб.}}{\text{\tiny LRT-U}} \approx 14,00$  руб. Расходы на вспомогательные материалы определены как 25% от суммарных затрат на электроэнергию: 0,25\*(1156+14)≈292,5 руб. Амортизационные отчисления определены исходя из первоначальной стоимости вновь вводимых объектов основных фондов и годовой нормы списаний на себестоимость в размере 12,4%:  $5\,850\,000*0,124=725\,400$  руб., или  $2\,936,84$  руб. в пересчете на одну смену (при 247 рабочих сменах в течение года).

Таблица П3.5. Суммарные затраты горнодобывающей компании на аренду автомобильного крана и эксплуатацию собственного козлового крана, в год.

Кол-во смен	Суммарные затраты на аренду крана, руб.	Суммарные затраты на эксплуатацию собственного крана, руб.	Убыток (–) / Прибыль (+), руб.	Кол-во тонн
1	13 988	2 940 883	-2 926 896	203
20	279 750	2 975 139	-2 695 389	4 060
40	559 500	3 009 395	-2 449 895	8 120
60	839 250	3 043 651	-2 204 401	12 180
80	1 119 000	3 077 907	-1 958 907	16 240
100	1 398 750	3 112 163	-1 713 413	20 300
120	1 678 500	3 146 419	-1 467 919	24 360
140	1 958 250	3 180 675	-1 222 425	28 420
160	2 238 000	3 214 931	-976 931	32 480
180	2 517 750	3 249 187	-731 437	36 540
200	2 797 500	3 283 443	-485 943	40 600
220	3 077 250	3 317 699	-240 449	44 660
239	3 343 013	3 350 242	-7 230	48 517
240	3 357 000	3 351 955	5 045	48 720
247	3 454 913	3 363 945	90 968	50 141
260	3 636 750	3 386 211	250 539	52 780
280	3 916 500	3 386 211	530 289	56 840
300	4 196 250	3 386 211	810 039	60 900

 $<sup>^{19}</sup>$  На кране КК-12,5 установлены 3 электродвигателя: для перемещения по подкрановым путям, а также для горизонтального и вертикального перемещений грузовой тележки ( $\sum N_{\rm дB} = 86 {\rm kBT}$ ).

Налог на имущество 2% в год от первоначальной стоимости вновь вводимых объектов основных фондов:  $5\,850\,000*0,02=117\,000$  руб., или 473,68 руб. в пересчете на одну смену. Расходы на ремонт и техническое обслуживание козлового крана и инфраструктуры приняты в размере 9% от их первоначальной стоимости за срок службы:  $5\,850\,000*0,09=526\,500$  руб., или  $65\,322,58$  руб./год (при сроке службы  $8,06\,$ года), или  $264,46\,$ руб. за смену. Дополнительные расходы на общие и общехозяйственные нужды определяются как 30% от суммарных эксплуатационных затрат.



Рисунок П3.1. Графики годовых затрат на аренду автомобильного крана и эксплуатацию собственного козлового крана с точкой безразличия.

Точка безразличия соответствует примерно 240 сменам, или 48 700 тонн в год, при превышении которых горнодобывающей компании будет экономически выгодна покупка и эксплуатация собственного козлового крана. Ежегодная экономия от осуществления инсорсинга операций по складской переработке операционных ресурсов составит: при 247 сменах (247 рабочих дней, при 5-дневной рабочей неделе) – 90 968 руб., или около 3% в относительном выражении. Простой срок окупаемости инвестиций в основные фонды при 300 сменах составит:

5 850 000/810 039=7.2 года, что является приемлемым сроком в условиях российской экономики.

Себестоимость добычи в 2016 году одной шахтой составила 65 250 000 руб. в месяц, при анализе которой было выявлено, что 27% всех затрат тратится на приобретение операционных ресурсов, 10% на доставку материалов, остальное составляет заработная плата персонала, содержание административного аппарата, амортизация оборудования и пр. Грузооборот всех 5 шахт по основным группам расходных материалов составляет 1 656 тонн в год. Затраты на приобретение расходных материалов составляют 17 617 500 руб. в месяц, из них 80% затрат приходится на операционные ресурсы, представленные в таблице.

Доставка основных расходных материалов от поставщиков, осуществляется транспортной компанией грузовыми автомобилями «КамАЗ», грузоподъемностью 10 и 14 тонн непосредственно на расходные склады шахт и в месяц составляет 509 тыс. руб. Стоимость одного рейса, включает все расходы, связанные с грузоперевозкой и зависит от дальности расстояния. Для упрощения расчётов принимаем, что все шахты имеют одинаковые объемы добычи, а также объёмы потребности в материальных ресурсах для осуществления своей деятельности.

Таблица П3.6. Существующие затраты на приобретение операционных ресурсов для производственных нужд шахты, входящей в структуру «Уральской горнометаллургической компании», в месяц.

<u>No</u>	Наименование материала	Кол-во	Цена за ед.,	Стоимость,
п/п			руб.	руб.
1	Швеллер №12, т.	26	24 000	624 000
2	Балка №30, т.	20	31 000	620 000
3	Уголок 90х90, т.	9	25 000	225 000
4	СВП-22, т.	52	27 000	1 404 000
5	Кабель КГС 3х70, км.	3	1 670 000	5 010 000
6	Монорельс Р100, т.	24	29 000	696 000
7	Пиломатериал, м <sup>3</sup>	50	4 538	226 900
8	Металлокрепь, к-т	250	5 592	1 398 000
9	Анкерная крепь, шт.	9 000	202	1 818 000
10	Шайбы, шт.	5 000	170	850 000
11	Решетчатая затяжка 1.2х 2.6, шт.	3 000	430	1 290 000
	ИТОГО:			14 161 900

Организация закупок по централизованному принципу дает возможность получения оптовых скидок при консолидации потребности на все группы основных расходных материалов (Таблица ПЗ.6), при том, что среднерыночная величина экономии, полученная по данным анализа конъюнктуры оптового рынка, составляет 5%.

Таблица П3.7. Существующие транспортные затраты на доставку основных расходных материалов для производственных нужд одной шахты в месяц.

No	Наименование	Кол-	Гру вмести		Грузо- подъём-	Кол-во рейсов,	Стоимость 1 рейса,	Итого стоимость		
п/п	материала	во	10 т.	14 т.	ность, т.	шт.	руб.	доставки, руб.		
1	Швеллер №12, т.	26			14	2	15 000	30 000		
2	Балка №30, т.	20			10	2	13 000	26 000		
3	Уголок 90х90, т.	9			10	1	13 000	13 000		
4	СВП-22, т.	52			10	4	13 000	52 000		
4	CDH-22, T.	32			14	1	15 000	15 000		
5	Кабель КГС 3х70, км.	3		1,5		1	35 000	35 000		
6	Mayanayy a D100 m	24			10	1	13 000	13 000		
0	Монорельс Р100, т.	24			14	1	15 000	15 000		
7	Пиломатериал, м <sup>3</sup>	50	8		10	8	8 000	64 000		
8	Металлокрепь, к-т	250		25		10	19 000	190 000		
9	Анкерная крепь, шт.	9 000	4 200			2	9 000	18 000		
10	Шайбы, шт.	5 000		5 000		1	11 000	11 000		
11	Решетчатая затяжка 1.2x2.6,	3 000	1 000			3	9 000	27 000		
	ШТ. ИТОГО: 509 000									

Таблица ПЗ.8. Перспективные затраты на приобретение операционных ресурсов для производственных нужд одной шахты, в месяц.

$N_{\underline{0}}$	Наименование материала	Кол-во	Цена за ед.,	Стоимость,	
$\Pi/\Pi$	ттаимснование материала	KOJI-BO	руб.	руб.	
1	Швеллер №12, т.	26	22 800	592 800	
2	Балка №30, т.	20	29 450	589 000	
3	Уголок 90х90, т.	9	23 750	213 750	
4	СВП-22, т.	52	25 650	1 333 800	
5	Кабель КГС 3х70, км.	3	1 586 500	4 759 500	
6	Монорельс Р100, т.	24	27 550	661 200	
7	Пиломатериал, м <sup>3</sup>	50	4 311	215 550	
8	Металлокрепь, к-т	250	5 312	1 328 000	
9	Анкерная крепь, шт.	9 000	192	1 727 100	
10	Шайбы, шт.	5 000	162	807 500	
11	Решетчатая затяжка 1.2х2.6, шт.	3 000	409	1 225 500	
	ИТОГО:			13 453 700	

Таким образом, сокращение прямых затрат на закупку по одной шахте будет 708,2 тыс. руб./месяц, а по всем пяти шахтам 3 541,0 тыс. руб./месяц. Кроме получения оптовых скидок централизация снабжения позволяет существенно сократить транспортные расходы. Консолидированные объемы перевозимых грузов дают возможность укрупнения партий отправок и их доставку, не только автомобилями «КамАЗ», но и другими видами транспорта. Кроме того, появляется возможность формирования партий отправок непосредственно у поставщиков материалов, осуществляя отправку железнодорожными вагонами, а не грузовыми автомобилями с их торговых баз. Стоимость отправки ж/д транспортом повысит стоимость перевозки в целом, но за счет укрупнения партии в конечном итоге для каждой из пяти шахт показатель транспортных затрат будет ниже, по сравнению с тем, который имеется при существующей системе закупок.

Как видно, стоимость доставки 1 т. при существующей системе снабжения составляет 1 536,8 руб. (509 000 руб.\* 5 шахт/1 656 т.), а при централизованной – 787,9 руб. Таким образом, экономия на доставке 1 т. составит 748,9 руб., или 1 240,2 грузооборота. При организации снабжения тыс. руб. суммарного ДЛЯ централизованным способом возникает необходимость формирования центрального склада, с которого будет комплектоваться потребность каждой шахты. При этом необходимости в отдельном содержании складов при каждой шахте не будет. Допустим, что такой центральный склад можно организовать на базе существующего склада одной из шахт, при этом объем капиталовложений в основные фонды учтён через увеличение амортизационных отчислений по вновь вводимым объектам.

Экономия на складской переработке 1 т. составит 223,9 руб., или 430,0 тыс. руб. для суммарного грузооборота. Средние удельные затраты по доставке расходных материалов от поставщиков до складов шахт при существующей форме организации поставок составляют: 1 536,8 руб./т (509 000 руб./331,2 т). При централизованной форме снабжения, средние удельные затраты по доставке расходных материалов на участке от поставщиков до центрального склада компании составят: 609,3 руб./т (1 009 000 руб./1 656 т).

Таблица П3.9. Общие транспортные расходы шахт для консолидированных партий отправок операционных ресурсов на участке поставщики-компания, в месяц.

№	Hamaayanaya	Наименование Общее		Ж/д вагон		КамА3		Стоимость 1 рейса, руб.		Итого стоимость перевозки, руб.	
п/п	Наименование материала	кол-во	Грузо- вмести- мость	Кол-во рейсов, шт.	Грузо- вмес- тимость	Кол-во рейсов, шт.	А/м	Ж/д	А/м	Ж/д	
1	Швеллер №12, т.	130	50	3	THMOCTB	mi.		25 000		75 000	
2	Балка №30, т.	100	50	2				25 000		50 000	
3	Уголок 90х90, т.	45	50	1				25 000		25 000	
4	СВП-22, т.	260	50	5	10	1	13 000	25 000	13 000	125 000	
5	Кабель КГС 3х70, км	15	6	2	14	1	35 000	37 000	35 000	74 000	
6	Монорельс Р100, т.	120	50	2	10	2	13 000	21 000	26 000	42 000	
7	Пиломатериал, м <sup>3</sup>	250	40	б	10	1	8 000	15 000	8 000	90 000	
8	Металлокрепь, к-т	1250	75	16	25	2	19 000	21 000	38 000	336 000	
9	Анкерная крепь, шт.	45 000	21 000	2				12 000		24 000	
10	Шайбы, шт.	25 000	25 000	1				12 000		12 000	
11	Решетчатая затяжка 1.2x2.6, шт.	15 000	5 000	3				12 000		36 000	
		•				•		ИТОГО:	120 000	889 000	
	ВСЕГО:   1 009 000										

На участке от центрального склада до шахты за 1 рейс автомашиной КамАЗ, г/п 14 т. составят 2 500 руб., с учётом средней длины пробега 26,4 км в обе стороны, или 178,6 руб./т. Таким образом, суммарные удельные затраты на доставку: 609,3+178,6=787,9 руб./т. Затраты на освещение склада при централизованной форме снабжения рассчитаны следующим образом: 4 прожектора, каждый из которых потребляет 0,5кВт/ч и работает в среднем в течение 12 ч./сутки, 30 дней в месяц, при стоимости 1 кВт электроэнергии 4,5 руб. При существующей форме снабжения каждый склад освещает по 2 прожектора аналогичной мощности.

Таблица П3.10. Удельные складские затраты при существующей схеме закупок и централизованной форме снабжения шахт, входящих в структуру компании в месяц.

	Сущест	гвующая схема	Централизованное		
Статьи расходов	закупо	ок, на 1 шахту	снабжение		
	Кол-во	Затраты, руб.	Кол-во	Затраты, руб.	
Заведующий складом	1	30 000	1	30 000	
Крановщик	1	35 000	2	70 000	
Охранник			4	80 000	
Грузчики	2	30 000	2	60 000	
Отчисления во	20.20/	28 690	30,2%	72 480	
внебюджетные фонды	30,2%	30,270	28 090	30,270	12 400
Освещение склада		3 240		6 480	
Амортизация ПТО		20 000		81 668	
Дополнительные расходы	10%	14 693	10%	40 063	
ИТОГО:		161 623		440 691	
Грузооборот, т.		331,2		1 656,0	
Складские расходы на 1 т.		488,0		266,1	

Таблица П3.11. Итоговые значения затрат компании в сравнении с существующими значениями в месяц.

<b>№</b> π/π	Наименование статьи затрат	Децентрализованная (существующая) форма снабжения, тыс. руб.	Централизованная (перспективная) форма снабжения, тыс. руб.	Абсолютное изменение, тыс. руб.		
1.	Закупка	70 809,5	67 268,5	- 3 541,0		
2.	Транспортировка	2 545,0	1 304,8	- 1 240,2		
3.	Складская переработка	808,1	440,7	- 367,4		
	ИТОГО:	74 162,6	69 014,0	- 5 148,6		
	в % к существующим затратам:					

Таблица П3.12. Годовые затраты, связанные с приобретением и содержанием операционных ресурсов на складе ОАО «УК «Кузбассразрезуголь».

Категория затрат / ресурса	Канат стальной, Ø52 мм.	Зуб ковша экскаватора ЭКГ-12,5	Дизельное топливо	Лесо- материалы	Итого
Прямые материальные, тыс. руб.	33 325,2	26 600,0	5 594,6	264,0	65 783,8
Доля прямых материальных затрат в общих затратах, %	50,7	40,4	8,5	0,4	100,0
Косвенные на складскую переработку и хранение, тыс. руб.	9 997,6	7 980,0	1 678,4	79,2	19 735,2
Полная себестоимость (TCO), тыс. руб.:	43 322,8	34 580,0	7 273,0	343,2	85 519,0
Запас, ед.	33,3 км	2 000 шт.	139,9 т.	88 м3	_
Стоимость хранения (удельная), тыс. руб./ед.	0,3	4,0	12,0	0,9	
Полная себестоимость (удельная), тыс. руб./ед.	1,3	17,3	52,0	3,9	

Суммарные прямые материальные затраты на закупку указанных в таблице ресурсов, составляют 65 783,8 тыс. руб. в год. При этом доля затрат на закупку позиции запаса «Канат стальной,  $\emptyset$ 52 мм.» – 33 325,2 тыс. руб., что составляет 50,7% от суммарных затрат. Таким образом, данная пропорция сохраняется и при распределении косвенных затрат. Общие косвенные расходы составляют 19 735,2 тыс. руб. в год, от которых 50,7% - 9 997,6 тыс. руб. Получается, что в общем канат обходится компании в 1 300 руб./км, 300 руб. из которых приходятся на его хранение. Для разгрузки каната, который поставляется в намотанном на барабан виде, необходимо крановое оборудование. Лесоматериалы являются длинномерными грузами открытого хранения, которые так же перерабатываются крановым оборудованием с использованием строп.

Дизельное топливо, прибывающее в цистернах, сливается и хранится в специальных ёмкостях с соблюдением правил пожарной безопасности. Зубья ковшей экскаваторов, являющиеся дорогостоящими ресурсами, разгружаются при помощи авто- или электропогрузчиков и хранятся в закрытых складских помещениях, для обеспечения сохранности. Например, доля затрат на закупку

каната в размере 50,7% свидетельствует о больших объёмах закупки данного вида ресурса, относительно других запасов. Однако, процесс его приёмки и хранения наиболее трудо- и материалоёмкий по сравнению с остальными, но за счёт эффекта масштаба на 1 км каната приходится всего 300 руб. складских затрат. Таким образом, данный вид ресурсов будет явно недооцененным. Наоборот, позиция «Дизельное топливо» поглощает по данной методике максимальную сумму косвенных затрат на 1 т, вследствие небольших объёмов её закупки, тогда как процесс слива железнодорожных цистерн и хранения топлива в ёмкостях требует меньше ресурсов, как человеческих, так и материальных.

Таблица П3.13. Элементы косвенных затрат, связанных с закупкой, складской переработкой и хранением лесоматериалов.

Элементы косвенных затрат	База отнесения	Количество	Сумма, руб.
<u> </u>	Закупка	1	<i>y</i> /13
ФОТ службы снабжения с			
отчислениями в страховые	10 000 руб./заказ	1	10 000,0
фонды			
Аренда офисного помещения	800,0 руб./заказ	1	800,0
	Разгрузка		
Подача-уборка вагона	33 руб./м <sup>3</sup>	88,0	2 904,0
Платное пользование вагоном	50,7 руб./ч.	5,0	253,5
(простой на выгрузке)	30,7 py0./4.	3,0	233,3
ФОТ дежурного мастера	369,0 руб./ч.	0,50	184,5
ФОТ кранового машиниста	347,0 руб./ч.	1,62	562,1
ФОТ стропальщиков (2 чел.)	694,0 руб./ч.	1,62	1 124,3
ФОТ заведующего складом	369,0 руб./ч.	1,62	597,8
Кран козловой, электрический,			
двухконсольный, г/п 12,5 т.:			
— амортизация	419,5 руб./ч.	1,62	679,6
— электроэнергия	167,1 руб./ч.	1,62	270,7
<ul><li>налог на имущество</li></ul>	67,7 руб./ч.	1,62	109,7
<ul> <li>ТО, ремонт, техническое</li> </ul>			
обслуживание,	250,2 руб./ч.	1,62	405,3
общехозяйственные нужды			
	Хранение		
Земельный налог	1 000 руб./м <sup>2</sup>	100	100 000,0
Амортизация основных фондов	3 000 руб./год	1	3 000,0
(стойки)	э ооо руолгод	1	3 000,0
Налог на имущество	2 000 руб./год	1	2 000,0
		ВСЕГО:	118 863,2
		ИТОГО на м <sup>3</sup> :	1 350,7

Служба снабжения размещает у поставщиков в среднем 30 заказов в месяц (или 360 в год) на основные категории операционных ресурсов. В результате проведенного анализа затрат по элементам, можно сделать вывод, что расходы угольной компании на складскую переработку и хранение 1 м<sup>3</sup> лесоматериалов выше на 450 руб. по сравнению с первоначальным вариантом. Если использовать данную величину в расчётах оптимального размера заказа у поставщиков лесоматериалов, то скорректированное значение будет отличаться в меньшую сторону, по сравнению с первоначальным вариантом, за счёт более дорогого хранения, а следовательно, положительно отразится на прибыли компании.

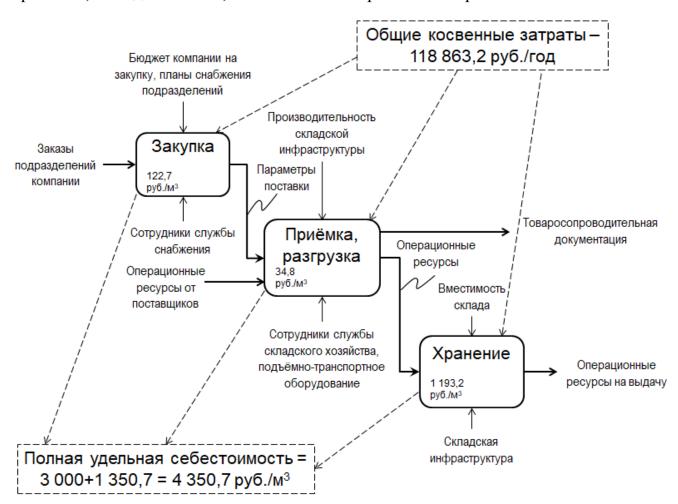


Рисунок ПЗ.2. Пример распределение условно-постоянных (косвенных) затрат на себестоимость лесоматериалов при использовании ФСА.

Таблица П3.14. Пример анализа существующих и перспективных затрат горнодобывающей компании по статьям калькуляции (тыс. руб./год).

No		Сунцаатрунаціа	По прое	кту решения
п/п	Статьи затрат	Существующее положение	Величина	уменьшение (-)
11/11		положение	Беличина	увеличение (+)
1.	Прямые (материальные) затраты, в	1 380 891,0	1 362 243,6	-18 647,4
	т.ч.:	ŕ		, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
1.1.	Затраты на материалы	1 181 725,9	1 163 116,0	
1.2.	Транспортные расходы	199 165,1	199 127,6	
2.	Косвенные затраты, в т.ч.:	3 784 750,0	3 779 539,1	-5 210,9
2.1.	Тепловая энергия	2 346,2	2 346,2	0,0
2.2.	Электроэнергия	65 641,0	65 641,0	0,0
2.3.	Водоснабжение	64,4	64,4	0,0
2.4.	Спецодежда	4 563,5	4 563,5	0,0
2.5.	Лицензирование	211 000,0	211 000,0	0,0
2.6.	Топливо	12 045,4	12 045,4	0,0
2.7.	ТО, текущий и капитальный ремонт	20 800,3	20 865,6	65,3
2.8.	Утилизация отходов	112,5	112,5	0,0
2.9.	Оплата труда (ФОТ)	480 404,7	475 705,3	-4 699,4
2.10.	Страховые взносы к ФОТ (30,2%)	123 338,2	121 919,0	-1 419,2
2.11.	Страхование	293 655,8	293 655,8	0,0
2.12.	Аренда имущества и оборудования	1 389,2	1 389,2	0,0
2.13.	Налог на имущество	86 594,0	86 711,0	117,0
2.14.	Амортизация основных средств	2 086 919,0	2 087 644,4	725,4
2.15.	Услуги вневедомственной охраны	4 290,6	4 290,6	0,0
2.16.	Услуги горноспасательной части	2 038,6	2 038,6	0,0
2.17.	Услуги связи	429,5	429,5	0,0
2.18.	Командировочные расходы	117,1	117,1	0,0
2.19.	Прочие денежные расходы	389 000,0	389 000,0	0,0
	ИТОГО:	5 165 641,0	5 141 782,7	-23 858,3
		ИТОГО в % к оби	цим затратам:	0,5

- 1. п. 1.1 затраты на материалы уменьшены в соответствие с новыми условиями контрактов на закупку, среди которых скидки с базовых цен, получаемые при размещении консолидированных заказов на унифицированную номенклатуру операционных ресурсов. Экономия на закупках составляет в среднем 1,6%, тогда величина сокращения затрат на материалы: 1 181 725,9 тыс. руб. 1,6% = 1 163 116,0 тыс. руб.
- 2. п. 1.2 транспортные расходы сокращены, в результате смены автомобильного транспорта на железнодорожный, при доставке операционных ресурсов от поставщиков консолидированными отправками. Разница в тарифах по видам транспорта составляет в среднем 0,25 руб./тонну-км, при среднегодовом

объёме перевозок — 30 тыс. тонн грузов, и общей длине маршрутов 5 тыс. км. Тогда величина сокращения транспортных расходов будет определяться: 30 000\*5 000\*0,4=37 500,0 тыс. руб.

- 3. п. 2.7. сумма по ТО и ремонту увеличена на стоимость работ по вновь вводимому козловому крану КК-12,5 на складе при централизации материальных потоков, которая принимается в размере 9% от первоначальной стоимости за срок службы:  $5\,850\,000*0.09 = 526\,500$  руб., или  $65\,322.6$  руб./год (срок службы 8.06 лет).
- 4. п.п. 2.9-2.10 ФОТ и страховые взносы во внебюджетные фонды уменьшены соразмерно сокращению штатной численности отдела закупок горнодобывающей компании, вследствие совместного развития VMI-отношений с ключевыми поставщиками.

Таблица П3.15. Изменение затрат, связанных с ФОТ отдела закупок горнодобывающей компании, после внедрения технологии VMI.

№ п/п	Наименование должности	Оклад	Кол-во,	ФОТ,		
J\≌ 11/11	паименование должности	руб./месяц	чел.	тыс. руб./год		
1.	Начальник отдела	45 000,00	1	540,0		
2.	Заместитель начальника отдела	42 400,00	1	508,8		
3.	Главный специалист	35 900,00	1	430,8		
4.	Ведущий специалист	30 600,00	2	734,4		
5.	Специалист	29 800,00	4	1 430,4		
6.	Диспетчер	29 305,00	3	1 055,0		
		ИТОГО:	12	4 699,4		
Страховые взносы 30,2%: 1 419,2						
	6 118,6					

- 5. п. 2.13 налог на имущество составит 2% в год от первоначальной стоимости вводимого крана:  $5\,850\,000*0.02=117\,000$  руб.
- 6. п. 2.14 годовая норма амортизации крана составляет:  $5\,850\,000*0,124=725\,400$  руб.

Коэффициент дисконтирования рассчитан по формуле  $i = \frac{1}{(1+i)^t}$ , где i = 0.0128 (1/12 часть от 15,4%). Возврат средств, вложенных в козловой кран, за счёт увеличения чистой прибыли произойдет на пятом месяце эксплуатации.

Таблица П3.16. Расчёт чистого дисконтированного дохода проекта по приобретению козлового крана КК-12,5 на центральном складе горнодобывающей компании.

Период	Инвестиции	Увеличение	Коэффициент		NPV
времени	( <i>I</i> ) тыс. руб.	чистой прибыли,	дисконтирования	NPV	нарастающим
(t), mec.	(1) тыс. руб.	тыс. руб./мес.	( <i>i</i> =15,4% годовых)		ИТОГОМ
0	5 850,0	1	1,000	-5 850,0	-5 850,0
1	-	1 465,3	0,987	1 446,8	-4 403,2
2	-	1 465,3	0,975	1 428,5	-2 974,7
3	-	1 465,3	0,963	1 410,4	-1 564,3
4	-	1 465,3	0,950	1 392,6	-171,7
5	-	1 465,3	0,938	1 375,0	1 203,4
	5 850,0	7 326,5		1 203,4	

Таблица П3.17. Модель стратегической прибыли обособленного подразделения типовой угледобывающей компании, тыс. руб.

№	Финансово-экономические	Формула /	Существующее	По проекту
$\Pi/\Pi$	показатели	[номер строки]	положение	решения
1	Валовые поступления от продаж	[1]	10 473 528	10 473 528
2	Себестоимость реализованной продукции	[2]	5 165 641	5 141 783
3	Валовая прибыль	[3]=[1]-[2]	5 307 887	5 331 745
4	Переменные затраты (коммерческие расходы)	[4]	735 516	735 516
5	Постоянные затраты (управленческие расходы)	[5]	4 037 373	4 037 373
6	Общие затраты	[6]=[4]+[5]	4 772 889	4 772 889
7	Прибыль до налогообложения	[7]=[3]-[6]	534 998	558 856
8	Налог на прибыль	[8]	140 704	146 979
9	Чистая прибыль	[9]=[7]-[8]	394 294	411 877
10	Маржа чистой прибыли	[10]=[9]/[1]	0,038	0,039
11	Основные фонды и прочие внеоборотные активы	[11]	6 907 784	6 907 784
12	Дебиторская задолженность	[12]	1 756 915	1 756 915
13	Запасы	[13]	726 164	726 164
14	Касса, расчетный счет и КФВ	[14]	54 418	54 418
15	Общая стоимость активов	[15]=[11]+[12]+ [13]+[14]	9 445 281	9 445 281
16	Оборачиваемость активов	[16]=[1]/[15]	1,109	1,109
17	Доходность активов	[17]=[10]*[16]	0,042	0,044
18	Собственные средства	[18]	3 570 006	3 593 864
19	Финансовый рычаг	[19]=[15]/[18]	2,646	2,628
20	Доходность собственного капитала	[20]=[17]*[19]	0,110	0,115

Таблица П3.18. Варианты вложений в процесс складской переработки операционных ресурсов на центральном складе горнодобывающей компании.

Показатели	Приобретение козлового крана					
Показатели	КК-10	КК-12,5	КК-20			
Полная себестоимость	5,45	5,14	4,88			
добычи, млн. руб./ год	-, -	- 7	,			
Инвестиции, млн. руб.	4,95	5,85	7,05			
Приведённые затраты,	5,45+4,95*0,154=6,21	5,14+5,85*0,154	4,98+7,55*0,15			
млн. руб./год	3,43+4,93*0,134=0,21	=6,04	4=6,14			

Таблица П3.19. Отчет о финансовых результатах ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» за 2016 г. [219, 220] и перспективные показатели, по проектам предлагаемых в диссертации решений, тыс. руб.

Наименование показателя	За 2016 год	Проект
Выручка отражается за минусом налога на добавленную стоимость, акцизов	69 129 790	69 129 790
Себестоимость продаж	(49 902 393)	(47 906 297)
Валовая прибыль (убыток)	19 227 397	21 223 493
Коммерческие расходы	(2 738 701)	(2 738 701)
Управленческие расходы	(6 581 051)	(6 581 051)
Прибыль (убыток) от продаж	9 907 645	11 903 741
Доходы от участия в других организациях	156	156
Проценты к получению	134 412	134 412
Проценты к уплате	(5 591 416)	(5 591 416)
Прочие доходы	6 147 047	6 147 047
Прочие расходы	(6 999 266)	(6 999 266)
Прибыль (убыток) до налогообложения	3 598 578	5 594 674
Текущий налог на прибыль	(221 209)	(343 912)
в т.ч. постоянные налоговые обязательства (активы)	189 145	189 145
Изменение отложенных налоговых обязательств	663 603	663 603
Изменение отложенных налоговых активов	-24 048	-24 048
Прочее	153	153
Чистая прибыль (убыток)	2 689 565	4 562 958

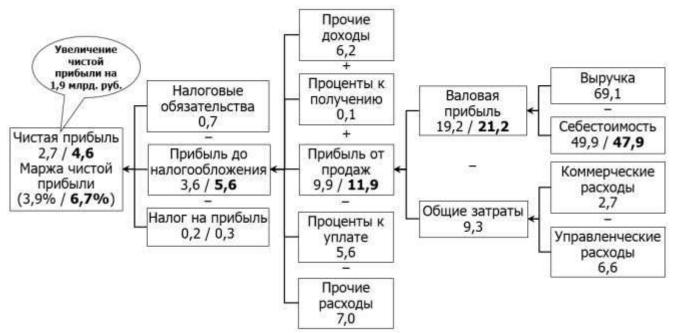


Рисунок ПЗ.З. Существующие и перспективные показатели отчета о финансовых результатах ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» за 2016 г. [219, 220], по проектам предлагаемых в диссертации решений (до/после), млрд. руб.

Таблица П3.20. Состав организационно-управленческих видов работ, выполняемых службой снабжения горнодобывающей компании.

Организационно-	Количество действий по	Время, необходимое
управленческие виды работ	выполнению вида работ	на выполнение одного
(п)	в течение месяца $(m_i)$	действия $(t_i)$ , час
Получение и обработка	$\mathbf{b}$ течение месяца $(m_i)$	деиствия $(l_i)$ , час
1	500	0.15
заявок на закупку от	500	0,15
внутренних потребителей		
Формирование		
консолидированных заказов	200	0,5
по сводной потребности		
Размещение заказов у	100	0.4
поставщиков	100	0,4
Месячный фонд времени одно	ого сотрудника службы	170
снабжения согласно контракт	y ( <i>T</i> ), час.	170
Коэффициент затрат времени	на дополнительные	1.2
работы ( $K_{\mathit{\Pi P}}$ )		1,3
Коэффициент затрат времени	на отдых $(K_O)$	1,12
Коэффициент пересчета явочи	1 1	
списочную $(K_P)$	1,1	
Время, выделяемое на различ	200	
в плановых расчетах $(t_P)$ , час.	•	200

Оптимальная численность службы снабжения горнодобывающей компании:

$$\mathbf{Y}_{\text{опт}} = \frac{(500 \cdot 0,15 + 200 \cdot 0,5 + 100 \cdot 0,4) + 200}{170} \cdot 1,3 \cdot 1,12 \cdot 1,1 \approx 4$$
 человека.

Таблица П3.21. Расчёт ожидаемой доходности собственного оборотного капитала, на примере OAO «УК «Кузбассразрез уголь».

Дата	Котировки, RTS.kzru, USD	Доходность	РТС «Металлы и добыча», USD	Изменение, «Металлы и добыча», USD	Дата	Котировки, RTS.kzru, USD	Доходность	РТС «Металлы и добыча», USD	Изменение, «Металлы и добыча», USD
11.01.2010	0,415	-0,024	245,9	0,019	02.07.2010	0,350	-0,029	229,8	0,055
12.01.2010	0,405	0,000	250,7	0,011	15.07.2010	0,340	0,049	242,5	0,012
13.01.2010	0,405	0,025	253,3	0,039	22.07.2010	0,357	0,010	245,4	0,026
14.01.2010	0,415	-0,010	263,1	0,008	27.07.2010	0,360	0,000	251,8	0,004
15.01.2010	0,411	0,010	265,2	0,018	28.07.2010	0,360	0,028	252,8	0,004
18.01.2010	0,415	0,000	269,9	-0,003	30.07.2010	0,370	0,014	253,7	0,026
19.01.2010	0,415	0,000	269,1	-0,010	02.08.2010	0,375	0,008	260,4	0,011
20.01.2010	0,415	0,024	266,5	-0,020	04.08.2010	0,378	-0,008	263,3	-0,004
21.01.2010	0,425	0,024	261,2	-0,039	05.08.2010	0,375	0,000	262,3	-0,003
22.01.2010	0,435	0,005	251,1	-0,013	06.08.2010	0,375	-0,007	261,5	-0,001
25.01.2010	0,437	0,000	247,8	-0,021	10.08.2010	0,373	-0,020	261,1	-0,010
29.01.2010	0,437	0,005	242,6	0,003	11.08.2010	0,365	0,000	258,6	-0,014
01.02.2010	0,439	0,002	243,3	0,013	12.08.2010	0,365	0,007	255,0	0,009
02.02.2010	0,440	0,000	246,5	0,014	17.08.2010	0,368	0,007	257,4	0,003
03.02.2010	0,440	0,027	250,0	-0,020	19.08.2010	0,370	-0,005	258,1	-0,022
04.02.2010	0,452	-0,004	245,0	-0,048	24.08.2010	0,368	-0,022	252,4	0,002
08.02.2010	0,450	0,000	233,2	0,013	27.08.2010	0,360	0,011	252,8	0,006
11.02.2010	0,450	-0,006	236,3	0,004	30.08.2010	0,364	-0,025	254,3	0,018
15.02.2010	0,448	0,000	237,2	0,033	01.09.2010	0,355	-0,014	258,8	0,012
18.02.2010	0,448	0,006	245,0	-0,002	16.09.2010	0,350	-0,011	261,9	0,046
27.02.2010	0,450	-0,022	244,6	0,091	28.09.2010	0,346	0,012	274,1	0,018
11.03.2010	0,440	0,009	266,9	0,011	30.09.2010	0,350	-0,011	279,0	0,044
16.03.2010	0,444	0,005	269,9	0,024	08.10.2010	0,346	0,012	291,2	0,026
17.03.2010	0,446	0,000	276,4	0,001	14.10.2010	0,350	0,029	298,7	0,007
18.03.2010	0,446	-0,025	276,6	-0,013	15.10.2010	0,360	-0,013	300,9	-0,008
23.03.2010	0,435	-0,023	273,0	-0,005	18.10.2010	0,356	0,013	298,4	-0,011
24.03.2010	0,425	0,000	271,6	0,008	19.10.2010	0,360	0,000	295,2	-0,012
25.03.2010	0,425	-0,012	273,8	0,007	20.10.2010	0,360	-0,013	291,8	0,008
26.03.2010	0,420	0,024	275,8	0,014	21.10.2010	0,356	-0,010	294,3	-0,009
29.03.2010	0,430	0,023	279,7	0,003	26.10.2010	0,352	-0,006	291,6	-0,010
30.03.2010	0,440	0,000	280,5	0,002	27.10.2010	0,350	0,000	288,6	0,002
31.03.2010	0,440	0,017	281,2	0,019	28.10.2010	0,350	0,009	289,2	-0,003

					1	Οĸ	on-anac	Тиоли	şы 115.21
01.04.2010	0,448	0,073	286,5	0,004	02.11.2010	0,353	-0,006	288,4	-0,003
02.04.2010	0,480	0,104	287,7	0,001	03.11.2010	0,351	0,006	287,7	0,022
06.04.2010	0,530	0,113	287,9	-0,006	08.11.2010	0,353	0,013	293,9	0,037
07.04.2010	0,590	0,000	286,1	-0,006	09.11.2010	0,358	0,000	304,8	-0,007
08.04.2010	0,590	-0,051	284,5	0,012	10.11.2010	0,358	-0,003	302,7	0,003
09.04.2010	0,560	0,040	288,0	0,009	11.11.2010	0,357	0,000	303,7	-0,005
12.04.2010	0,583	-0,030	290,5	0,002	12.11.2010	0,357	-0,003	302,2	-0,004
13.04.2010	0,565	0,000	291,2	0,008	13.11.2010	0,356	0,001	300,9	-0,013
14.04.2010	0,565	-0,013	293,5	0,003	16.11.2010	0,356	-0,001	296,9	0,001
15.04.2010	0,558	-0,049	294,3	-0,026	17.11.2010	0,356	0,000	297,2	0,013
20.04.2010	0,530	-0,057	286,6	-0,014	18.11.2010	0,356	0,005	301,2	0,012
22.04.2010	0,500	0,030	282,7	0,027	22.11.2010	0,357	0,042	304,9	-0,006
26.04.2010	0,515	-0,024	290,2	-0,002	23.11.2010	0,373	0,000	303,0	0,008
27.04.2010	0,503	0,000	289,6	-0,015	24.11.2010	0,373	-0,009	305,5	-0,005
28.04.2010	0,503	-0,005	285,2	0,017	29.11.2010	0,369	0,001	303,9	-0,004
29.04.2010	0,500	0,020	290,0	-0,003	30.11.2010	0,370	0,000	302,7	0,009
30.04.2010	0,510	-0,020	289,1	-0,031	01.12.2010	0,370	0,015	305,5	0,019
04.05.2010	0,500	0,010	280,0	-0,024	02.12.2010	0,375	0,013	311,4	0,037
05.05.2010	0,505	0,000	273,4	-0,018	03.12.2010	0,380	0,107	322,9	0,017
06.05.2010	0,505	-0,050	268,4	-0,043	06.12.2010	0,421	-0,001	328,4	0,014
07.05.2010	0,480	-0,042	256,9	0,007	07.12.2010	0,420	0,000	333,0	-0,008
19.05.2010	0,460	-0,087	258,7	-0,039	08.12.2010	0,420	-0,048	330,3	0,009
20.05.2010	0,420	0,000	248,7	0,004	10.12.2010	0,400	0,025	333,1	0,030
21.05.2010	0,420	-0,048	249,6	-0,041	14.12.2010	0,410	-0,012	343,2	0,017
25.05.2010	0,400	0,000	239,3	0,058	15.12.2010	0,405	0,000	349,0	-0,008
27.05.2010	0,400	0,050	253,2	0,015	16.12.2010	0,405	0,004	346,4	-0,003
28.05.2010	0,420	0,024	257,1	0,011	17.12.2010	0,407	-0,016	345,3	0,002
31.05.2010	0,430	-0,023	259,9	-0,059	20.12.2010	0,400	-0,018	345,8	0,015
04.06.2010	0,420	-0,048	244,4	-0,017	22.12.2010	0,393	-0,008	350,9	0,000
10.06.2010	0,400	0,050	240,3	-0,002	23.12.2010	0,390	0,000	350,9	-0,003
11.06.2010	0,420	-0,060	239,7	0,019	24.12.2010	0,390	0,000	349,9	-0,003
17.06.2010	0,395	0,089	244,2	0,022	27.12.2010	0,390	0,013	348,9	0,022
23.06.2010	0,430	-0,081	249,5	-0,012	29.12.2010	0,395	0,013	356,4	-0,002
25.06.2010	0,395	-0,114	246,6	-0,068	30.12.2010	0,400		355,8	
		Средняя	доходно	сть $(\bar{r}_k, r_m)$ :	0,00021 0,00305				
		_		ффициент:	0,381				
				CAMP, %:	5,220				
				i, %:					14,000

Таблица П3.22. Расчёт возможной экономии и срока окупаемости инвестиций от внедрения VMI-технологии, на примере OAO «УК «Кузбассразрез уголь».

Параметр	Ед. изм.	Оценка
Заказы, размещенные по VMI в общем количестве заказов	%	75
Стоимость запасов	руб.	5 325 987 000
Выручка	руб.	69 129 790 000
Чистая прибыль	%	3,9
Ежегодное количество заказов	ШТ.	1 500
Стоимость обработки одного заказа	руб.	600,00
Средневзвешенная стоимость капитала (WACC)	%	12,2
ВЫГОДЫ (СРЕДНЯЯ ОЦЕНКА)		
Снижение стоимости запасов	%	10
Сокращение затрат на обработку заказа	%	40
Увеличение продаж	%	0
НАЧАЛЬНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ		
Изменения в бизнес-процессах	руб.	4 300 000
Корректировка и настройка программного обеспечения	руб.	13 000 000
Расходы на обучение персонала	руб.	21 500 000
ИТОГО начальные инвестиции:	руб.	38 800 000
СРЕДНИЕ ЕЖЕГОДНЫЕ ТЕКУЩИЕ РАСХ	ЮДЫ	
ФОТ	руб.	6 000 000
Затраты на обслуживание информационных систем (EDI и др.)	руб.	1 200 000
ИТОГО ежегодные текущие расходы:	руб.	7 200 000
ЕЖЕГОДНАЯ ЭКОНОМИЯ		
Экономия от сокращения запасов	руб.	48 732 781
Прибыль от увеличения продаж	руб.	0
Экономия от снижения стоимости обработки заказов	руб.	270 000
ИТОГО ежегодная экономия:	руб.	49 002 781
Ежегодная экономия – Ежегодные текущие расходы	руб.	41 802 781
NPV (Net Present Value)	руб.	87 636 672
IRR (Internal Rate of Return)	%	101
ROI (Return on Investment)	%	333
Простой срок окупаемости	лет	0,93

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Анализ существующей системы управления запасами и планирования потребности в операционных ресурсах горнодобывающих компаний.

Таблица П4.1. Сравнение накопленных сумм по банковским вкладам с фиксированной и сложной процентной ставкой.

		ксированной і					
Период,	ставі	кой (10% годо	вых)	(8,5% годовых)			
мес.	Сумма	Сумма	Общая	Сумма	Сумма	Общая	
MCC.	вклада,	процентов,	сумма,	вклада,	процентов,	сумма,	
	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	
1	1 380 891	11 461	1 392 352	1 380 891	9 666	1 390 557	
2	1 380 891	11 461	1 403 814	1 390 557	9 734	1 400 291	
3	1 380 891	11 461	1 415 275	1 400 291	9 802	1 410 093	
4	1 380 891	11 461	1 426 737	1 410 093	9 871	1 419 964	
5	1 380 891	11 461	1 438 198	1 419 964	9 940	1 429 904	
6	1 380 891	11 461	1 449 659	1 429 904	10 009	1 439 913	
7	1 380 891	11 461	1 461 121	1 439 913	10 079	1 449 992	
8	1 380 891	11 461	1 472 582	1 449 992	10 150	1 460 142	
9	1 380 891	11 461	1 484 044	1 460 142	10 221	1 470 363	
10	1 380 891	11 461	1 495 505	1 470 363	10 293	1 480 656	
11	1 380 891	11 461	1 506 966	1 480 656	10 365	1 491 020	
12	1 380 891	11 461	1 518 428	1 491 020	10 437	1 501 458	
Процен	нтов накоплен	ю за период:	137 537			120 567	

Таблица П4.2 Статистика расхода дизельного топлива на складе ОАО УК «Кузбассразрезуголь» с учётом тренда и сезонности, тыс. руб.

Год	№	$N_{\underline{0}}$	Расход	Тренд	Сезонная	Индекс
ТОД	квартала	$\Pi/\Pi$	$(y_t)$	$(f_t)$	волна $(y_t - f_t)$	сезонности $(I_s)$
	I	1	1 203	1 173	30	1,03
2014	II	2	1 602	1 223	379	1,31
2014	III	3	746	1 274	-528	0,59
	IV	4	1 354	1 324	30	1,02
	I	5	1 368	1 375	-7	1,00
2015	II	6	1 882	1 425	457	1,32
2013	III	7	820	1 475	-655	0,56
	IV	8	1 514	1 526	-12	0,99
	I	9	1 624	1 576	48	1,03
2016	II	10	2 327	1 626	701	1,43
2010	III	11	1 155	1 677	-522	0,69
	IV	12	1 806	1 727	79	1,05
	I	13	-	1 777	30	1,02
2017	II	14	-	1 828	646	1,35
(прогноз)	III	15	1	1 878	-732	0,61
	IV	16	-	1 928	39	1,02

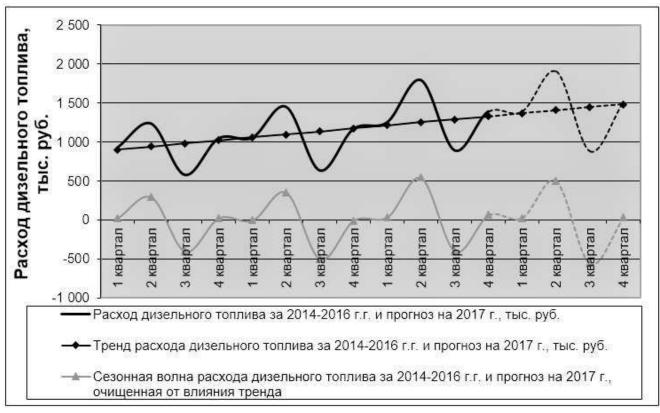


Рисунок П4.1 Динамика расхода дизельного топлива, экстраполированный тренд и сезонная волна, очищенная от влияния тренда.

Таблица П4.3 Оценка ошибки прогноза и расчёт потребности в дизельном топливе на 2017 г., тыс. руб.

Год	<u> №</u>	№	Продажи	Прогноз	Отклонение	(n n) <sup>2</sup>
ТОД	квартала	$\Pi/\Pi$	$(y_t)$	продаж $(\hat{y}_{_t})$	$(y_t - \hat{y}_t)$	$(y_t - \hat{y}_t)^2$
	I	1	1 203	1 193	10	98
2014	II	2	1 602	1 656	-54	2 933
2014	III	3	746	777	-31	971
	IV	4	1 354	1 351	3	9
	I	5	1 368	1 398	-30	900
2015	II	6	1 882	1 929	-47	2 195
2013	III	7	820	900	-80	6 411
	IV	8	1 514	1 556	-42	1 801
	I	9	1 624	1 603	21	446
2016	II	10	2 327	2 202	125	15 740
2010	III	11	1 155	1 023	132	17 431
	IV	12	1 806	1 762	44	1 940
	I	13	1 876	1 813	ИТОГО:	50 876
2017	II	14	2 542	2 467		
(прогноз)	III	15	1 214	1 146		
	IV	16	2 035	1 967		

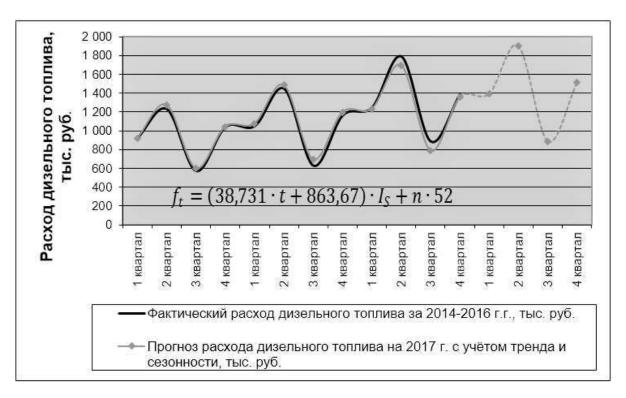


Рисунок П4.2 Фактический расход дизельного топлива и прогнозные значения на 2017 г.

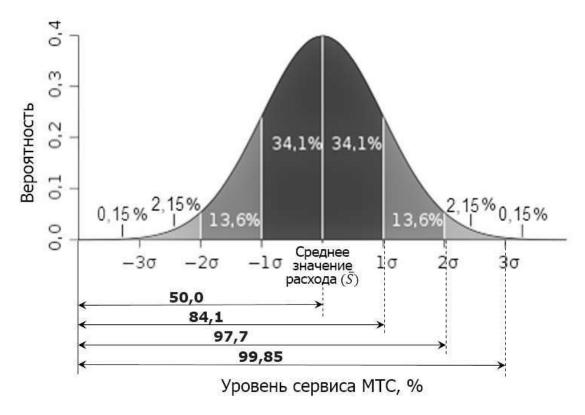


Рисунок П4.3 Зависимость уровня сервиса МТС от количества СКО расхода операционных ресурсов в горнодобывающих компаниях.

Таблица П4.4 Значения нормального закона распределения.

	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.6	0.9998	0.9998	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.7	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.8	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
4.0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Таблица П4.5. Предлагаемый алгоритм расчёта пороговых уровней в модели управления запасами, на примере позиции «Канат стальной, Ø52 мм.», при вариативном времени выполнения заказа и стабильном расходе

Параметр	Формула	Ед. измерения	Значение
Расход запаса $(S_i)$	данные учёта	м/день	105
Среднее время выполнения заказа поставщиком ( $\bar{t}_{\rm B3}$ )	из договора с поставщиком	дней	10
СКО времени выполнения заказа ( $\sigma_t$ )	(3.31)	дней	1,6
Удельная стоимость запаса $(c_i)$	из договора с поставщиком	тыс. руб.	1 001
Время работы экскаватора на линии $(t_{pn})$	в соответствие с графиком	ч/день	16
Эксплуатационная производительность экскаватора ( $\Pi_9$ )	по тех. паспорту	$\mathrm{M}^3/\mathrm{H}$	530
Стоимость реализации добытой горной массы $(C_p)$	из договора с покупателем	руб./м <sup>3</sup>	1 470
Средний относительный размер чистой прибыли компании $(P_r)$	из финансовой отчётности	1	0,1
Потери от простоя экскаватора ( $H_i$ )	(3.34)	тыс. руб.	12 466
Доля потерь от иммобилизации $(i)$	(3.14)	_	0,154
Уровень сервиса МТС ( $SL_{mts_k}^{opt}$ )	(3.33)	_	0,93
Параметр (z)	таблица П4.4 Приложения	_	1,48
ПУ для уровня доступности 83%	(3.28)	M	1 299

Таблица П4.6. Предлагаемый алгоритм расчёта пороговых уровней в модели управления запасами, на примере позиции «Канат стальной, Ø52 мм.», при совместной вариативности времени выполнения заказа и расхода.

Параметр	Формула	Ед. измерения	Значение
Средний расход ( $\overline{S}_{l}$ )	данные учёта	м/день	105
$CKO\left(\sigma_{Si}\right)$	(3.30)	м/день	20
Среднее время выполнения заказа	из договора с	дней	10
поставщиком $(ar{t}_{\mathrm{B3}})$	поставщиком	днси	10
СКО времени выполнения заказа ( $\sigma_t$ )	(3.31)	дней	1,6
СКО расхода за время выполнения	(3.32)	M	180
заказа $(\sigma_{St})$	(3.32)	IVI	160
Удельная стоимость запаса $(c_i)$	из договора с	тыс. руб.	1 001
SACIBITAN CTOUNIOCTB Sanaca (C <sub>1</sub> )	поставщиком	тыс. руб.	1 001
Время работы экскаватора на линии	в соответствие с	ч/день	16
$(t_{p\pi})$	графиком	-1/ДСПВ	10
Эксплуатационная	по тех. паспорту	м <sup>3</sup> /ч	530
производительность экскаватора ( $\Pi_{\scriptscriptstyle 9}$ )	no tex. nachopry	W / H	330
Стоимость реализации добытой	из договора с	руб./м <sup>3</sup>	1 470
горной массы $(C_p)$	покупателем	руб./М	1 4/0
Средний относительный размер	из финансовой	_	0,1
чистой прибыли компании $(P_r)$	отчётности	_	0,1

Окончание Таблицы П4.6

Потери от простоя экскаватора $(H_i)$	(3.34)	тыс. руб.	12 466
Доля потерь от иммобилизации (i)	(3.14)		0,154
Уровень сервиса МТС ( $SL_{mts_k}^{opt}$ )	(3.33)	_	0,93
Параметр $(z)$	таблица 8 Приложения	_	1,48
ПУ для уровня доступности 83%	(3.29)	M	1 317

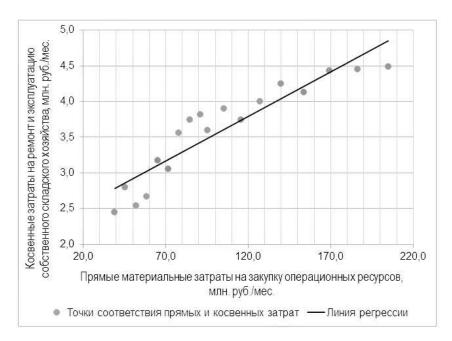


Рисунок П4.4. График соответствия затрат на закупку операционных ресурсов и расходов на ремонт и ТО собственного складского хозяйства.

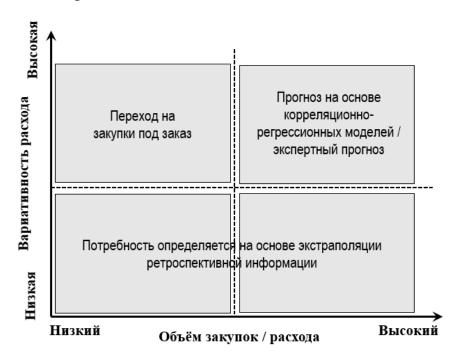


Рисунок П4.5. Предложения по сегментации операционных ресурсов при выборе подходов к планированию (прогнозированию) потребности.

Таблица П4.7. Прямые материальные затраты на закупку операционных ресурсов и соответствующие им расходы на ремонт и ТО собственного складского хозяйства ООО «УГМК-Холдинг».

	1	-		T-0
		Прямые	Косвенные затраты на	Косвенные затраты на
N <u>o</u>	Месяц/	материальные	ремонт и эксплуатацию	ремонт и эксплуатацию
п/п	год	затраты на закупку,	складского хозяйства	складского хозяйства
		млн. руб.	(факт.), млн. руб.	(расч.), млн. руб.
1.	дек.15	39,06	2,45	2,78
2.	янв.16	45,57	2,80	2,86
3.	фев.16	52,08	2,54	2,94
4.	мар.16	58,59	2,67	3,02
5.	апр.16	65,10	3,18	3,11
6.	май.16	71,61	3,05	3,19
7.	июн.16	78,12	3,56	3,27
8.	июл.16	84,63	3,74	3,35
9.	авг.16	91,14	3,81	3,43
10.	сен.16	95,60	3,60	3,49
11.	окт.16	105,16	3,90	3,61
12.	ноя.16	115,68	3,74	3,74
13.	дек.16	127,24	4,00	3,88
14.	янв.17	139,97	4,25	4,04
15.	фев.17	153,96	4,13	4,22
16.	мар.17	169,36	4,43	4,41
17.	апр.17	186,30	4,45	4,62
18.	май.17	204,93	4,49	4,85
19.	июн.17	208,34	_	4,90+0,26=5,16
r=0,9	923			
$t_{Haбл}$ .=	=10,3			
$t_{\alpha}$ =2.119, при $\alpha$ =0,95; $v$ = $n$ -2=16				
Скосв	$_{.}=0.01\overline{25}$	* С <sub>прям.</sub> + 2,2913		
$\sigma_{y(x)}$	=0,26			
k =	2,04	 н. nvб. = 0.123		
	165,87	н. руб. = 0,123		

Таблица П4.8. Пример количественной оценки рисков потерь от дефицита запасов и иммобилизации оборотного капитала по позиции «Канат стальной, Ø52 мм».

Расход, пог. км/ квартал	Повторяе- мость, кварталов	Вероятность события	Избыток, пог. км	Средневзвешенный ожидаемый избыток, пог. км	Потери, тыс. руб./пог. км	Риск, тыс. руб.
4	1	0,032	4,5	0,145	154	100,6
5	2	0,065	3,5	0,226	154	121,7
6	3	0,097	2,5	0,242	154	93,2
7	4	0,129	1,5	0,194	154	44,7
8	5	0,161	0,5	0,081	154	6,2
			ИТОГО:	0,887		366,4
Расход, пог. км/	Повторяе- мость,	Вероятность	Дефицит, пог. км	Средневзвешенный ожидаемый	Потери, тыс. руб./пог. км	Риск,
квартал	кварталов	события	HOI. KM	дефицит, пог. км	руб./1101. км	тыс. руб
9	кварталов 6	0,194	0,5	дефицит, пог. км 0,097	4 224	136,3
-	<b>t</b>			•		
9	6	0,194	0,5	0,097	4 224	136,3
9	6 4	0,194 0,129	0,5 1,5	0,097 0,194	4 224 4 224	136,3 545,0
9 10 11	6 4 3	0,194 0,129 0,097	0,5 1,5 2,5	0,097 0,194 0,242	4 224 4 224 4 224	136,3 545,0 1 021,9

В таблице приведена статистика расхода стального каната, применяемого для оснастки карьерных экскаваторов марки ЭКГ-15, за 31 квартал (около 7,8 года). Среднее значение расхода 8,5 пог. км в квартал.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Межорганизационная координация горнодобывающих компаний и поставщиков операционных ресурсов.**

Таблица П5.1. Этапы осуществления закупок и ответственные подразделения покупателей и поставщиков в процессе межорганизационной координации.

<b>№</b> этапа	Наименование	Содержание	Ответственное подразделение
1.	Заявление потребности	Формирование общих планов потребности в ресурсах и услугах на календарный год	Внутренние потребители фокусной компании
2.	Планирование потребности в материальных и финансовых ресурсах	Сведение потребности в ресурсах и услугах на уровне корпоративного департамента снабжения	Отдел управления запасами и финансовый отдел фокусной компании
3.	Расчёт параметров заказов и поставок	Расчёт оптимальных размеров заказов, интервалов времени между поставками, параметров моделей управления запасами	Отдел управления запасами фокусной компании
4.	Пред- квалификационный отбор поставщиков	Формирование пула потенциальных поставщиков, на основе изучения конъюнктуры рынка ресурсов (услуг) и источников поставок	Отдел закупок/ снабжения запасами фокусной компании
5.	Отправка заявок на закупку	В рамках оперативного планирования в краткосрочном периоде	Внутренние потребители фокусной компании
6.	Приглашение потенциальных поставщиков к участию в процедуре выбора	Направление приглашений потенциальным поставщикам (публикация извещений) о предстоящих закупках, с описанием необходимых предметов снабжения	Отдел закупок/ снабжения запасами фокусной компании
7.	Подача коммерческих предложений (заявок)	Заполнение заявок в соответствие с требованиями процедуры закупки и критериями оценки коммерческих предложений	Отдел сбыта/ продаж поставщика
8.	Предварительный выбор поставщиков	Оценка заявок по релейным критериям. Сокращение перечня потенциальных поставщиков	Отдел закупок/ снабжения запасами фокусной компании
9.	Окончательный выбор поставщиков	Оценка и сопоставление заявок оставшихся потенциальных поставщиков по системе критериев. Выбор лучшего источника поставок	Отдел закупок/ снабжения запасами фокусной компании
10.	Заключение договора	Проведение переговоров, заключение договора и приложений (спецификаций)	Отдел закупок/ снабжения запасами фокусной компании, отдел сбыта/ продаж поставщика

Окончание Таблицы П5.1.

11.	Взаиморасчёты между сторонами	Перечисление денежных средств за поставленные ресурсы (выполненные работы, оказанные услуги) в соответствие с условиями договора	Финансовый отдел, бухгалтерия фокусной компании
12.	Поставка	Погрузка в транспортные средства, перевозка, разгрузка на складе покупателя	Транспортно-складское хозяйство фокусной компании, или поставщика привлеченная транспортная компания
13.	Приёмка по количеству и качеству, хранение	В соответствие с условиями договора, или требованиями инструкций №№П-6, П-7 Госарбитража СССР	Транспортно-складское хозяйство фокусной компании, или поставщика привлеченная транспортная компания
14.	Выдача в производственный процесс/списание	Выдача материально- ответственными лицами в процесс добычи природного сырья, или для ремонтно-эксплуатационных нужд. Оформление расходных документов	Транспортно-складское хозяйство, внутренние потребители фокусной компании, бухгалтерия

Таблица П5.2. Пример расчёта рейтинга заявок на закупку в соответствие с предлагаемой методикой относительной приоритетности.

Показатели	Вес показателя ( $W_i$ )	Приоритет заявки $(P_i)$ , баллы	Рейтинг по показателю ( $W_i * P_i$ )				
	1. Заявка «Зуб ковша экскаватора ЭКГ-15»						
Срочность	0,5	3	1,5				
Типичность	0,3	1	0,3				
Сложность	0,2	2	0,4				
	Итоговы	й рейтинг заявки $(I_1)$ :	2,2				
	2. Заявка «Канат стал	пьной, ГОСТ 7669-80,	Ø52 мм»				
Срочность	0,5	3	1,5				
Типичность	0,3	1	0,3				
Сложность	0,2	3	0,6				
	Итоговы	й рейтинг заявки ( $I_2$ ):	2,4				
	3. Заявка	а «Лесоматериалы»					
Срочность	0,5	2	1,0				
Типичность	0,3	1	0,3				
Сложность	0,2	1	0,2				
	Итоговы	й рейтинг заявки ( $I_3$ ):	1,5				
	4. Заявка «Трубы	стальные, б/ш, г/к, Ø5	7 mm»				
Срочность	0,5	1	0,5				
Типичность	0,3	1	0,3				
Сложность	0,2	3	0,6				
	Итоговый рейтинг заявки ( $I_4$ ): 1,4						

Окончание Таблицы П5.2.

5. Заявка «Скрепление рельсовое»					
Срочность	0,5	2	1,0		
Типичность	0,3	3	0,9		
Сложность	0,2	1	0,2		
	2,1				

Таблица П5.3. Пример формирования очереди на обработку заявок на закупку в соответствие с «оптимальным сµ-правилом без прерываний».

<b>№</b> п/п	Наимено- вание	$M[S_i],$ сут.	<i>Сі</i> , тыс. руб./ сут.	$\mu_{\iota}$	$c_i\mu_i$	Потери $M[S_i]c_i$ , тыс. руб.	Очеред- ность 1	Потери $(\bar{C})$ , тыс. руб.	Очеред- ность 2	Потери $(\bar{\mathcal{C}}^{\mu}),$ тыс. руб.
1	Зуб ковша ЭКГ-15	3	88,0	0,33	29,3	264,0	2	616,0	1	264,0
2	Канат стальной, Ø52 мм	4	88,0	0,25	22,0	352,0	1	352,0	3	792,0
3	Лесомате- риалы	2	56,0	0,50	28,0	112,0	4	784,0	2	280,0
4	Трубы стальные, Ø57 мм	3	27,0	0,33	9,0	81,0	5	459,0	4	324,0
5	Скрепле- ние рель- совое	5	36,0	0,20	7,2	180,0	3	432,0	5	540,0
	ИТОГО:	17						2 643,0		2 200,0
Δ, тыс. руб.:							443,0			

В Таблице проведено сравнение потерь горнодобывающей компании от отсутствия операционных ресурсов на расходном складе, при обработке заявок в порядке уменьшения размера убытков, определенных по времени выполнения заказа поставщиком «Потери  $M[S_i] \cdot c_i$  / Очерёдность 1 / Потери  $(\bar{C})$ » и в порядке убывания значений  $c_i.\mu_i$ : «Очерёдность 2 / Потери  $(\bar{C}^\mu)$ ». Видно, что с использованием «оптимального  $c\mu$ -правила без прерываний» суммарные потери  $(\Delta)$  уменьшаются на 443,0 тыс. руб.

Таблица П5.4. Пример факторного анализа отклонений затрат на закупку операционных ресурсов в типовой горнодобывающей компании, тыс. руб./год.

	C	C	Фактор			
Перечни	Стоимость	Стоимость материалов (факт)	Цена закупки	Инфляция	Изменение	Изменение
материалов	материалов (план)				количества	номенклатуры
	` '	(факт)	,		ресурсов	ресурсов
Долота буровые	95,62	94,67	96,57	100,78	96,57	95,62
Зуб ковша экскаватора	26,60	28,20	26,08	28,04	27,27	27,00
Канат стальной	33,33	34,82	31,74	35,12	34,16	33,66
Рельсы Р38	12,06	12,18	11,94	12,71	11,94	12,06
Шпалы деревянные	7,20	7,13	7,06	7,59	7,13	7,20
Скрепление рельсовое	3,86	3,82	3,68	4,07	3,82	3,98
Сортовой прокат цветных металлов	40,92	40,52	39,93	43,13	40,52	41,74
Трубы стальные	0,21	0,21	0,21	0,23	0,21	0,21
Электроды сварочные	4,77	4,96	4,83	5,02	4,86	4,77
Штанги буровые	0,41	0,39	0,43	0,43	0,41	0,41
Кабель КГЭ	0,86	0,83	0,82	0,91	0,85	0,86
Провод АН-25	1,32	1,27	1,26	1,40	1,31	1,32
Лесоматериалы	0,26	0,25	0,25	0,28	0,26	0,24
Масла, смазки, обтирочные материалы	3,14	3,32	2,99	3,31	3,17	3,30
Дизтопливо, керосин	5,59	5,90	5,33	5,90	5,66	5,59
Взрывчатые вещества	817,66	854,23	790,01	861,82	830,75	817,66
Средства взрывания	327,07	343,42	317,54	344,73	332,71	327,07
ИТОГО:	1 380,9	1 436,1	1 340,7	1 455,5	1 401,6	1 382,7

Таблица П5.5. Пример теоретических весов некоторых видов металлопроката.

Параметр	Единица измерения	Вес, кг в ед. измерения	Кол-во ед. измерения в т				
Лист горячекатаный по ГОСТ 16523-89, ГОСТ 14637-89							
толщина 1,5 мм	$M^2$	11,78	84,89				
толщина 4,0 мм	$M^2$	31,40	31,85				
толщина 100 мм	$M^2$	785,00	1,27				
Арматура АЗ по ГОСТ 5781-82							
Ø 8 mm	КГ	0,395	2531,65				
Ø 20 мм	КГ	2,470	404,86				

## Окончание Таблицы П5.5

Швеллер горячекатаный по ГОСТ 8240-97							
$6.5 \text{ cm}^{20}$ кг $5.90$ $169.49$							
24 cм кг 24,00 41,67							

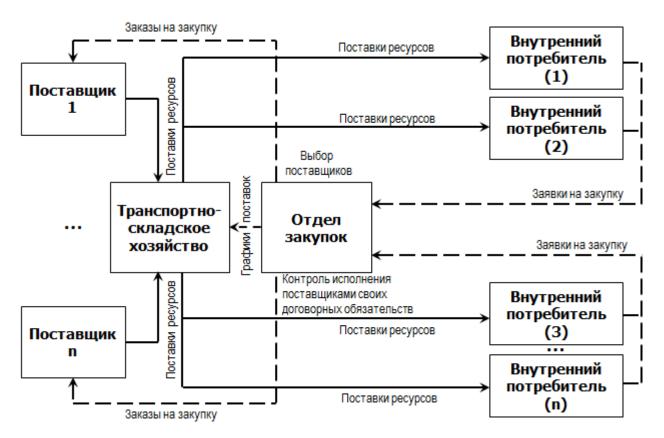


Рисунок П5.1 Существующая схема взаимодействия горнодобывающих компаний с поставщиками операционных ресурсов.

Фактический бюджет на закупку был превышен на сумму 55,2 (1436,1–1380,9) млн. руб. в течение года. Однако, отдельное влияние фактора «Цена закупки», «очищенное» от остальных причин, повлиявших на превышение бюджета, имеет положительный экономический эффект в размере 40,2 (1380,9–1340,7) млн. руб. В относительном выражении экономия составляет 2,9%. Таким образом, результаты работы службы снабжения по показателю «Затраты на закупку ресурсов» будут способствовать увеличению премиального фонда оплаты труда.

 $<sup>^{20}</sup>$  Параметр обозначает высоту профиля в см., измеряемую в плоскости его стенки.

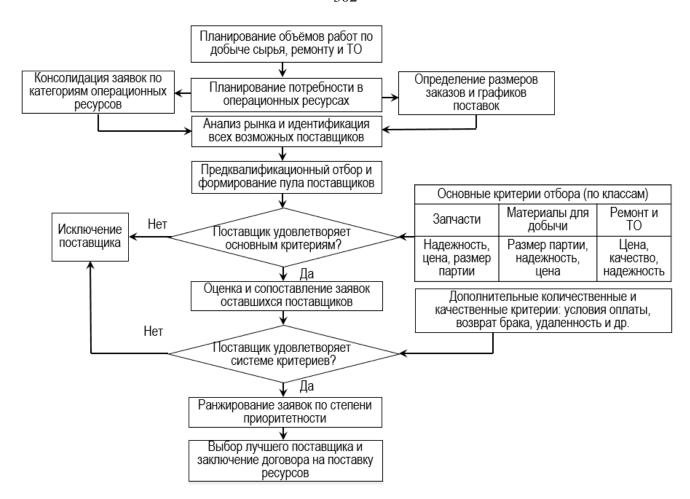


Рисунок П5.2. Предлагаемый алгоритм проведения торгов на закупку операционных ресурсов в горнодобывающих компаниях.