

*На правах рукописи*



Эльяшевич Иван Павлович

**МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ СНАБЖЕНИЕМ  
ОПЕРАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ  
КОМПАНИЙ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством  
(логистика)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора экономических наук

Москва – 2018

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва

**Научный консультант:** доктор экономических наук, профессор  
**Сергеев Виктор Иванович**

**Официальные оппоненты:** **Борисова Вера Викторовна**, доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», профессор кафедры Логистики и управления цепями поставок

**Кизим Анатолий Александрович**, доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», профессор кафедры мировой экономики и менеджмента

**Брыкин Арсений Валерьевич**, доктор экономических наук, доцент, ОАО «Институт исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка (институт ИТКОР)», главный научный сотрудник отдела «Инновационная логистика»

**Ведущая организация:** Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский городской университет управления Правительства Москвы»

Защита состоится «23» января 2019 г. в 13-00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.196.04 на базе ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова» по адресу: 117997, г. Москва, Стремянный пер., д. 36, корп. 3, ауд. 353.

С диссертацией можно ознакомиться в Научно-информационном библиотечном центре им. академика Л.И. Абалкина ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова» по адресу: 117997, г. Москва, ул. Зацепа, д. 43 и на сайте организации: <http://ords.rea.ru/>.

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета Д 212.196.04  
кандидат экономических наук, доцент



Тультаев Тимур Алексеевич

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**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 по промышленности в целом. Это в первую очередь объясняется тем, что в производственном процессе таких предприятий, потребляется большое количество различного рода крепёжных 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 стоимостью, 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 представляется весьма актуальной разработка методологии управления снабжением операционными ресурсами горных предприятий для снижения текущих затрат и повышения эффективности инвестиций, срок возврата которых может достигать нескольких десятков лет.

**Степень разработанности научной проблемы диссертации.** Теоретические и практические вопросы управления снабжением в цепях поставок рассматриваются в работах отечественных учёных, изучающих методы совершенствования закупочной деятельности, оптимизации уровней запасов предприятий различных отраслей промышленности, повышения эффективности использования материальных и финансовых ресурсов, среди которых: В.В. Борисова, А.А. Бочкарев, А.В. Брыкин, Г.Л. Бродецкий, А.П. Гарнов, В.В. Дыбская, А.А. Кизим, В.С. Лукинский, В.В. Лукинский, А.В. Мищенко, Н.К. Моисеева, Н.Г. Плетнева, 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.

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. Перечисленные ученые внесли большой вклад в изучение теоретических и практических аспектов логистики снабжения, разработку новых методов и моделей оптимизации закупочной деятельности, инструментов снижения затрат, связанных с приобретением необходимыми компаниям материальных ресурсов. Однако вопросы, связанные с обеспечением предприятий предметами вспомогательного назначения, которые не входят в 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 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, уточнив понятие «уровень сервиса материально-технического снабжения».
3. Сформулировать методические основы категорийного менеджмента при снабжении операционными ресурсами горнодобывающих компаний.
4. Разработать механизм межорганизационной координации при реализации процесса снабжения операционными ресурсами, а также методику взаимодействия предприятий горнодобывающей промышленности с поставщиками (подрядчиками, исполнителями).
5. Разработать методику принятия решений при выборе поставщиков операционных ресурсов и услуг для нужд предприятий горной промышленности.
6. Разработать организационно-функциональный механизм совершенствования снабжения горнодобывающих компаний, а также методические подходы к выбору стратегических решений в сфере закупок услуг и работ.

7. Сформулировать методические основы проведения функционально-стоимостного анализа затрат, связанных с закупками и запасами операционных ресурсов в горной промышленности.

8. 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 материально-технического 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, уточнены понятия «операционные ресурсы» и «уровень сервиса материально-технического снабжения».

2. Разработаны модифицированные модели управления запасами операционных ресурсов и методика оценки потерь от иммобилизации оборотного капитала.

3. Сформулированы методические основы категорийного менеджмента при снабжении операционными ресурсами горнодобывающих компаний.

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 при выборе поставщиков операционных ресурсов и услуг, с использованием 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 диссертации 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 раз-

личных 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 в деятельности подразделений закупок и логистики в горнодобывающих компаниях. Кроме того, полученные в диссертации результаты могут применяться на программах профессиональной подготовки и переподготовки специалистов в высших учебных заведениях Российской Федерации.

**Методология и методы исследования.** Диссертация основывается на использовании научных работ теоретического и прикладного характера 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 анализа, технико-экономического, финансового анализа, математической 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 отчетности 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 из списка рецензируемых научных изданий, общим объемом 11,2 п.л. (авторских – 8,4 п.л.).

**Структура диссертации.** Объем диссертации с учетом приложений составляет 302 стр. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка сокращений, 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 с 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. Уточнена терминология, предложена классификация операционных ресурсов по группам и категориям, а также поставлены задачи исследования.

**Во второй главе «Методологические аспекты управления снабжением горнодобывающих компаний операционными ресурсами»** на основе выявленных рисков и проведенного анализа ключевых факторов, влияющих на эффективность снабжения разработаны методологические принципы и 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 с 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 и альтернативные издержки. Сформулированы методологические основы категорийного управления, на основе разделения операционных ресурсов и интеграции деятельности по планированию потребности, закупке и отпуску для производственных нужд. Уточнено понятие «уровень сервиса материально-технического снабжения», 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 соответствии с назначаемыми приоритетами. Предложены основные направления развития долгосрочных отношений с поставщиками на основе технологии VMI.

**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 со снабжением операционными ресурсами, результаты которого можно использовать для расчёта оптимальных размеров заказов на закупку. Сформулированы основные требования к системе контроллинга контура «снабжение операционными ресурсами» 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, связанных с совершенствованием снабжения операционными ресурсами и инвестициями в инфраструктуру.

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

## **II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

**1. Проведена систематизация и классификация предметов снабжения, закупаемых предприятиями горнодобывающей промышленности, уточнены понятия «операционные ресурсы» и «уровень сервиса материально-технического снабжения».**

В российской и зарубежной литературе в настоящий момент нет устоявшейся терминологии для определения ресурсов, закупаемых компаниями для обеспечения своей жизнедеятельности. Например, в практике иностранных компаний используется понятие «Indirect Procurement», что переводится как «непрямые (косвенные)» закупки. В связи с чем, под ним зачастую ошибочно понимают не прямые хозяйственные связи между поставщиками и потребителями, построенные через ряд посреднических организаций. В российской науке и бизнесе употребляется термин «ресурсы жизнедеятельности» или «ресурсы типа MRO», который используется для вспомогательных материалов. Однако, аббревиатура MRO – Maintenance, Repairs and Operations, в русскоязычном переводе обозначает только ресурсы для обслуживания, ремонта и эксплуатации.

Поэтому в диссертации уточнен термин «операционные ресурсы», под которыми понимаются любые материалы (вспомогательные, расходные), которые не принимают непосредственного участия в производственном процессе в качестве основного сырья, но являются необходимыми для поддержания жизнедеятельности компаний. Кроме того, было уточнено понятие «Уровень сервиса материально-технического снабжения (МТС)», под которым понимается доля потребности внутренних заказчиков горнодобывающих компаний, которая может быть удовлетворена с помощью имеющихся на расходных складах запасов операционных ресурсов, в период между очередными поставками. Для логистических услуг и работ ремонтно-строительного характера, под сервисом МТС понимается доля заявок, исполненных в срок, в общем количестве поступивших от внутренних потребителей заявок.

Для целей исследования были проанализированы данные около 100 предприятий горной промышленности, осуществляющих добычу угля и металлических руд, наиболее крупные из которых приведены в Таблице 1.

*Таблица 1. Объёмы добычи ведущих угольных и железорудных компаний России в 2016 г., млн. т.*

№ п/п	Угольные компании	Объём добычи
1.	ОАО «СУЭК»	105,4
2.	ОАО «Кузбассразрезуголь» (УГМК)	44,5
3.	ЗАО «ХК «СДС-уголь»	28,6
4.	ОАО «Русский уголь»	13,6
5.	ООО «Компания «Востсибуголь»	13,1
№ п/п	Железорудные компании	Объём добычи
1.	ОАО «ХК «Металлоинвест»	40,7
2.	ОАО «Стойленский ГОК» (НЛМК)	17,2
3.	АО «Карельский окатыш» (Северсталь)	11,6
4.	ОАО «Коршуновский ГОК» (Мечел)	8,2
5.	ГК «ЕВРАЗ»	7,9

В структуре материальных затрат исследованных компаний, почти 63% приходится на закупку вспомогательных материалов, используемых при добыче. А с учётом долей, которые занимают топливо и работы производственного характера, расходы на закупки операционных ресурсов и услуг составляют почти 78% всех материальных затрат (Таблица 2).

*Таблица 2. Среднеотраслевая структура материальных затрат в себестоимости добычи угля и железной руды в 2016 г., %.*

№ п/п	Калькуляционные статьи материальных затрат	Доля	Доля в статье
1.	Вспомогательные материалы, в т.ч.:	62,9	
1.1	лесные материалы		2,0
1.2	крепление горных выработок (лав)		36,9
1.3	взрывчатые вещества и средства взрывания		4,5
1.4	запчасти для оборудования		16,4
1.5	горюче-смазочные материалы (ГСМ)		4,3
1.6	верхнее строение рельсовых путей		3,0
1.7	кабельно-проводниковая продукция		4,3
1.8	прочие материалы (спецодежда и обувь, тара, вентиляционные трубы и пр.)		28,6
2.	Топливо	0,4	
3.	Электроэнергия	22,1	
4.	Услуги производственного характера, в т.ч.:	14,6	
4.1	ремонт промышленного оборудования		64,4
4.2	прочие услуги		35,6

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 материально-технического снабжения (МТС) горнодобывающих компаний может превышать 10 тыс. наименований (Таблица 3).

*Таблица 3. Показатели состояния запасов операционных ресурсов на складах МТС ведущих горнодобывающих компаний в 2016 г.*

№ п/п	Показатель	Формула	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

Из таблицы видно, что средний срок хранения операционных ресурсов более чем в 2 раза превышает среднеотраслевой показатель в системах МТС промышленных компаний, который составляет около 30 дней. Анализ сводных перечней приобретаемых ресурсов (приведены в Приложении к диссертации) показывает, что для разного вида работ (например, вскрышных, добычных, отвальных), используются материалы схожей номенклатуры, которые зачастую закупаются в рамках отдельных и не связанных между собой процедур.

Кроме того, в существующей схеме организации снабжения операционных ресурсов, был выявлен ряд существенных недостатков:

1. Снабжение организовано преимущественно по децентрализованному принципу, без консолидации потребности по видам ресурсов и услуг, а также подразделениям компаний.

2. Категорийное управление закупками развито слабо, ресурсы и услуги группируются в основном по внутренним потребителям (заказчикам) горнодобывающих компаний.

3. Высокая доля логистических затрат, которая связана с диверсификацией поставок, отсутствием возможности использования более экономичных видов транспорта, типов подвижного состава, а также наличием дополнительных перевалок (перегрузок).

4. Предварительная квалификация поставщиков проводится редко, пулы надежных контрагентов не формируются, взаимоотношения носят в основном краткосрочный характер, что препятствует использованию преимуществ системных контрактов.

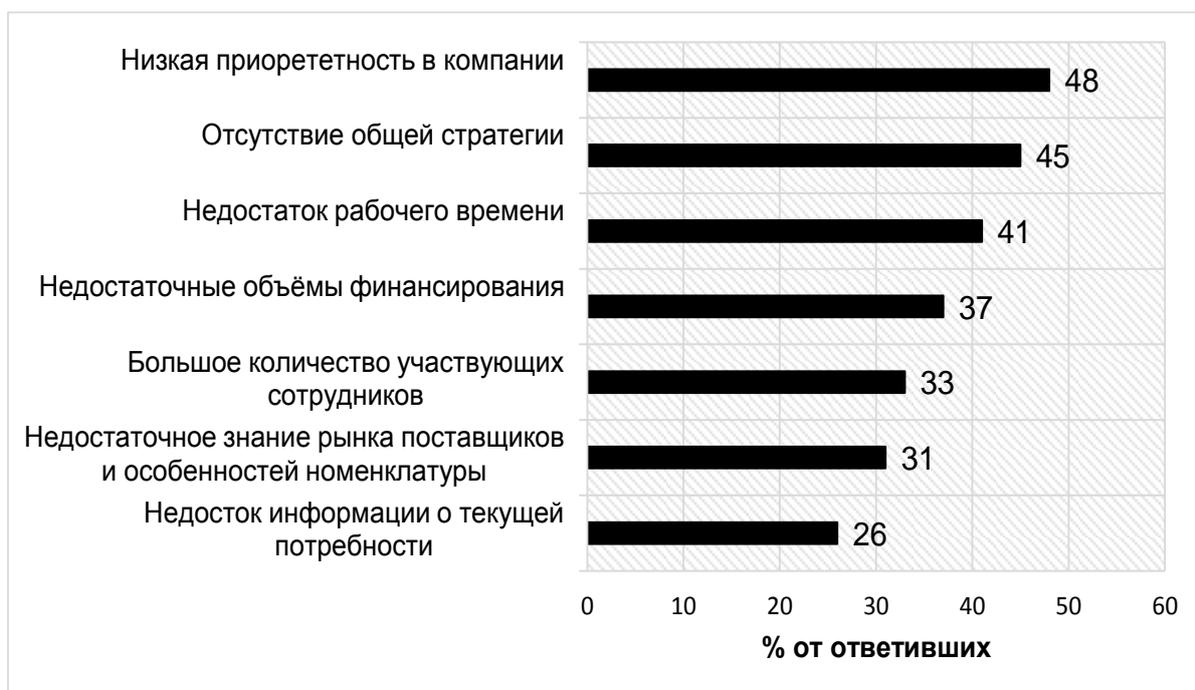
5. Отсутствует совместное планирование потребности в ресурсах, в результате чего, по некоторым позициям запасов наблюдается дефицит, при сверхнормативных остатках по другим.

Объём операционных ресурсов, закупаемых отдельным подразделением горнодобывающей компании (например, разрезом или шахтой) меньше, чем консолидированная потребность, сформированная по аналогичным позициям. В результате, заказчики лишаются возможности получения оптовых скидок, предоставляемых при размещении крупного заказа у непосредственного изготовителя. Кроме того, производители редко заключают договора на поставку небольших (не транзитных) партий, поэтому обособленные подразделения вынуждены приобретать необходимые ресурсы у посреднических компаний. Использование при этом транспорта с большей грузоподъемностью и соответственно менее затратного, с точки зрения удельных затрат на перевозку, также проблематично.

В связи с этим, 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. Таким образом, в себестоимости операционных ресурсов формируются дополнительные затраты, которые приводят к удорожанию процесса добычи и соответственно стоимости природного сырья.

Для целей исследования автором был проведён онлайн опрос менеджеров горнодобывающих компаний, отвечающих за закупку операционных ресурсов. В опросе приняли участие 97 респондентов (сводные результаты приведены на

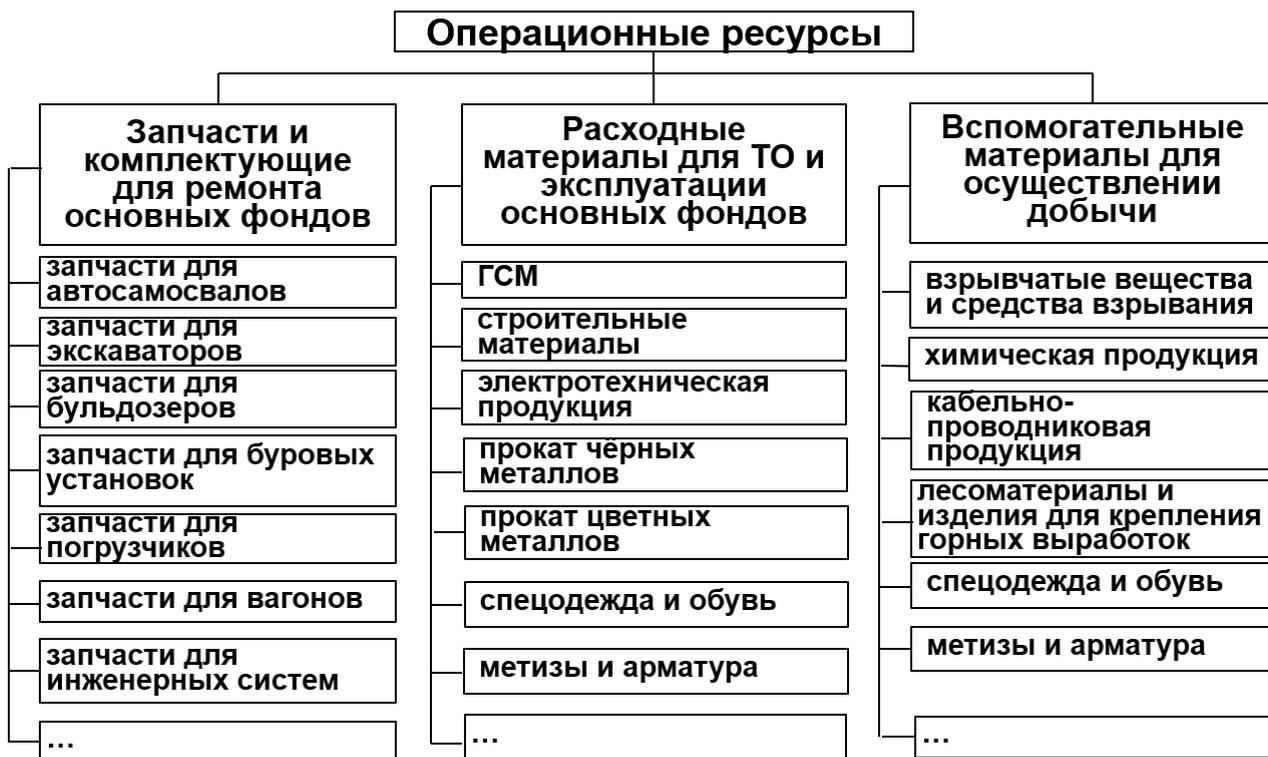
Рисунке 1. Почти половина опрошенных заявила о том, что низкая приоритетность закупок операционных ресурсов и услуг в компаниях является основной проблемой управления, обуславливающая периодический дефицит самих ресурсов и соответственно простои производственного оборудования.



*Рисунок 1. Проблемы, с которыми сталкиваются менеджеры по закупкам операционных ресурсов в горнодобывающих компаниях, % от ответивших.*

В некоторых компаниях функционал, связанный с приобретением операционных ресурсов находится за пределами зоны ответственности службы (дирекции) МТС. 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 ресурсов, с более детальным разделением по сортам, маркам, типоразмерам (Рисунок 2).

При осуществлении закупок, целесообразно каждую из представленных категорий операционных ресурсов выделить в отдельный канал снабжения, с назначением менеджеров по категориям, которым необходимо делегировать функции по планированию потребности, установлению деловых связей с поставщиками, поиска путей оптимизации расходов на приобретение и доставку, а также управлению запасами.



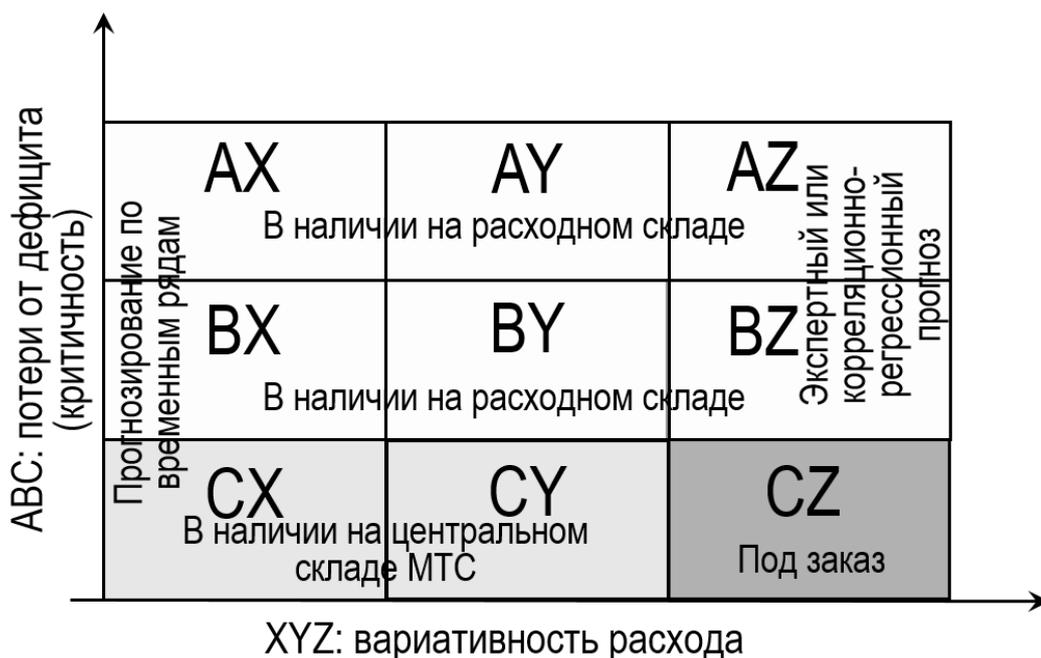
*Рисунок 2. Предлагаемая классификация операционных ресурсов, закупаемых горнодобывающими компаниями.*

## **2. Разработаны модифицированные модели управления запасами операционных ресурсов и методика оценки потерь от иммобилизации оборотного капитала.**

Для модификации моделей управления запасами, необходимо предварительно разделить закупаемые операционные ресурсы в зависимости от величины потерь горной массы, вызванной дефицитом запасных частей и материалов, а также вариативности их расхода. Для чего предлагается использовать аппарат совмещенного ABC-XYZ анализа, основанный на правиле Парето и численных значений коэффициентов вариации расхода операционных ресурсов. Таким образом, ресурсы с высокой и средней 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. Позиции с низкой критичностью и с отсутствием каких-либо тенденций расхода (CZ), особенно дорогостоящие, поставлять под заказ (Рисунок 3). 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.



*Рисунок 3. Предлагаемая классификация операционных ресурсов по степени критичности и прогнозируемости расхода.*

Основными параметрами моделей управления запасами, которые требуют прогнозирования, являются расход операционных ресурсов и время выполнения заказа поставщиком. На этапе предварительной обработки статистической информации, необходимо построить законы распределения этих параметров и проверить их на соответствие нормальному закону (закону Гаусса). Для целей прогнозирования потребности можно воспользоваться методами, основанными на экстраполяции временных рядов, в основе которых лежит распространение выявленных в прошлом тенденций на будущее. Алгоритм прогнозирования в горнодобывающих компаниях будет состоять из следующих этапов:

1. Расчёт характеристик случайных величин, сглаживание ретроспективного ряда.
2. Выбор аппроксимирующих зависимостей, близких к исходным параметрам ретроспективных рядов расхода.
3. Оценка адекватности прогноза, путем расчета теоретических значений расхода и их сравнение с фактическими данными.
4. Оценка ошибки прогноза (точности).
5. Расчет прогнозных значений расхода операционных ресурсов на будущие периоды.

Расход операционных ресурсов в момент времени ( $t$ ) можно формализовать следующей формулой:

$$\hat{S}_t = (a \cdot t + b) \cdot I_{S_t} \pm z \cdot \sigma_{\hat{S}} \quad (1)$$

где  $a$  – коэффициент, представляющий собой тангенс угла наклона линии тренда к оси ОХ:  $a = \frac{N \cdot \sum S_t \cdot t - \sum S_t \cdot \sum t}{N \cdot \sum t^2 - (\sum t)^2}$  (2)

$b$  – коэффициент, представляющий собой расстояние от начала координат до точки пересечения линии тренда с осью ОУ:

$$b = \frac{\sum S_t \cdot \sum t^2 - \sum t \cdot \sum S_t \cdot t}{N \cdot \sum t^2 - (\sum t)^2} \quad (3)$$

$S_t$  – количество ресурсов, отпущенных в момент времени ( $t$ );

$z$  – параметр нормального закона распределения, соответствующий заданному уровню сервиса МТС;

$$I_{S_t} - \text{индекс сезонности: } I_{S_t} = \begin{cases} \frac{\bar{S}_t}{\bar{S}_0}, & \text{при } f_t = 0 \\ \frac{\bar{S}_t}{f_t}, & \text{при } f_t \neq 0 \end{cases} \quad (4)$$

$f_t$  – значение тренда расхода ресурсов;

$\bar{S}_t$  – средний расход ресурсов за отчётный период;

$\bar{S}_0$  – средний расход ресурсов за длительный период;

$$\sigma_{\hat{S}} - \text{ошибка прогноза: } \sigma_{\hat{S}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (S_t - \hat{S}_t)^2}{N-1}} \quad (5)$$

$\hat{S}_t$  – прогнозные значения расхода ресурсов в момент времени ( $t$ );

$N$  – количество членов временного ряда расхода операционных ресурсов.

Если параметры расхода операционных ресурсов и времени выполнения заказа поставщиком распределены по нормальному закону, то используя значения стандартного квадратического отклонения (СКО), можно определять уровни страховых запасов, соответствующих заданному уровню сервиса МТС (Рисунок 4, Таблица 4).

При модификации моделей, разработанных на базе алгоритмов с фиксированным размером заказа, учёт неопределенности необходимо производить через корректировку порогового уровня ( $ПУ_z$ ), который необходимо определять по формулам:

1. Для вариативного расхода и постоянного времени выполнения заказа:

$$ПУ_z = \bar{S}_t \cdot t_{B3i} + z \cdot \sigma_{S_t} \quad (6)$$

2. Для постоянного расхода и вариативного времени выполнения заказа:

$$ПУ_z = S_t \cdot \bar{t}_{B3} + z \cdot \sigma_t \cdot S_t \quad (7)$$

3. Для вариативных расхода и времени выполнения заказа:

$$ПУ_z = \bar{S}_t \cdot \bar{t}_{B3} + z \cdot \sqrt{\bar{t}_{B3} \cdot \sigma_{S_t}^2 + \bar{S}_t^2 \cdot \sigma_t^2} \quad (8)$$

где  $\sigma_{S_i}$  – СКО расхода запаса ( $S_{t_i}$ ):  $\sigma_{S_i} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (S_{t_i} - \bar{S}_t)^2}{N-1}}$  (9)

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

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (t_{B3_i} - \bar{t}_{B3})^2}{N-1}}; \quad (10)$$

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

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

$$\sigma_{St} = \sqrt{\sigma_{S1}^2 + \sigma_{S2}^2 + \dots + \sigma_{Sn}^2} = \sqrt{\bar{t}_{B3} \cdot \sum \sigma_{S_i}^2}; \quad (11)$$

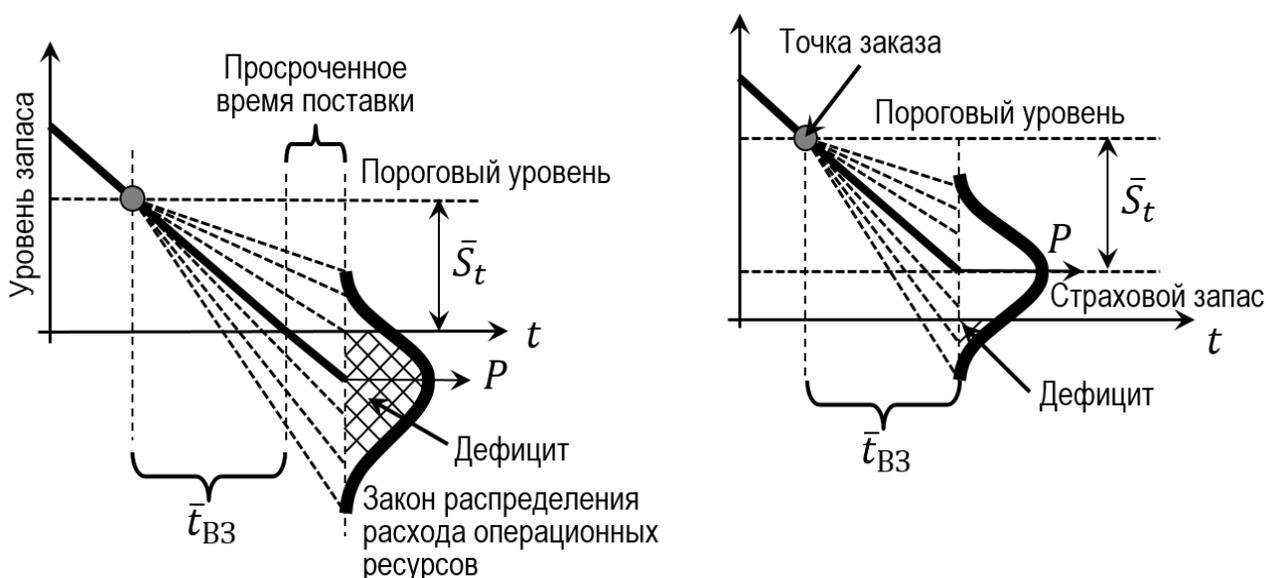


Рисунок 4. Оценка вероятности дефицита операционных ресурсов на складе МТС, при различных уровнях складского запаса.

Таблица 4. Зависимость уровня сервиса МТС от значения порогового уровня в моделях управления запасами операционных ресурсов.

Уровень сервиса МТС ( $SL_{mts_k}$ ), %	Параметр ( $z$ )	Пороговый уровень (ПУ) запаса, ед.
50,0	–	$\bar{S}_t$
84,1	1	$\bar{S}_t + \sigma_{St}$
97,7	2	$\bar{S}_t + 2\sigma_{St}$
99,9	3	$\bar{S}_t + 3\sigma_{St}$

Задача менеджеров по категориям, определить параметр ( $z$ ) 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 оптимального уровня сервиса МТС ( $SL_{mts_k}^{opt}$ ), который для категории ресурсов ( $k$ ) предлагается рассчитывается по следующей формуле:

$$SL_{mts_k}^{opt} = \frac{\sum_{i=1}^k H_i}{\sum_{i=1}^k (H_i + i \cdot c_i)} \quad (12)$$

где  $H_i$  – потери от дефицита запаса по позиции ( $i$ ), руб./ед.;

$c_i$  – удельная стоимость операционных ресурсов, закупаемых у поставщика по позиции ( $i$ ), руб./ед.;

$i$  – ставка потерь от иммобилизации оборотного капитала в стоимости единицы операционных ресурсов по позиции ( $i$ ).

Под потерями от иммобилизации оборотного капитала понимаются убытки в неявной форме (не отражаемые в бухгалтерской отчетности), связанные с формированием запасов операционных ресурсов и отвлечением («замораживанием») в них финансовых средств компании. Универсальной методики определения численного значения таких потерь ( $i$ ), в настоящий момент не разработано. С одной стороны, потери от иммобилизации могут быть рассчитаны исходя из того, что денежные средства, вложенные в запасы операционных ресурсов, не приносят дохода, теряя свою стоимость в результате инфляции.

С другой стороны, при покупке избыточных запасов, компании отказываются от возможности получения процентов, при вложении денежных средств в «безрисковые» активы, такие как например, облигации государственного займа (упущенная выгода). Поэтому, в качестве базы расчёта ставки ( $i$ ) в горнодобывающих компаниях, предлагается использовать модифицированную модель средней ожидаемой доходности собственного капитала, с учётом инфляции и альтернативных издержек:

$$i = I + r_a + \frac{\sum_{t=1}^n (r_{kt} - \bar{r}_k) \cdot (r_{mt} - r_m)}{n \cdot \sigma_{r_m}^2} \cdot (r_m - r_a) \quad (13)$$

где  $I$  – уровень инфляции, определяемой Росстатом РФ;

$r_a$  – альтернативные издержки, определяемые как потенциально возможный доход от инвестиций в «безрисковые» активы;

$r_{k_t}$  – доходность акций горнодобывающей компании, на коротких временных интервалах;  
 $\bar{r}_k$  – средняя доходность акций горнодобывающей компании, за весь период расчёта потерь от иммобилизации;  
 $r_{m_t}$  – 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 потерь от иммобилизации;  
 $\sigma_{r_m}$  – СКО 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.

На Рисунке 5 приведена блок-схема алгоритма расчёта пороговых уровней в моделях управления запасами операционных ресурсов.

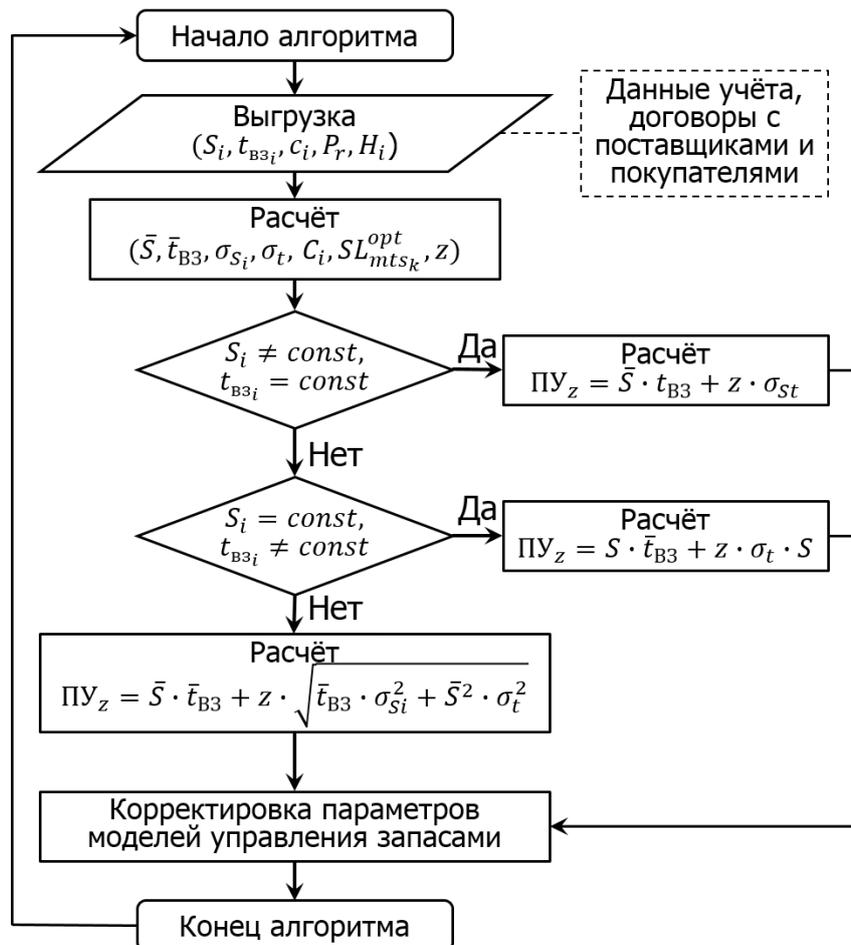


Рисунок 5. Блок-схема алгоритма расчёта пороговых уровней в моделях управления запасами операционных ресурсов.

На практике, расход операционных ресурсов не является детерминированным, а задаётся как дискретная случайная величина, с вероятностью ( $P_j$ ). В связи с чем, представляется целесообразным дать количественную оценку, как риска дефицита, приводящего к остановкам производственного процесса, так и риска избыточности операционных ресурсов, увеличивающего потери от иммобилизации оборотного капитала. 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:

$$S_{t_i} = \begin{cases} P_1(S_{t_i}^1) \\ \dots \\ P_m(S_{t_i}^m) \end{cases} ; P_j \geq 0; \sum_{j=1}^m P_j = 1$$

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

$$\bar{S}_t = \sum_{j=1}^m S_{t_i}^j \cdot P_j \quad (14)$$

На практике, фактический расход операционных ресурсов может, как превысить количество запасов, имеющихся на складе МТС 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, 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:

$$R_{\Delta Pr} = \sum_{i=1}^n Pr_i \cdot \sum_{j=1}^n (\Delta_i^j \cdot P_j) \quad (15)$$

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

$$\Delta_i^j = \begin{cases} 0, \text{ при } S_{t_i}^j - D_{t_i} \leq 0 \\ S_{t_i}^j - D_{t_i}, \text{ при } S_{t_i}^j - D_{t_i} > 0 \end{cases};$$

$D_{t_i}$  – количество запасов операционных ресурсов вида ( $i$ ), фактически находящихся на складе компании в момент времени ( $t$ ).

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

$$R_{C_i} = \sum_{i=1}^n C_i \cdot \sum_{j=1}^n (\theta_i^j \cdot P_j) \quad (16)$$

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

$$\theta_i^j = \begin{cases} 0, & \text{при } D_{t_i} - S_{t_i}^j \leq 0 \\ D_{t_i} - S_{t_i}^j, & \text{при } D_{t_i} - S_{t_i}^j > 0 \end{cases}$$

Полученные таким образом количественные оценки рисков необходимо учитывать при планировании потребности в запасах, определении размера заказов и периодичности поставок, для целей минимизации общей суммы потерь от рисков разных типов. В Приложении к диссертации представлены расчёты потребности в операционных ресурсах, результаты которых свидетельствуют, что применение рассмотренных моделей даёт возможность снизить уровни запасов горнодобывающих компаний и соответственно объём «замороженного» капитала в среднем на 9%.

### **3. Сформулированы методические основы категорийного менеджмента при снабжении операционными ресурсами горнодобывающих компаний.**

Категорийное управление операционными ресурсами в горнодобывающих компаниях, должно строиться на основе группировки запасов по целям их приобретения, параметрам использования и расхода. А планирование закупок осуществляться на основании ресурсного классификатора, который представляет собой полный перечень всех позиций, необходимых для производственно-хозяйственной деятельности компаний. Для разделения всей номенклатуры операционных ресурсов, в 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 основных фондов, вспомогательные материалы для осуществления процесса добычи.

2. Группа ресурсов, представляющая собой совокупность запасов, объединённых некоторыми общими признаками, например, способом производства или использования, например, запасные части для бурового, проходческого оборудования, взрывчатые вещества и средства взрывания, ГСМ и т.д.

3. Категория ресурсов, представляющая собой совокупность запасов, сгруппированных по функциональному назначению, являющиеся близкими по своим потребительским свойствам, взаимосвязаны между собой (отчасти взаимозаменяемы), имеют схожие условия хранения и транспортировки, например, листовой, сортовой металлопрокат, кабель, провод, доска обрезная и т.д.

4. Номенклатурные группы ресурсов, подразделяемые по маркам, моделям и представляющие в учете отдельные позиции запасов (Рисунок 6).



Рисунок 6. Принципы формирования ресурсного классификатора в горнодобывающих компаниях.

Группировка потребности в аналогичных ресурсах на уровне категорий 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 находиться 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.

Кроме того, менеджер по категории 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 закупщиками, маркетологами и логистами. Выделение менеджеров по категориям позволит добиться сокращения объёмов хранимых на складах запасов, за счёт снижения количества ошибок, возникающих при дублировании заказов, представителями смежных служб горнодобывающих компаний.

С другой стороны, деятельность менеджеров по категориям будет препятствовать завышению размеров заказа для целей получения оптовых скидок, или размещению заказов, ранее необходимых сроков. 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 – менеджеры по категориям. Сегментация портфеля закупок операционных ресурсов может быть осуществлена в зависимости от сложности (специфичности) рынка и размера расходов на приобретение (потенциала экономии) (Рисунок 7).

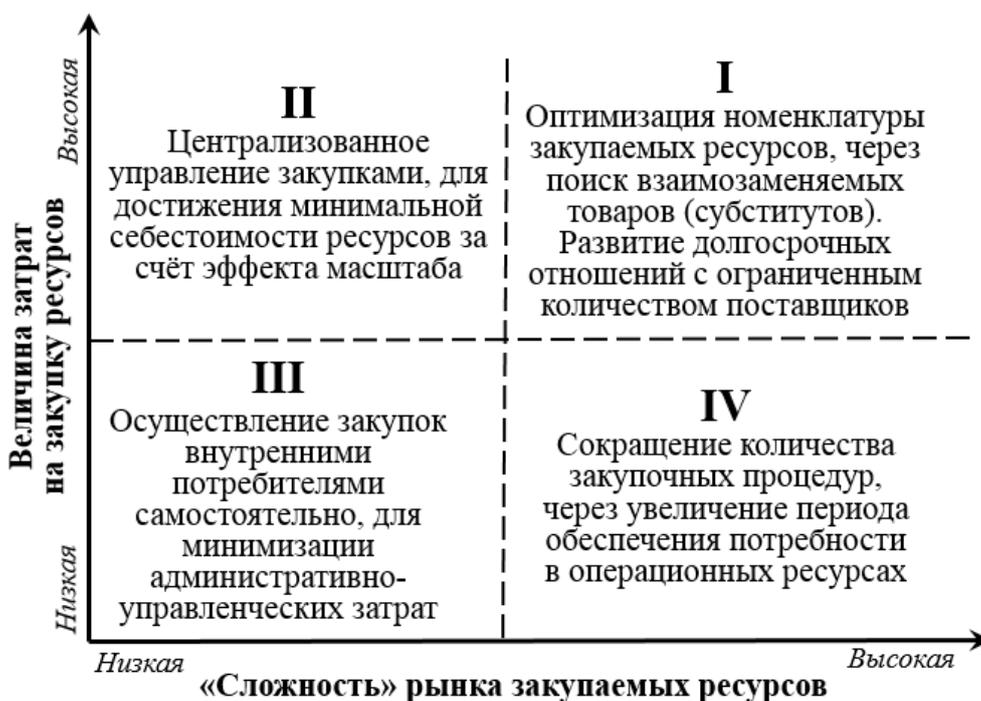


Рисунок 7. Предложения по сегментации портфеля закупок операционных ресурсов в горнодобывающих компаниях.

«Сложность рынка», на котором закупаются 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. Для ресурсов 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 позиций (субститутов). Таким образом, можно добиться сокращения ассортимента и одновременного укрупнения партий, с получением дополнительного потенциала экономии от консолидации потребности.

Ресурсы, расположившиеся в квадранте II, характеризуются низкой сложностью рынка и высокими затратами на их приобретение, т.е. имеют существенный потенциал экономии от централизации закупок, за счёт эффекта масштаба. Поэтому планировать потребность, выбирать поставщиков и управлять закупками, целесообразно из корпоративного центра, для достижения минимальной себестоимости приобретаемых ресурсов. Закупки ресурсов из квадранта III должны осуществляться потребителями операционных ресурсов децентрализованно, т.е. самостоятельно и независимо друг от друга, с целью максимального сокращения административных затрат.

Ресурсы из квадранта IV характеризуются достаточной сложностью приобретения на рынке, но при этом потребляются в относительно небольших количествах. Поэтому для них целесообразно минимизировать риски преждевременного исчерпания, путём увеличения периода обеспечения потребности. Дополнительные затраты, которые будут связаны с необходимостью поддержания большего количества запасов, могут быть компенсированы через оптовые скидки, получаемые при укрупнении заказов, а также за счёт снижения транзакционных затрат.

#### **4. Разработан механизм межорганизационной координации предприятий горнодобывающей промышленности с поставщиками операционных ресурсов и методика взаимодействия контрагентов с использованием технологии VMI.**

Необходимость координации межорганизационных отношений заключается в предотвращении конфликтов, возникающих в цепях поставок горнодобывающих компаний, основные причины которых представлены в Таблице 5.

Таблица 5. Причины возникновения межорганизационных конфликтов в цепях поставок горнодобывающих компаний.

Конфликт	Причины
Бракованные ресурсы и дефектные услуги	Разные требования к качеству операционных ресурсов и логистических услуг, нарушение технологии погрузо-разгрузочных работ
Ошибки в сопроводительной документации	Отсутствие единой информационной системы, низкий уровень квалификации сотрудников, формирующих документацию, высокая доля ручных операций при документообороте
Низкий уровень сервиса МТС	Отсутствие мотивации поставщиков и показателей оценки их деятельности, избыточная сложность выбора поставщиков, не эффективный процесс планирования потребности
Нарушение сроков выполнения заказа	Длительные сроки обработки заявок, дефицит запасов на складах поставщиков, территориальная удаленность источников поставок

На Рисунке 8 представлена традиционная схема взаимодействия горнодобывающих компаний с поставщиками, в которой полномочия по определению размеров закупаемых партий и их частоты, возложены на отделы снабжения.

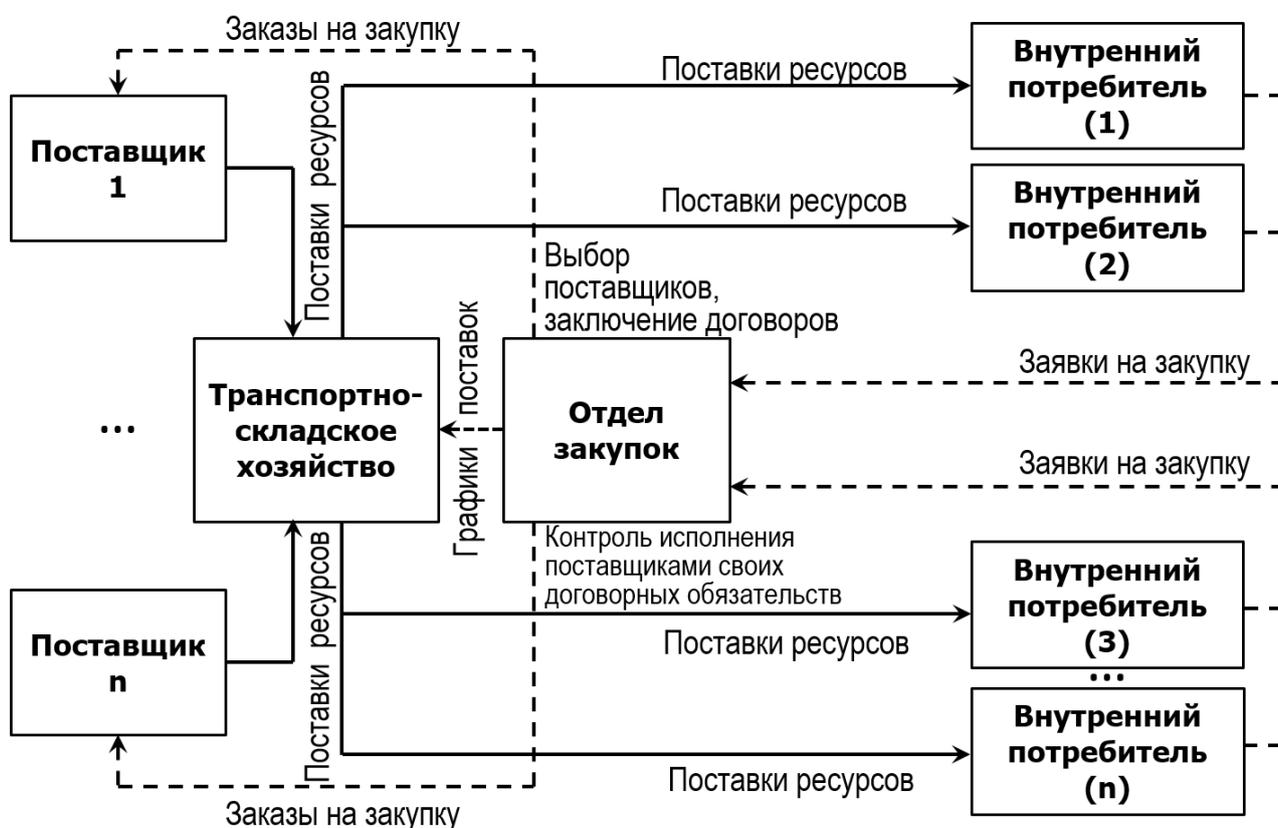


Рисунок 8. Существующая схема взаимодействия горнодобывающих компаний с поставщиками операционных ресурсов.

Перспективная схема предполагает интеграцию функционала по закупкам и управлению запасами в рамках категорийного управления (Рисунок 9).

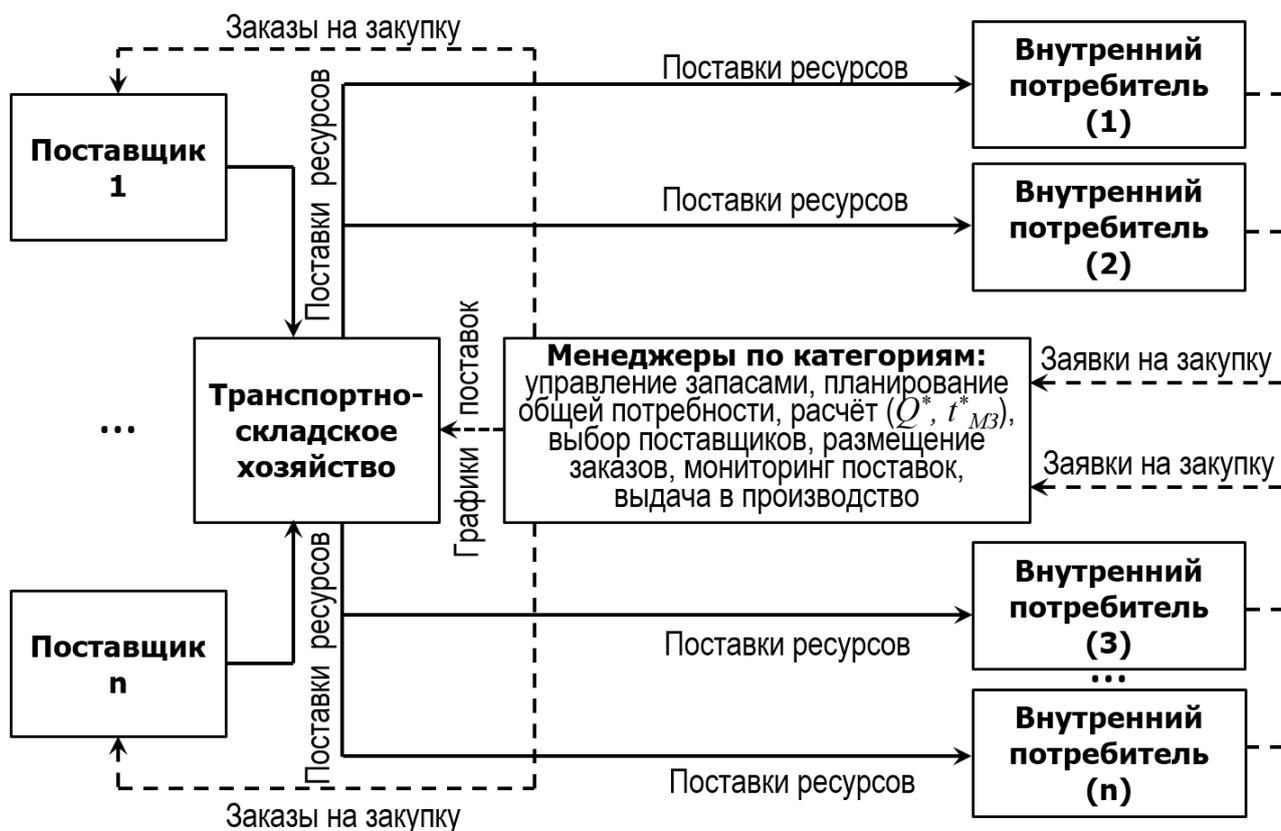


Рисунок 9. Перспективная схема межорганизационной координации в цепях поставок горнодобывающих компаний.

Перспективная схема предполагает, что внутренние потребители операционных ресурсов горнодобывающих компаний, предварительно отправляют менеджерам по категориям заявки на закупку, которые определяют общую потребность, а также оптимальные размеры заказов ( $Q^*$ ) и интервалы времени между смежными заказами ( $t_{МЗ}^*$ ) по критерию минимальных суммарных затрат в цепи поставок. Таким образом, формируются предварительные графики поставок, которые могут быть использованы при выборе поставщиков и обсуждения с ними условий договоров на закупку, совместно с традиционно используемыми коммерческими критериями (цена, условия оплаты и др.).

Иными словами, лучшими источниками поставок из всех представленных на рынке, не обязательно будут поставщики, предлагающие минимальные отпускные цены, либо максимальное качество. Такими поставщиками будут компании, которые могут осуществлять поставки в режиме наиболее близком к оп-

тимальным условиям горнодобывающей компании. То есть, при выборе поставщиков, необходимо дополнительно учитывать логистические критерии, используемые при управлении запасами. Предложения по организационной структуре управления снабжением в компаниях представлены на Рисунке 10.

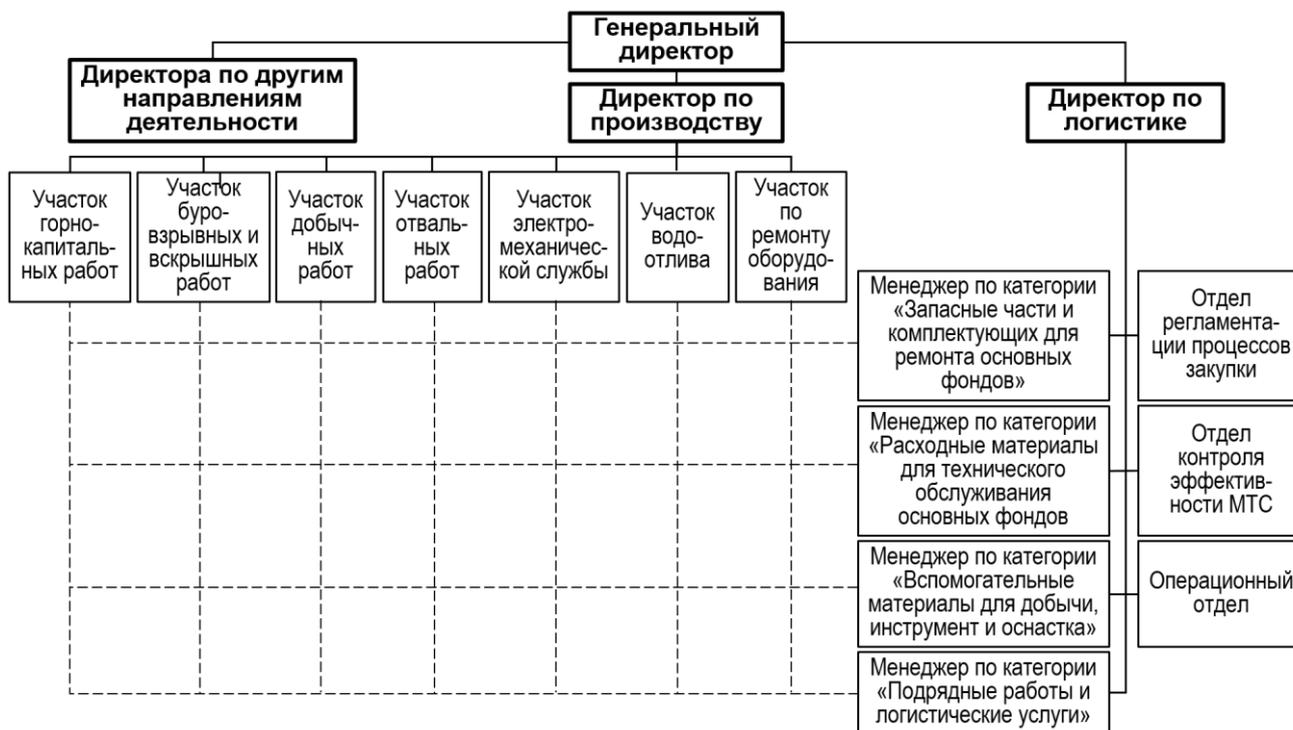


Рисунок 10. Предложения по типовой организационной структуре управления снабжением в горнодобывающих компаниях.

Поскольку в снабжении пересекается несколько видов деятельности, то межфункциональную координацию целесообразно осуществлять с помощью дирекции по логистике, передав ей управление запасами и поставив цель минимизации общих (совокупных) затрат, возникающих в смежных областях деятельности компании. Сотрудники дирекции по логистике должны представлять собой кросс-функциональные категорийные команды, за которыми необходимо зафиксировать ответственность за точность планирования (прогнозирования) потребности и скорость обращения запасов.

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 традиционных коммерческих показателей оценки предложений, инженерные службы могут разработать требования к предметам закупки, со стороны их технических характеристик и

возможности использования в процессе ремонта основных фондов. Подразделения, осуществляющие добычу природного сырья должны определить требования к качеству вспомогательных материалов и надежности поставок. Транспортно-складское хозяйство может дать рекомендации относительно географического расположения поставщиков и уровню развития логистической инфраструктуры в регионах, для поддержания времени выполнения заказа на приемлемом уровне.

Для снижения негативного влияния, которое оказывает неопределенность внешней среды, целесообразно выстраивать отношения с поставщиками с помощью технологии совместного управления запасами, известной в науке под наименованием «Vendor-Managed Inventory (VMI)». В рамках реализации данной технологии, поставщики будут иметь доступ к данным о запасах операционных ресурсов горнодобывающих компаний и отвечать за поддержание их уровня, требуемого для наиболее полного удовлетворения запросов внутренних потребителей. Внедрение VMI позволит достичь следующих преимуществ:

1. Улучшение уровня обслуживания горнодобывающих компаний со стороны поставщиков, за счёт своевременного получения информации, используемой для расчёта размеров партий поставок и номенклатуры необходимых операционных ресурсов.

2. Снижение степени неопределенности расхода ресурсов, за счёт большей прозрачности информации о запасах, что даст возможность поставщикам проводить анализ текущей ситуации и снижать количество внеплановых заказов со стороны горнодобывающих компаний.

3. Снижение расходов горнодобывающих компаний, связанных с управлением запасами и организацией поставок, поскольку основная часть этой работы будет выполняться поставщиками.

4. Увеличение производительности добычи, за счёт сокращения простоев горного оборудования, вызванных отсутствием на складах компаний, или их поставщиков необходимых запасных частей и расходных материалов.

5. Установление долгосрочных партнерских отношений, основанных на принципах взаимного доверия, которые в перспективе могут дать дополнительные двухсторонние выгоды, в том числе и экономического характера.

Схемы взаимодействия поставщиков операционных ресурсов и горнодобывающих компаний, при традиционном подходе и при реализации технологии VMI, приведены на Рисунке 11.

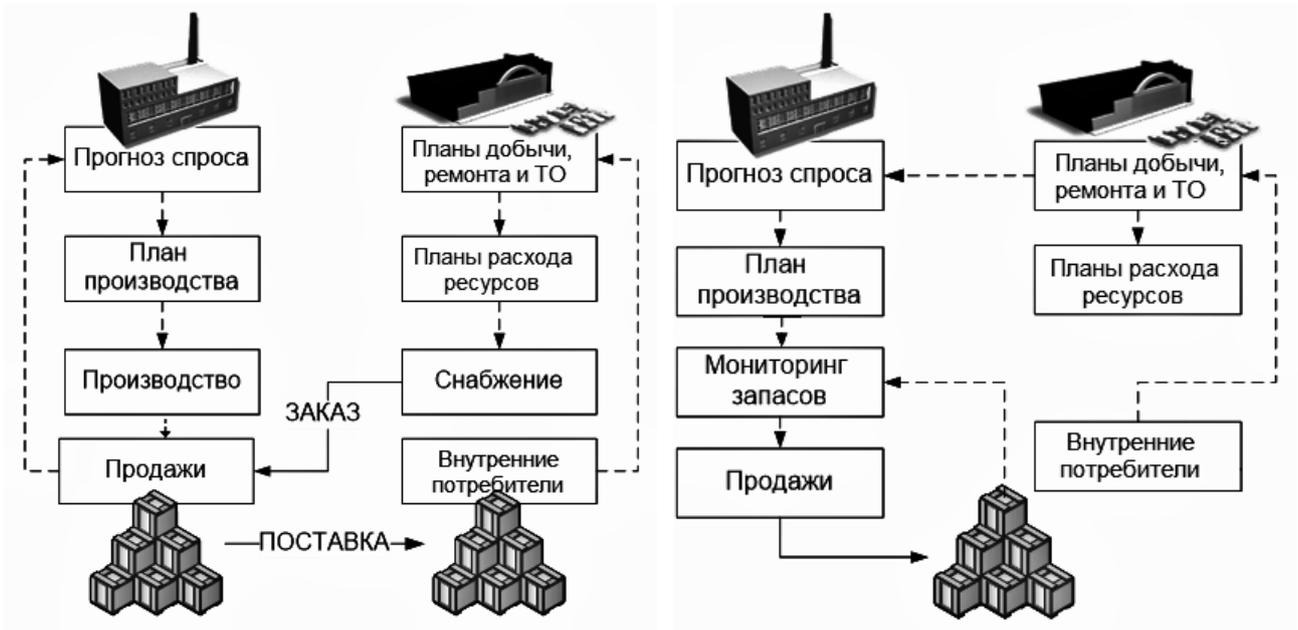


Рисунок 11. Традиционная схема взаимодействия поставщиков и горнодобывающих компаний (а) и предлагаемый вариант реализации технологии VMI при снабжении операционными ресурсами (б).

Одной из главных задач развития VMI-отношений в цепях поставок горнодобывающих компаний, является оптимизация уровней запасов операционных ресурсов. Обозначим индексом  $(b)$  – параметры, относящиеся к покупателю, а индексом  $(s)$  – к поставщику. Тогда, с учётом формулы (12), выражения для расчёта оптимальных размеров заказа и поставок, операционных ресурсов категории  $(k)$ , примут следующий вид:

$$Q_{bk}^* = \sqrt{\frac{2 \cdot \sum_{i=1}^k A_i \cdot S_i}{\sum_{i=1}^k i \cdot c_{ib}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^k (H_{ib} + i \cdot c_{ib})}{\sum_{i=1}^k H_{ib}}} \quad (17)$$

$$Q_{sk}^* = \sqrt{\frac{2 \cdot \sum_{i=1}^k P_i \cdot R_i}{\sum_{i=1}^k i \cdot c_{is}} \cdot \frac{\sum_{i=1}^k (H_{is} + i \cdot c_{is})}{\sum_{i=1}^k H_{is}}} \quad (18)$$

где  $S_i$  – общая потребность в операционных ресурсах по позиции  $(i)$  на плановый период;

$A_i$  – транзакционные и административно-управленческие затраты на размещение одного заказа у поставщика операционных ресурсов по позиции  $(i)$ ;

$P_i$  – стоимость переналадки оборудования производителя операционных ресурсов по позиции  $(i)$  под заказ горнодобывающей компании;

$R_i$  – производственная мощность поставщика операционных ресурсов по позиции  $(i)$ .

Данные модификации позволяют учесть наиболее важные статьи затрат горнодобывающих компаний, связанных с закупками операционных ресурсов, таких как потери от дефицита запасов и от иммобилизации оборотного капитала. При оптимизации уровней запасов, в структуре общих затрат горнодобывающих компаний и их поставщиков (TCO – Total Cost of Ownership), необходимо учитывать следующие составляющие:

$$TCO_B = C_3 + C_{ТЗР} + C_{АУП} + C_i + C_{прост.} \quad (19)$$

$$TCO_S = C_C + C_{КЗ} + C_{ПН} + C_{АУП} + C_i + C_{штр.} \quad (20)$$

где  $C_3$  – затраты на закупку операционных ресурсов;

$C_C$  – себестоимость поставляемых операционных ресурсов;

$C_{ТЗР}$  – транспортно-заготовительные расходы;

$C_{КЗ}$  – затраты на комплектацию заказов производителями;

$C_{АУП}$  – административно-управленческие затраты;

$C_{ПН}$  – затраты на переналадку оборудования производителями под заказы горнодобывающих компаний;

$C_i$  – потери от иммобилизации оборотного капитала в запасах;

$C_{штр.}$  – упущенная выгода, штрафы за просрочку поставки;

$C_{прост.}$  – потери от простоя добычного оборудования.

Тогда, оптимальное решение, в области снабжения горнодобывающих компаний операционными ресурсами категории ( $k$ ), можно записать в следующем виде:

$$TCO_k = TCO_{k_s} + TCO_{k_b} \rightarrow \min \quad (21)$$

В приведённых формулах, затраты на хранение принимаются равными нулю, поскольку горнодобывающие компании и их поставщики, как правило, представляющие собой крупные производственные предприятия, используют собственную инфраструктуру. Стоимость содержания запасов, в этом случае, относится к условно-постоянным затратам, которые не зависят от уровня складских запасов. Представленные в Приложении к диссертации расчёты свидетельствуют, что развитие VMI-отношений между горнодобывающими компаниями и их поставщиками даёт возможность дополнительно сэкономить в среднем 3%, от суммарных затрат в цепи поставок, связанных с операционными ресурсами.

## 5. Разработана методика принятия решений при выборе поставщиков операционных ресурсов и услуг, используя технологию «Lean Six Sigma».

Используя интегрированную логистическую технологию «Lean Six Sigma», можно достичь улучшения качества обслуживания внутренних потребителей горнодобывающих компаний, а также сократить время отдельных этапов процесса снабжения. Определяя порядок обработки заявок на закупку (приоритетность), поступающих менеджерам по категориям, появляется возможность уменьшить время нахождения в очереди более срочных заявок, длительное ожидание обработки которых, может повлечь серьезные финансовые потери для компаний. В терминологии теории массового обслуживания (ТМО), правило выборки заявок из очереди для назначения в обработку задаётся дисциплинами ожидания и обслуживания.

Рассмотрим модель задачи оптимального выбора порядка обработки заявок на закупку с учётом потерь, связанных с отсутствием необходимых операционных ресурсов на складе горнодобывающей компании и времени, которое требуется менеджеру по категории непосредственно для обработки заявки. Модель должна учитывать, что более продолжительное нахождение заявки в очереди, будет порождать дополнительные потери горной массы и увеличивать время выполнения заказа на закупку со стороны поставщика и соответственно, отпуска приобретаемых операционных ресурсов в производственный процесс.

Воспользуемся методикой, которая в ТМО имеет название «оптимальное  $c\mu$ -правило без прерываний», предварительно модифицировав её в соответствие со спецификой снабжения в горнодобывающей промышленности. Оптимальный порядок обработки заявок на закупку может быть задан выражением, в котором целевая функция средних суммарных потерь  $\bar{H}_k$ , связанных с дефицитом запасов категории ( $k$ ) минимизируется:

$$\bar{H}_k = M[\sum_{i=1}^N H_i T_i] \rightarrow \min \quad (22)$$

где  $H_i$  – потери от дефицита единицы ресурса за единицу времени ожидания заявки с номером ( $i$ ), размер которых является заранее известной величиной, задаваемой для разного типа горного оборудования (вида работ);

$T_i$  – моменты времени завершения обработки заявки с номером ( $i$ ), которые являются случайными величинами, определяемыми законами распределения вероятностей временных интервалов, в течении которых происходит их обработка ( $t_1, t_2, \dots, t_N$ ).

Обозначим через  $\mu_i = \frac{1}{M[t_i]}$  интенсивность обработки заявки на закупку с номером ( $i$ ), которая представляет собой среднее количество запросов, обрабатываемое менеджером по категории в единицу времени. Минимизация приведенной целевой функции достигается путём обработки заявок в порядке убывания произведений ( $H_i \cdot \mu_i$ ), т.е. 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. Выражение оценки величины изменения суммарных потерь при смене очередности обрабатываемых заявок с номерами ( $i_k$ ) и ( $i_{k+1}$ ), поступающих менеджеру по категории от внутренних потребителей, можно записать в следующем виде:

$$\Delta_{\bar{H}_k} = \frac{H_{i_k} \mu_{i_k} - H_{i_{k+1}} \mu_{i_{k+1}}}{\mu_{i_k} \cdot \mu_{i_{k+1}}} \quad (23)$$

Поскольку ( $\mu > 0$ ), поэтому при выполнении неравенства  $H_{i_k} \mu_{i_k} < H_{i_{k+1}} \mu_{i_{k+1}}$ , экономический эффект от перестановки заявок в очереди на обработку, будет положительным ( $\Delta_{\bar{H}_k} > 0$ ). Следовательно, средние потери от отсутствия операционных ресурсов на складе компании, можно уменьшить за счет перестановок порядка обработки заявок на закупку. Упорядоченные таким образом очереди, позволят сократить среднее время нахождения заявок в режиме ожидания и, следовательно, повысить уровень сервиса МТС. Наиболее эффективным вариантом, будет использование технологии «Lean Six Sigma» совместно с поставщиками операционных ресурсов и услуг, которые могут руководствоваться аналогичными рекомендациями при расстановке приоритетов заявкам на закупку, поступающих от горнодобывающих компаний.

**6. Разработан организационно-функциональный механизм совершенствования снабжения горнодобывающих компаний операционными ресурсами и методика выбора стратегических решений в сфере закупок услуг и работ.**

Централизованное управление снабжением горнодобывающих компаний операционными ресурсами и услугами, может способствовать снижению общих логистических издержек по следующим направлениям:

- исключение из закупочных схем большого количества посредников, получение оптовых скидок, за счёт унификации консолидированной номенклатуры ресурсов;
- снижение транспортных затрат, за счёт выбора более экономичных видов транспорта и максимального использования грузоемкости подвижного состава;
- сокращение общего количества страховых запасов, при более быстрой реакции на изменения потребности внутренних потребителей;
- использование эффекта масштаба при выполнении операций по складской переработке на многопрофильных грузовых терминалах, находящихся на балансе центральных подразделений компаний;
- сокращение транзакционных затрат, связанных со взаимоотношениями между поставщиками и горнодобывающими компаниями, за счёт уменьшения общего количества заказов.

Организация снабжения в комбинированной (смешанной) форме, с учётом предложений по сегментации портфеля закупок горнодобывающих компаний, представленных в диссертации, предполагает, что функционально (территориально) обособленные подразделения будут осуществлять закупочную деятельность, как самостоятельно, так и через единую службу закупок. Центральное подразделение МТС 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 индивидуальными для данного подразделения. На Рисунке 12 показана предлагаемая схема организации обеспечения горнодобывающих компаний операционными ресурсами с применением как централизованного, так и децентрализованного подходов.

Предприятия  $(1, 2, \dots, m)$  – это обособленные подразделения горнодобывающих компаний, в организационных структурах управления которых находятся

отделы снабжения ( $1, 2, \dots, m$ ), выполняющие независимо друг от друга полный перечень функций и операций закупочной деятельности. Склады ( $1, 2, \dots, m$ ) 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  $1.1, 1.3, 2.1, 2.2, m.2, m.3$ ).

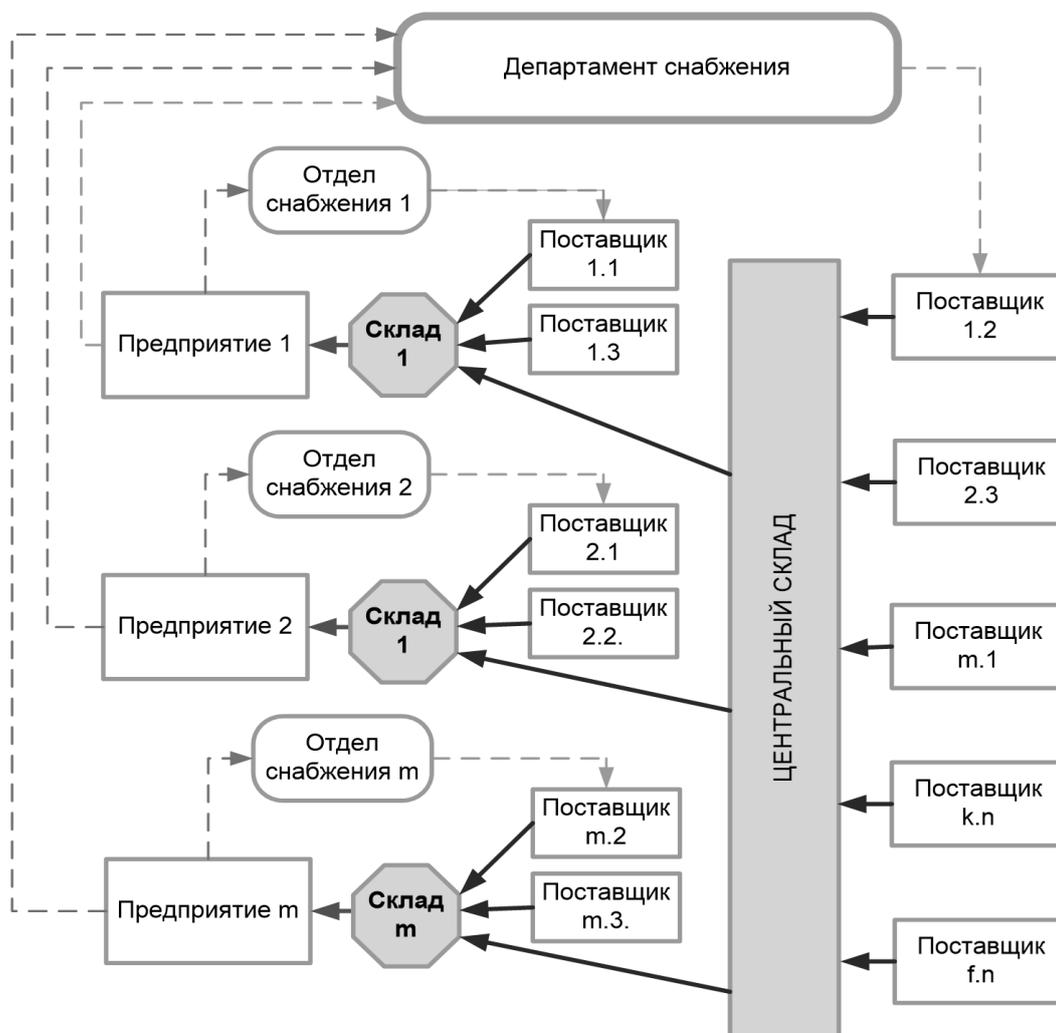


Рисунок 12. Принципиальная схема организации снабжения операционными ресурсами в горнодобывающих компаниях.

На центральный склад осуществляется завоз консолидированных партий, как правило, от изготовителей (Поставщики  $1.2, 2.3, k.n, f.n$ ), с последующим разукрупнением и отправкой по внутренним потребителям. Группируя заявки по типам и видам необходимых операционных ресурсов, появляется возможность упростить сложность обработки за счёт сокращения количества строк в заказе и числа предложений от потенциальных контрагентов, которые необходимо одно-

временно анализировать. В Приложении к диссертации произведена оценка потенциальной экономии горнодобывающих компаний от частичной централизации закупок операционных ресурсов, которая составляет в среднем 7% от суммарных затрат, связанных со снабжением.

Компании горной промышленности помимо профильной деятельности, которая заключается преимущественно в добыче и обогащении природного сырья, вынуждены выполнять комплекс работ по ремонту и эксплуатации технологического оборудования. Кроме того, приобретаемые операционные ресурсы необходимо доставлять до мест их непосредственного использования. Для повышения эффективности закупочной деятельности горнодобывающих компаний, на стратегическом уровне целесообразно решить задачу, известную в теории логистики под названием «Делать или покупать» («Make or Buy»). Когда затраты на эксплуатацию собственной инфраструктуры меньше, чем стоимость закупки работы/услуги у сторонней организации, необходимо принять решение «делать самому».

Однако необходимо учесть, что при выборе данного варианта потребность в работах/услугах должна быть стабильна и достаточно велика. В противном случае, возможности объектов собственной инфраструктуры, будут использоваться не полностью, что приведет к невозможности быстрого возврата инвестиций и сделает данное решение экономически нецелесообразным. Для объективного решения задачи «Make or Buy», горнодобывающим компаниям можно использовать модель общих затрат (ТСО), которая является важным элементом оценки влияния закупочной деятельности на эффективность бизнеса в целом и критерием принятия решения аутсорсинг/инсорсинг. В обобщенном виде, объём услуг (работ)  $i$ -го вида ( $m_i$ ), при котором горнодобывающей компании становится безразлично, какую использовать инфраструктуру (собственную или привлеченную), можно выразить:

$$m_i = \frac{\sum_{j=1}^N C_{\text{пост.}j}}{C_{\text{стор.}i} - C_{\text{пер.}i}} \quad (24)$$

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

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

$C_{\text{стор.}i}$  – стоимость единицы услуги (работы)  $i$ -го вида, приобретаемой у сторонней организации (подрядчика, исполнителя).

Если объём работ/услуг, закупаемый в настоящий момент, превышает точку безразличия, будет целесообразно рассмотреть вопрос о приобретении собственной инфраструктуры, в противном случае, к этому вопросу целесообразно вернуться в перспективе, в соответствии со стратегическими планами развития компании (Рисунок 13).

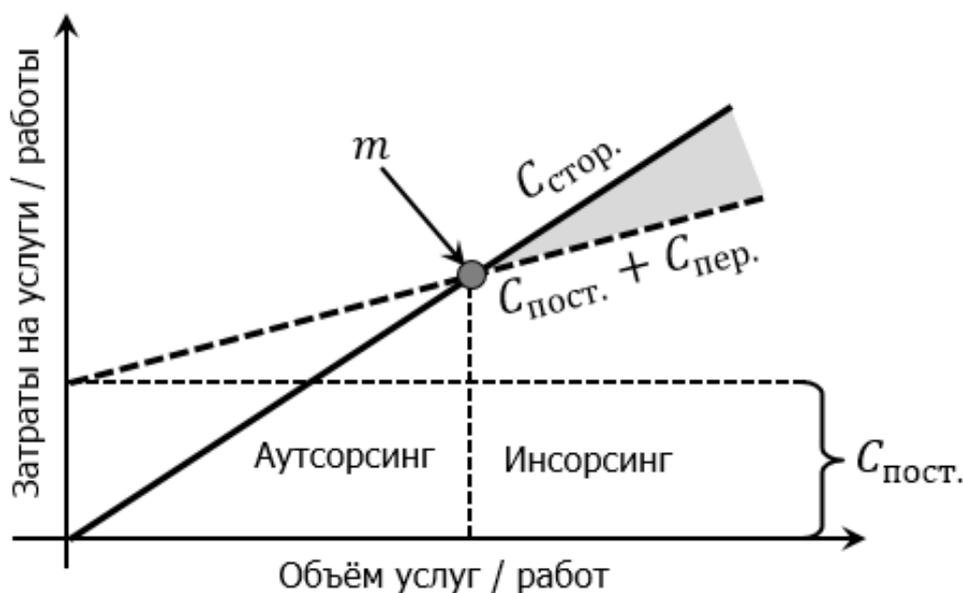


Рисунок 13. Модель общих затрат, при решении задачи «делать или покупать» в горнодобывающих компаниях.

В Приложении к диссертации произведена оценка альтернативных вариантов выполнения логистических услуг, при централизации снабжения горнодобывающих компаний, которая показывает, что экономия материальных затрат может составить в среднем 3%.

**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.**

Результаты бухгалтерского или налогового учётов, которые в обязательном порядке ведут горнодобывающие компании, не отвечают целям и задачам оптимизации затрат, связанных с закупками и запасами операционных ресурсов.

Для определения вклада каждой категории в общие затраты компании и соответственно поиска резервов возможной экономии, необходимо исходную информацию, традиционно сгруппированную по экономическим элементам, перераспределить по видам деятельности (функциональным подразделениям) или ресурсным категориям. Функционально-стоимостной анализ (ФСА) относится к управленческому учету и представляет собой метод группировки расходов по выполняемым функциям (операциям) с последующим распределением расходов по объектам затрат.

Для применения метода в сфере снабжения горнодобывающих компаний необходимо разделить процессы на отдельные задачи, выделить центры затрат и рассчитать требуемые финансовые ресурсы для каждого из них. Затем стоимость ресурсов разнести на единицы запасов по этим центрам затрат (Рисунок 14).



Рисунок 14. Предлагаемая модель процесса распределения условно-постоянных затрат на себестоимость операционных ресурсов.

Кроме того, 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  $i$ -го вида, к изменению прямых материальных затрат ( $\Delta C_{\text{прям.}i}$ ), на данный вид деятельности в аналогичном периоде времени:  $k_i = \frac{\Delta C_{\text{пост.}i}}{\Delta C_{\text{прям.}i}}$  (25)

Однозначно связать те или иные затраты с определенными позициями запасов, не всегда представляется возможным, особенно при эксплуатации собственной логистической инфраструктуры. 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, с последующим эмпирическим нормированием и использованием при проведении ФСА в компании.

Так же для изучения причинно-следственных связей между переменными и условно-постоянными затратами, целесообразно применять корреляционно-регрессионные модели. Данные модели могут быть также использованы для оценки потребности в операционных ресурсах и связанных с ними затрат, основываясь на планах горнодобывающих компаний по добыче природного сырья. Наиболее подходящей математической моделью, использующей тесноту связи между двумя исследуемыми параметрами, является линейная регрессия двух переменных:  $y_{t_k} = a \cdot x_t + b$  (26)

где  $y_{t_k}$  – затраты на закупку необходимых операционных ресурсов по категории ( $k$ ) в момент времени ( $t$ );

$x_t$  – объёмы добычи природного сырья в момент времени ( $t$ );

$$a = r \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x}; \quad (27)$$

$$b = \bar{y} - a \cdot \bar{x}; \quad (28)$$

$r$  – коэффициент парной корреляции Пирсона:

$$r = \frac{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x}) \cdot (y_{t_k} - \bar{y})}{N \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y} \quad (29)$$

$\sigma_x, \sigma_y$  – СКО статистических рядов объёмов добычи и затрат на закупку операционных ресурсов;

$\bar{x}, \bar{y}$  – средние значения статистических рядов объёмов добычи и затрат на закупку операционных ресурсов;

$N$  – длина статистических рядов объёмов добычи и затрат на закупку.

На Рисунке 15 представлена блок-схема алгоритма расчёта прогнозных значений расхода операционных ресурсов на основе планов по добыче природного сырья.

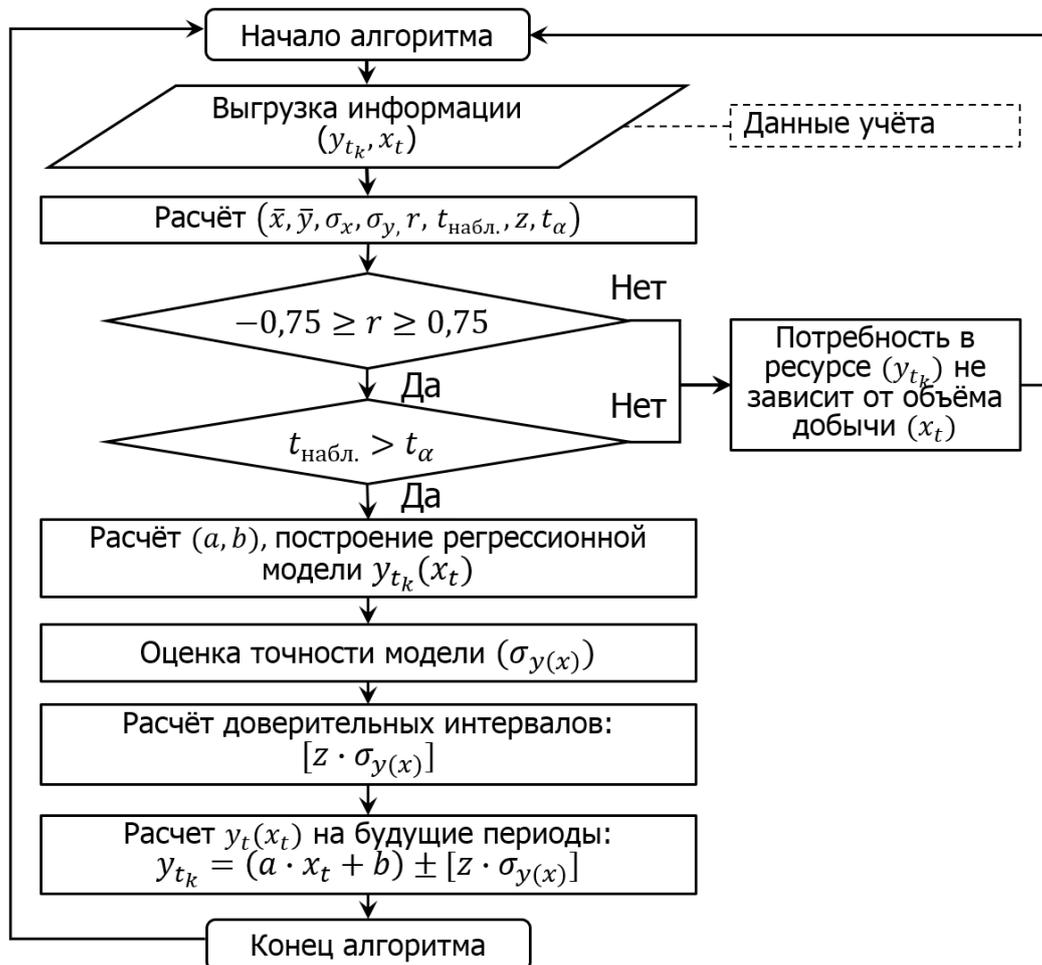


Рисунок 15. Блок-схема алгоритма расчёта прогнозных значений расхода операционных ресурсов на основе корреляционно-регрессионных моделей.

Достоверность рассчитываемых по формуле (29) значений коэффициентов корреляции оценивается с помощью  $t$ -статистики Стьюдента, фактическое (наблюдаемое) значение которого определяется по формуле:

$$t_{\text{набл.}} = \sqrt{\frac{r^2 \cdot (N-2)}{1-r^2}} \quad (30)$$

Полученное значение ( $t_{\text{набл.}}$ ) сравнивается с критическим значением  $t$ -статистики ( $t_\alpha$ ), определяемое при заданном уровне значимости ( $\alpha$ ) и количестве степеней свободы ( $\nu = N - 2$ ). Если ( $t_{\text{набл.}} > t_\alpha$ ), то полученное значение коэффициента корреляции признается значимым. Соответственно можно сделать вы-

вод о наличии достаточно тесной статистической связи между исследуемыми параметрами, что даёт возможность построения адекватных корреляционно-регрессионных 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:

$$\sigma_{y(x)} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (y_{t \text{ расч.}} - y_{t \text{ факт.}})^2}{N-1}} \quad (31)$$

Полученное значение  $\sigma_{y(x)}$  можно использовать для определения границ интервалов прогноза затрат, с учётом планируемых объёмов добычи:  $[y_t \pm z \cdot \sigma_{y(x)}]$ . Однако, для целей планирования расходов, горнодобывающие компании будут интересоваться только верхней границей 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.

### III. 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 компаний, разработан организационно-функциональный 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. Уточнено понятие «уровень сервиса материально-технического снабжения». Разработаны модифицированные модели управления запасами операционных ресурсов, позволяющие находить баланс между потерями от простоя горношахтного 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 отчет о финансовых результатах ОАО «УК «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 увеличиться на сумму около 1 900 тыс. руб. в абсолютном выражении. Высвобождаемые таким образом средства можно направлять на увеличение производственных мощностей и расширение имеющейся логистической инфраструктуры, со сроком окупаемости 5-6 лет.

#### **IV. СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Работы, опубликованные автором в ведущих рецензируемых научных изданиях и журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве образования и науки РФ:

1. Эльяшевич, И.П. Методология принятия решений по выбору поставщиков операционных ресурсов и логистических услуг при реализации технологии «Lean six sigma» в снабжении / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2018. – № 1. – С. 125–132. – 0,50 п.л.

2. Эльяшевич, И.П. Функционально-стоимостной анализ при управлении затратами, связанными с закупками операционных ресурсов на предприятиях угольной промышленности / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2017. – № 5. – С. 21–28. – 0,50 п.л.
3. Эльяшевич, И.П. Развитие VMI-отношений горнодобывающих компаний и поставщиков операционных ресурсов / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2017. – № 3. – С. 122–128. – 0,44 п.л.
4. Эльяшевич, И.П. Методы оценки потерь от иммобилизации оборотного капитала в запасах операционных ресурсов предприятий горнодобывающей промышленности / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2017. – № 2. – С. 121–128. – 0,50 п.л.
5. Эльяшевич, И.П. Контрактная система в сфере государственных закупок: перспективы логистического управления / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2016. – № 6. – С. 48–56. – 0,56 п.л.
6. Эльяшевич, И.П. Решение задачи «делать или покупать» в логистике снабжения / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2016. – № 4. – С. 67–75. – 0,56 п.л.
7. Эльяшевич, И.П. Использование аппарата корреляционно-регрессионного анализа при управлении запасами в логистике снабжения / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2015. – № 6. – С. 27–36. – 0,63 п.л.
8. Эльяшевич, И.П. Виртуальные цепи поставок как один из способов повышения эффективности межорганизационной координации / М.И. Постернакова, И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2015. – № 4. – С. 27–36. – 0,63 п.л. (авт. 0,35 п.л.)
9. Эльяшевич, И.П. Использование модифицированной формулы оптимального размера заказа для предприятий по производству спиртосодержащей продукции / А.А. Мойленко, К.С. Фролова, И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2014. – № 4. – С. 77–91. – 0,94 п.л. (авт. 0,40 п.л.).
10. Эльяшевич, И.П. Совершенствование подходов к управлению запасами в электронной коммерции, при использовании систем почтоматов / Д.О. Позамантиров, М.В. Фролова, И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2013. – № 6. – С. 28–42. – 0,94 п.л. (авт. 0,35 п.л.).

11. Эльяшевич, И.П. Выбор оптимальной стратегии закупок при многих критериях с учётом рентабельности собственного капитала компании / Г.Л. Бродецкий, О.А. Мазунина, И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2013. – № 5. – С. 80–95. – 1,00 п.л. (авт. 0,35 п.л.).

12. Эльяшевич, И.П. Планирование потребности в предметах снабжения на основе методов прогнозирования / В.И. Сергеев, И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2012. – № 3. – С. 7–16. – 0,56 п.л. (авт. 0,30 п.л.).

13. Эльяшевич, И.П. Управление взаимоотношениями с поставщиками (Supplier Relationship Management – SRM) / В.И. Сергеев, И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2012. – № 3. – С. 82–86. – 0,31 п.л. (авт. 0,15 п.л.).

14. Эльяшевич, И.П. Модель Дюпона и её применение для оценки экономической эффективности стратегических решений в логистике / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2012. – № 2. – С. 73–80. – 0,50 п.л.

15. Эльяшевич, И.П. Прогнозирование потребности в материальных ресурсах в логистике снабжения / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2010. – № 5. – С. 27–37. – 0,69 п.л.

16. Эльяшевич, И.П. Экономическое обоснование стратегических решений в логистике / А.И. Федоренко, И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2010. – № 3. – С. 49–59. – 0,69 п.л. (авт. 0,40 п.л.)

17. Эльяшевич, И.П. Приёмка товаров по количеству и качеству в логистике снабжения / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2009. – № 5. – С. 34–39. – 0,38 п.л.

18. Эльяшевич, И.П. Правовые аспекты снабжения / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2009. – № 3. – С. 78–84. – 0,44 п.л.

19. Эльяшевич, И.П. Варианты оптимизации затрат, связанных с приёмкой закупаемых предметов снабжения / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2009. – № 2. – С. 79–84. – 0,38 п.л.

Монографии и другие работы, опубликованные автором в периодических изданиях и сборниках научных трудов по теме диссертации:

1. Эльяшевич, И.П. Методологические основы управления закупками и запасами операционных ресурсов на предприятиях горнодобывающей промышленности: монография / И.П. Эльяшевич // М.: ОАО «ИТКОР», 2018. – 206 с. – 12,9 п.л.

2. Эльяшевич, И.П. Анализ системы управления запасами компании / И.П. Эльяшевич // Логистика сегодня. – 2013. – № 3. – С. 146–156. – 1,38 п.л.
3. Эльяшевич, И.П. Варианты группировки и оптимизации затрат при определении потребности в предметах снабжения / И.П. Эльяшевич // Логистика сегодня. – 2008. – № 4. – С. 252–260. – 1,13 п.л.
4. Эльяшевич, И.П. Задачи управленческого учёта затрат, связанных с запасами / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2007. – № 5. – С. 68–71. – 0,25 п.л.
5. Эльяшевич, И.П. Особенности оптимизации затрат, связанных со складской переработкой и хранением запасов / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – 2007. – № 4. – С. 49–55. – 0,44 п.л.
6. Эльяшевич, И.П. Проблемы логистического управления закупками для государственных и муниципальных нужд в условиях рыночной экономики / И.П. Эльяшевич // Логистика и управление цепями поставок. – №2. – 2007. – с. 89-91. – 0,20 п.л.
7. Эльяшевич, И.П. Формирование и управление логистическим сервисом / В.В. Дыбская, И.П. Эльяшевич // Практическая энциклопедия «Топ-менеджер. Для тех, кто руководит. Логистика» / под. ред. проф. В.И. Сергеева и проф. В.Л. Уланова – М.: Изд-во МЦФЭР, 2007. – 896 с. (авт. 0,50 п.л.).