

На правах рукописи



БАЙКИН Валентин Станиславович

**МОНИТОРИНГ ОРГАНИЗАЦИИ
ПРОЦЕССА ЭКСПЛУАТАЦИИ
ГОРНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
НА УГЛЕДОБЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ**

**Специальность: 05.02.22 – «Организация производства
(горная промышленность)»**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

г. Екатеринбург, 2020

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» (ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»)

Научный руководитель

Довженок Александр Сергеевич –
доктор технических наук

Официальные оппоненты:

Агафонов Валерий Владимирович –
профессор, доктор технических наук,
профессор кафедры «Геотехнологии
освоения недр» ФГАОУ ВО НИТУ
«МИСиС»

Клебанов Дмитрий Алексеевич –
кандидат технических наук, директор по
развитию АО «ВИСТ Групп»

Ведущая организация

**ФГБОУ ВО «Уральский
государственный горный университет»**

Защита диссертации состоится «25» декабря 2020 г. в 14-00 часов на заседании диссертационного совета Д 004.010.02 при Институте горного дела УрО РАН по адресу: 629975, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 58.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела Уральского отделения Российской академии наук: <http://diss.igduran.ru/>

Автореферат диссертации разослан « ____ » _____ 202__ г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат технических наук



А.А. Панжин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Деятельность большинства отечественных угледобывающих предприятий (УДП) за последнее двадцатилетие характеризуется масштабным техническим перевооружением и технологическим развитием до уровня сопоставимого с УДП экономически развитых стран, что позволило в 1,7 раза повысить объемы добычи угля и в 4,0 раза увеличить производительность труда персонала по отрасли. Несмотря на достигнутые результаты темпы освоения технико-технологического потенциала оборудования УДП неудовлетворительны и значительно отстают от зарубежных конкурентов-лидеров.

В условиях достигнутого высокого уровня технико-технологического развития отечественных УДП для повышения темпов его освоения требуется соответствующее совершенствование организации процессов эксплуатации горно-транспортного оборудования (ГТО), включающих в себя процессы технического использования и ремонтного обслуживания. Анализ деятельности персонала УДП, направленной на реализацию управленческих решений по совершенствованию организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования, позволил установить, что в среднем результативность этих решений, выражаемая отношением достигнутого результата совершенствования организации процесса эксплуатации к целевому, не превышает 50%, что сдерживает темпы освоения имеющегося технико-технологического потенциала УДП.

Обзор научных и прикладных исследований в части вопроса повышения результативности управленческих решений в различных областях практической и научной деятельности показал, что в основе управленческих решений – наблюдение, анализ, оценка и прогнозирование состояния среды и объекта управления, которые являются основными функциями мониторинга. Данные функции в организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования осуществляются по-разному и на отличающихся по глубине сведениях от фактов до причинно-следственных связей, что обуславливает различную результативность управленческих решений. Это определило актуальность разработки методического инструментария развития мониторинга организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования для повышения результативности управленческих решений, направленных на совершенствование организации данного процесса.

Цель работы – разработка методического инструментария развития мониторинга организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования на угледобывающем предприятии для повышения результативности управленческих решений, направленных на совершенствование организации данного процесса.

Идея – рост результативности управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования, обеспечивается освоением в деятельности персонала УДП методов реализации активного и проактивного типов мониторинга, которые базируются на сведениях о факторах и причинно-следственных связях, определяющих содержание и характеристики процесса эксплуатации оборудования.

Объект исследования – организация процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования на угледобывающем предприятии.

Предмет исследования – зависимость результативности управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования, от качества мониторинга организации данного процесса.

Задачи исследования:

1. Адаптировать понятие «мониторинг» к деятельности по организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования угледобывающего предприятия.

2. Разработать и обосновать критерий и показатели оценки качества мониторинга организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования.

3. Исследовать зависимость результативности управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования, от качества мониторинга организации данного процесса.

4. Разработать и опробовать методический инструментарий развития мониторинга организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования.

Научные положения, выносимые на защиту:

1. Результативность управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования, определяемая отношением фактически получаемого результата совершенствования организации процесса к целевому, зависит от качества мониторинга организации данного процесса (п. 10 паспорта специальности 05.02.22).

2. Повышение качества мониторинга организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования достигается освоением в деятельности персонала УДП функций активного и проактивного типов мониторинга (п. 10 паспорта специальности 05.02.22).

3. Применение разработанного методического инструментария, включающего критерий и показатели качества; характеристики, методы и схему реализации типов мониторинга, последовательность закрепления методов реализации функций мониторинга в деятельности персонала по всей вертикали управления производством, позволяет планомерно переходить от одного типа мониторинга к другому, обеспечивающему повышение результативности управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования (п. 11 паспорта специальности 05.02.22).

Методы исследования. В работе использованы методы факторного и структурно-функционального анализа, научного обобщения результатов исследования, экспертных оценок, хронометражных наблюдений, производственного эксперимента.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в работе, подтверждаются:

- использованием при анализе результатов работы угольных разрезов представительного объема фактических материалов за период 2000-2019 гг.;
- достаточным объемом экспериментальных данных и оценкой результатов по критериям математической статистики;
- положительными результатами применения разработанного методического инструментария.

Научная новизна работы:

Применительно к организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования на угледобывающем предприятии адаптировано определение понятия «мониторинг», как деятельности по реализации функций наблюдения, анализа, оценки и прогнозирования методами, обеспечивающими достижение высокой результативности принимаемых управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования. Обоснованы критерий и показатели результативности мониторинга. Установлена зависимость результативности управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования, от качества мониторинга организации данного процесса.

Практическая значимость работы состоит в разработке методического инструментария развития мониторинга организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования на угледобывающем предприятии, использование которого позволяет повысить результативность управленческих решений, направленных на совершенствование организации данного процесса.

Личный вклад автора состоит в постановке и решении задач исследования; в установлении зависимости результативности управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования, от качества мониторинга организации данного процесса; разработке методического инструментария развития мониторинга организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования.

Реализация результатов работы. Разработанный методический инструментарий развития мониторинга организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования с 2014 г. применяется в процессах эксплуатации автосамосвалов и экскаваторов на разрезе «Черногорский».

Апробация работы. Результаты исследований и основные научные положения работы докладывались на XII Международной научно-технической конференции «Чтение памяти В.Р. Кубачека. Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности» (г. Екатеринбург, 2014 г.), Второй международной научно-практической конференции «Открытые горные работы в XXI веке» (г. Красноярск, 2015 г.), 76 Международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы современной науки, техники и образования» (г. Магнитогорск, 2018 г.), Четвертом международном горном симпозиуме (г. Кузбасс, 2019 г.), VI Международной научно-практической конференции «Горная и нефтяная электромеханика – 2019: проблемы повышения эффективности и безопасности эксплуатации горно-шахтного и нефтепромыслового оборудования» (г. Пермь, 2019 г.), Международном научном симпозиуме «Неделя Горняка»

(г. Москва, 2020 г.), XIV и XV Всероссийских научно-практических конференциях «Проблемы карьерного транспорта» (г. Екатеринбург, 2017 и 2019 гг.), в НИИОГР (г. Челябинск, 2014-2020 гг.), на кафедре логистики и управления транспортными системами ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова» (г. Магнитогорск, 2014-2020 гг.), на технических совещаниях ООО «СУЭК-Хакасия» и ПАО «Ураласбест» (2014-2020 гг.).

Публикации. Результаты исследований отражены в 13 научных публикациях в изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки России.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения, изложена на 143 страницах, содержит 50 рисунков, 20 таблиц, список литературы из 100 наименований и 4 приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Методическая база повышения эффективности осуществления мониторинга по областям его применения изложены в трудах академика РАН Ю.А. Израэля; члена-корреспондента РАН Г.Б. Клейнера; докторов наук А.Д. Абалакова, А.Е. Балека, В.В. Гузеева, А.Г. Емельянова, Н.М. Исмаилова, Б.И. Кочурова, А.Н. Майорова, А.Б. Макарова, А.А. Орлова, Г.Б. Поляка, М.М. Прошурина, А.Ю. Шевякова; кандидатов наук Г.В. Бушмелевой, Л.В. Данько, В.В. Тимченко, О.А. Тихомирова и др.

Развитие теории и практики организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования содержатся в научных трудах академика РАН К.Н. Трубецкого; членов-корреспондентов РАН Д.Р. Каплунова, В.Л. Яковлева; докторов наук В.В. Агафонова, В.А. Азева, Л.И. Андреевой, М.В. Васильева, К.Е. Виницкого, В.А. Галкина, А.С. Довженка, Л.И. Кантовича, Ю.И. Леля, А.М. Макарова, В.В. Мельника, М.Г. Потапова, В.П. Смирнова, А.А. Хорешка, В.С. Хохрякова; кандидатов наук А.Б. Килина, Д.А. Клебанова, Т.И. Красниковой, И.Н. Сухарькова, Ю.Ю. Ушакова, В.А. Хажиева, Г.Н. Шаповаленко и др.

Дополнение существующей научно-методической и практической базы результатами исследования влияния качества мониторинга организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования на результативность управленческих решений позволяет разработать методический инструментарий для повышения эффективности деятельности персонала, направленной на совершенствование организации процесса эксплуатации.

Исследование и обобщение опыта совершенствования организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования на угольных разрезах, входящих в состав АО «Сибирская угольная энергетическая компания», сопоставление данного опыта с опытом предприятий других угольных компаний позволили автору обосновать и выдвинуть ряд научных положений.

1. Результативность управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования, определяемая отношением фактически получаемого результата совершенствования организации процесса к целевому, зависит от качества мониторинга организации данного процесса.

Реализация политики технического перевооружения и технологического развития позволила угольным разрезам и шахтам России за последние 20 лет в 1,7

раза повысить годовой объем добычи – с 258 млн т до 442 млн т., а также в 3,8 раза повысить производительность труда персонала – с 0,76 до 2,94 тыс. т/чел.-год (рис. 1). Однако, мировая практика и достигнутые на ряде отечественных УДП мировые рекорды производительности оборудования и персонала показывают, что при созданном уровне технико-технологического развития имеется значительный потенциал повышения производительности труда до 4 раз.

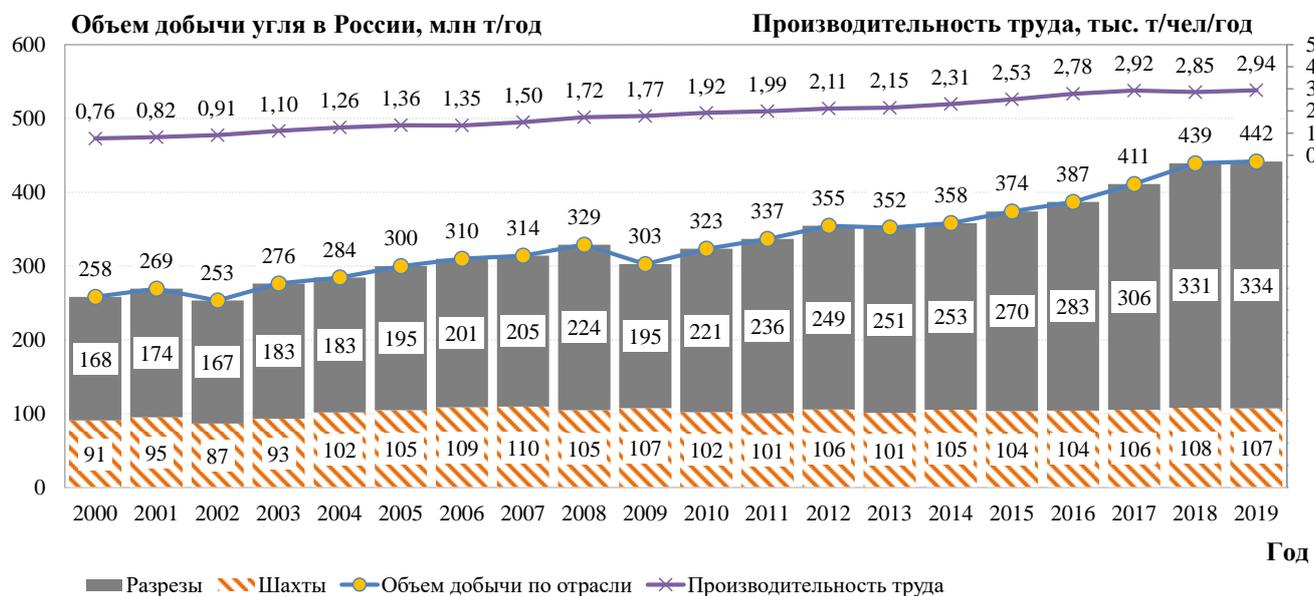


Рисунок 1 – Динамика объемов добычи угля и производительности труда персонала угледобывающих предприятий России

Недоиспользование потенциала роста производительности труда обусловлено недостаточной результативностью управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации ГТО, под которой понимается отношение фактически достигнутого результата совершенствования организации процесса эксплуатации ГТО к целевому (1).

$$P_{ур} = \frac{P_{ф}}{P_{ц}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $P_{ф}$ и $P_{ц}$ – фактически достигнутый и целевой результаты совершенствования организации процесса эксплуатации ГТО.

Для определения фактически достигнутой результативности и возможностей её увеличения на исследуемых УДП был произведен анализ 73 реализованных управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации ГТО. Установлено, что величина результативности управленческих решений находится в диапазоне от 0 до 100% и в среднем не превышает 50%. Определение причин неудовлетворительной величины результативности управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации ГТО, позволило выявить 3 уровня сведений, на основе которых обосновываются и принимаются данные решения:

- зафиксированные факты – данные, характеризующие уже свершившиеся отклонения в процессе эксплуатации ГТО;
- выявленные факторы – параметры явлений, предшествующих отклонению и обусловивших его проявление в процессе эксплуатации ГТО;
- установленные причинно-следственные связи – характеристики процессов, необходимых для возникновения зафиксированного факта под влиянием выявленного фактора.

Определение качества сведений, на основе которых обосновывались и принимались проанализированные 73 управленческих решения, проведено с использованием разработанной 4-х балльной шкалы оценки 3-х характеристик сведений: достоверность, своевременность и релевантность (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика показателей качества сведений по их уровням

Баллы	Уровни сведений		
	<i>Зафиксированные факты (П₁)</i>	<i>Выявленные факторы (П₂)</i>	<i>Установленные причинно-следственные связи (П₃)</i>
	Достоверность сведений		
	П _{1д}	П _{2д}	П _{3д}
3	Подтвержденная		
2	Приближенная		
1	Искаженная		
0	Ложная		
	Своевременность сведений		
	П _{1с}	П _{2с}	П _{3с}
3	Заблаговременная		
2	Своевременная		
1	С умеренным запозданием		
0	Несвоевременная		
	Релевантность сведений		
	П _{1р}	П _{2р}	П _{2р}
3	Полноценная		
2	Неструктурированная		
1	Фрагментарная		
0	Неполноценная		

Характеристики качества сведений использованы при определении значения коэффициента их качества, рассчитываемого как отношение фактической суммы баллов, к максимально возможной сумме (2, 3):

$$K_{\text{КС}} = \frac{(\Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3)}{9} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \Pi_i &= \Pi_{iД} + \Pi_{iС} + \Pi_{iР} \\ i &= 1, 2, 3 \end{aligned} \quad (3)$$

где $\Pi_{iД}$, $\Pi_{iС}$, $\Pi_{iР}$ – соответственно, характеристика достоверности, своевременности и релевантности i -го уровня сведений, баллы;

i – уровень сведений: 1 – факты, 2 – факторы, 3 – причинно-следственные связи.

Исходя из формулы (2) коэффициент качества сведений определяется отношением суммы баллов характеристик качества сведений по трем их уровням к максимально возможной сумме баллов, равной 27. Минимально возможное значение коэффициента качества сведений равно 0, а максимально возможное – 3. В диапазоне от 0 до 1 преимущественно находятся сведения, соответствующие уровню «зафиксированные факты», от 1 до 2 – «выявленные факторы», от 2 до 3 – «установленные причинно-следственные связи».

Следует учитывать, что выявленные уровни сведений взаимообусловлены: для установления факторов требуются качественные сведения о зафиксированных фактах, а выявление причинно-следственных связей требует качественных сведений об установленных факторах. Если одна из 3-х характеристик сведений «зафиксированные факты» или «выявленные факторы» соответствует 0 баллов, то при расчете качества сведений необходимо учитывать следующие условия (4, 5):

$$\text{при } \frac{\Pi_1}{9} \leq 0,66 \Rightarrow \Pi_2 \rightarrow 0, \Pi_3 \rightarrow 0; \quad (4)$$

$$\text{при } \frac{\Pi_1}{9} > 0,66 \text{ и } \frac{\Pi_2}{9} \leq 0,66 \Rightarrow \Pi_3 \rightarrow 0. \quad (5)$$

где 0,66 – отношение фактической суммы баллов характеристик одного из уровней сведений к максимально возможной при условии, что хотя бы одна из характеристик по качеству соответствует 0 баллов. В формуле (4) представлена ситуация с некачественными сведениями о «зафиксированных фактах», в формуле (5) – об «установленных факторах»;

0 – минимально возможное отношение фактической суммы баллов к максимально возможной сумме баллов;

9 – максимально возможная сумма баллов характеристик для одного уровня сведений.

Применение предложенных формул для расчета качества сведений по каждому их уровню и формулы расчета результативности управленческих решений позволило выявить зависимость, описываемую возрастающей квадратичной функцией (рис. 2).

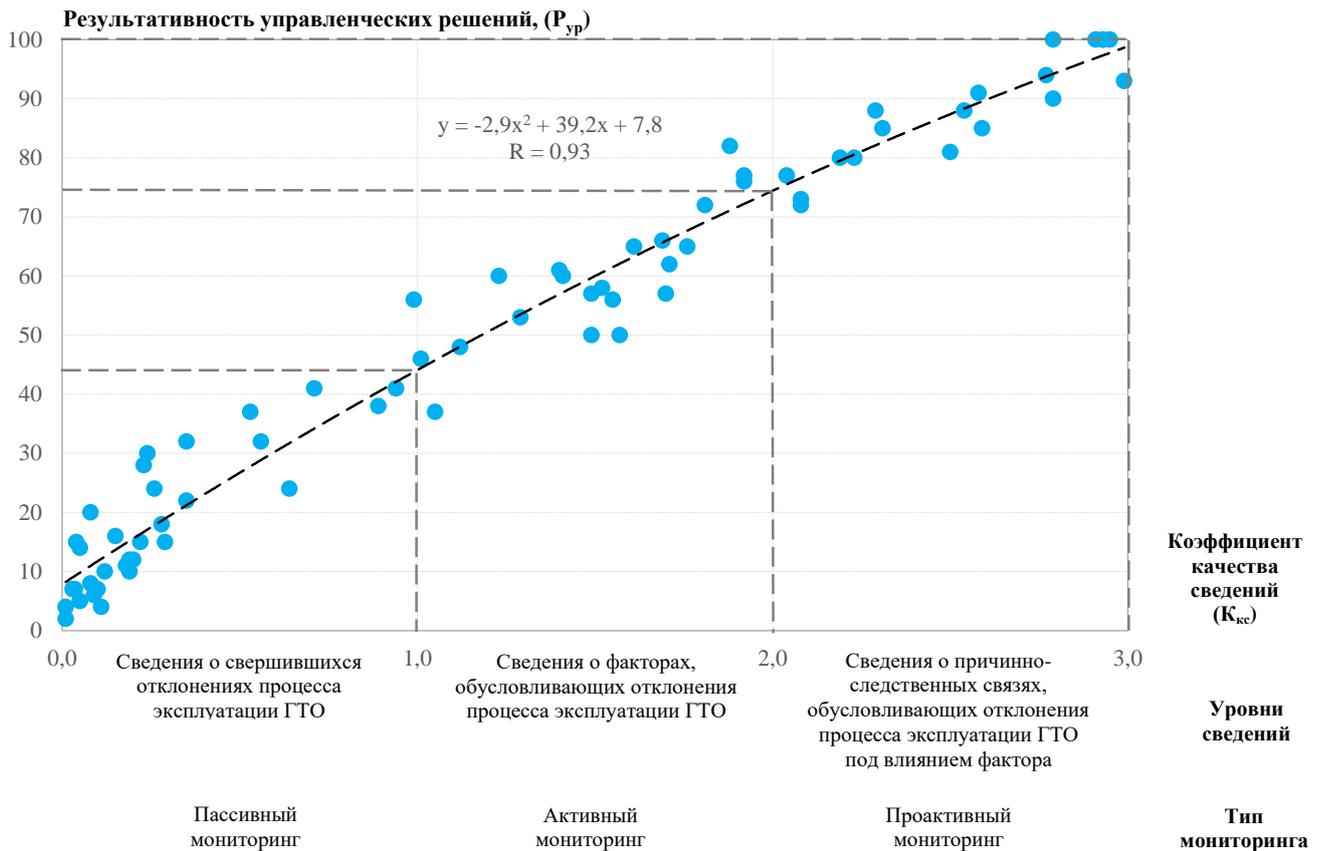


Рисунок 2 – Зависимость результативности управленческих решений, направленных на развитие организации процесса эксплуатации ГТО, от качества мониторинга

(73 управленческих решения, реализованных на исследуемых УДП)

Из выявленной эмпирической зависимости и уравнения ее функции определено, что управленческие решения, принятые на основании зафиксированных фактов, характеризуются результативностью от 0% до 44%; выявленных факторов – от 44% до 75%; установленных причинно-следственных связей – от 75% до 100%.

Анализ управленческих решений позволил определить, что их принятие и реализация базируется на мониторинге организации процесса эксплуатации ГТО, основными функциями которого являются:

- наблюдение – целенаправленное и систематическое восприятие явлений и фиксация полученных данных в системах учета;
- анализ – рассмотрение и выявление отдельных сторон и свойств объектов наблюдения;
- оценка – определение количественных и качественных характеристик наблюдаемых явлений;
- прогнозирование – определение перспектив развития процесса.

Установлено, что осуществление этих основных функций мониторинга может базироваться на различных методах, что влияет на качество сведений и,

следовательно, на величину результативности управленческих решений. В зависимости от обуславливаемого функциями мониторинга уровней сведений автором выделены 3 его типа: пассивный – позволяет фиксировать факты отклонений в процессе эксплуатации ГТО после их наступления; активный – позволяет выявлять факторы, обуславливающие отклонения в процессе и прогнозировать результаты их воздействия; проактивный – позволяет устанавливать причинно-следственные связи в цепи отклонений под влиянием выявленных факторов. Определено, что в среднем на исследованных УДП 42% управленческих решений, направленных на повышение уровня использования созданных технико-технологических возможностей, базируются на использовании пассивного мониторинга и характеризуются средней величиной результативности равной 17%, 26% – активного, средняя величина результативности – 55% и 32% – проактивного, при средней величине результативности равной 86% (рис. 3).

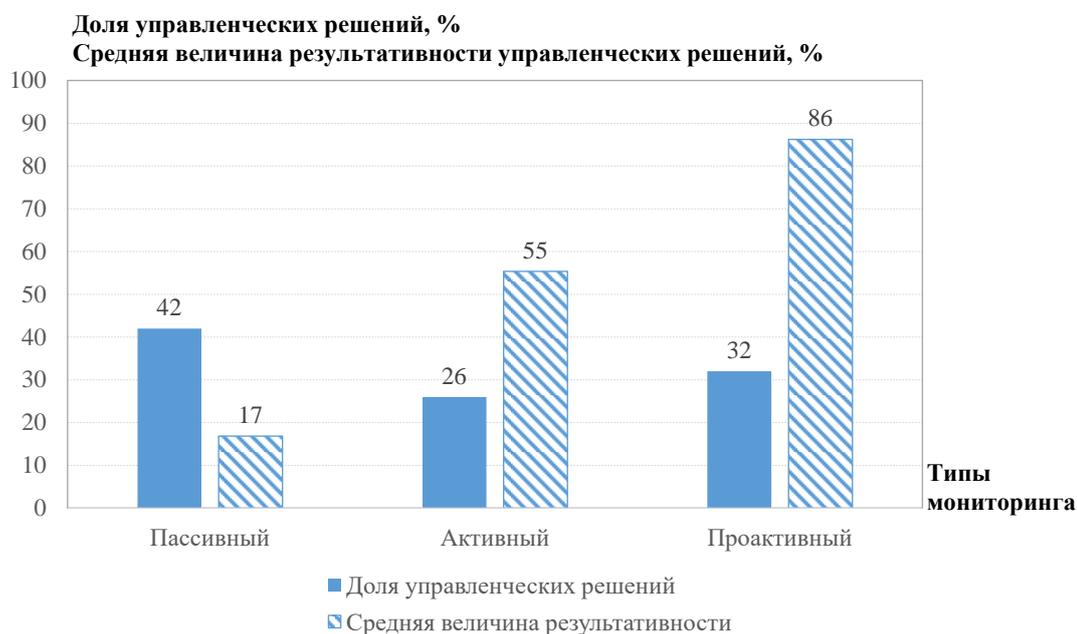


Рисунок 3 – Структура управленческих решений по уровням сведений и их средняя величина результативности

Таким образом, на основании проведенного исследования зависимости результативности управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования, от качества мониторинга организации данного процесса сделан вывод, что показатель результативности управленческих решений целесообразно применять как критерий качества мониторинга организации процесса эксплуатации ГТО на угледобывающих предприятиях. Выделены 3 типа мониторинга организации процесса эксплуатации ГТО, в зависимости от уровней сведений, на основе которых обосновываются и принимаются управленческие решения: пассивный, активный и проактивный. Установлено, что типы мониторинга организации процесса эксплуатации ГТО существенно различаются величиной результативности управленческих решений, направленных на совершенствование организации данного процесса. При пассивном типе мониторинга средняя величина результативности управленческих решений равна 17%, при активном – 55%, при проактивном – 86%.

2. Повышение качества мониторинга организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования достигается освоением в деятельности персонала УДП функций активного и проактивного типов мониторинга.

Различная результативность типов мониторинга обусловлена отличающимся содержанием его одноименных функций: наблюдение, анализ, оценка и прогнозирование, в основе которых находится деятельность персонала УДП, что определяет преобладающую направленность принимаемых управленческих решений. Функции пассивного типа мониторинга позволяют обосновывать управленческие решения по устранению негативных последствий отклонений в процессе эксплуатации ГТО; активного – решения по снижению тяжести последствий негативного влияния факторов, обуславливающих отклонения в процессе; проактивного – решения по недопущению возникновения отклонений в процессе (табл. 2).

В качестве иллюстрации различной результативности управленческих решений, при применении различных типов мониторинга, представлен характерный пример 3-х управленческих решений, направленных на изменение организации процесса технического обслуживания (ТО) автосамосвалов БелАЗ на разрезе «Черногорский» (рис. 4).

Мониторинг организации проведения ТО, функционально соответствующий пассивному типу, позволил обнаружить следующее отклонение: объем выполненных операций ТО от требуемого заводом-изготовителем в среднем составлял не более 11%. На основании данных сведений, руководством цеха было принято управленческое решение, направленное на депремирование слесарей за неудовлетворительные показатели их работы. Оно обусловило достижение не более 20% от требуемого объема выполнения операций ТО. Таким образом, достигнутая величина результативности управленческого решения составила около 20%.

Таблица 2 – Деятельность персонала УДП по реализации основных функций мониторинга при различном его типе

Основные функции мониторинга	Деятельность персонала УДП при различном типе мониторинга		
	Пассивный	Активный	Проактивный
Наблюдение	Обнаружение и фиксация свершившихся отклонений процесса эксплуатации ГТО от стандарта	Обнаружение и фиксация факторов, способствующих изменению состояния производственного процесса	Определение последовательности и этапов изменения состояний процесса
Анализ	Типизация свершившихся отклонений	Определение показателей, позволяющих осуществить оценку влияния установленных факторов	Установление причинно-следственных связей, возникающих при изменении состояния производственного процесса

Продолжение таблицы 2

Основные функции мониторинга	Деятельность персонала УДП при различном типе мониторинга		
	Пассивный	Активный	Проактивный
Оценка	Определение величины свершившихся отклонений от стандарта и тяжести последствий для процесса эксплуатации ГТО	Определение степени влияния факторов на показатели производственного процесса	Определение объективности установленных причинно-следственных связей
Прогнозирование	Установление сложившихся тенденций в процессе эксплуатации и определение времени и характера возможных последствий при их сохранении	Определение состояния параметров производственного процесса при изменении влияния факторов	Моделирование возможных состояний процесса эксплуатации и изменений его показателей при воздействии на комплекс факторов
Преобладающая направленность принимаемых управленческих решений	Поиск путей и мер быстрого устранения последствий отклонения процесса эксплуатации ГТО от стандарта	Локализация негативного и усиление позитивного влияния установленных факторов на параметры процесса эксплуатации ГТО	Проработка и реализация мероприятий по недопущению возникновения отклонений в процессе эксплуатации ГТО от стандарта и поиску возможностей улучшения стандарта
R_{ур}	0-44%	44-75%	75-100%

Освоение функций активного мониторинга позволило выявить факторы, обуславливающие возникновение зафиксированных фактов неудовлетворительного качества проведения ТО: недокомплект рабочего инструмента, отсутствие необходимых стандартов на проведение ТО, систематическое отвлечение слесарей на непрофильные работы и нарушение графиков постановки автосамосвалов в зону ТО. Для снижения негативного влияния этих факторов руководством предприятия были применены меры компромиссного характера, а именно усиление контроля, предусматривающего материальную ответственность руководства цеха за отсутствие инструмента, стандартов, отвлечение слесарей от основной работы и несвоевременную постановку автосамосвалов в зону ТО. Данное решение позволило достичь объема выполнения операций ТО от требуемого до 50%.



Рисунок 4 – Результаты мониторинга процесса технического обслуживания автосамосвалов БелАЗ-7513 и 75306 на разрезе «Черногорский»

Освоение функций проактивного мониторинга организации процесса ТО позволило установить причинно-следственные связи, обуславливающие негативное влияние факторов на данный процесс:

- имеющиеся стандарты не позволяют определить требуемый объем выполнения ТО автосамосвалов и осуществить контроль качества его выполнения;
- сформированная система оплаты труда не предусматривает роста заработной платы слесарей при повышении качества и количества выполненных ТО;
- уровень заработной платы сотрудников службы эксплуатации преимущественно определяется величиной грузооборота автосамосвалов, что не способствует росту заинтересованности в своевременной постановке машин на ТО;
- отсутствующая персональная ответственность за целостность и сохранность рабочего инструмента приводит к небрежному отношению работников к нему.

На основании выявленных причинно-следственных связей руководством цеха были разработаны и утверждены, а слесарями освоены соответствующие стандарты на проведение ТО и положения об оплате труда, обеспечивающего тесную связь величины оплаты труда слесарей с качеством и количеством выполненных ТО. Данные мероприятия позволили достичь объема выполнения ТО около 100% и обеспечить снижение продолжительности простоев автосамосвалов в ремонте по причине внезапных отказов в 1,5 раза, увеличение грузооборота этих машин в среднем в 1,15 раза.

Наряду с рассмотренным характерным примером, влияние качества мониторинга организации процесса эксплуатации на принимаемые управленческие решения и их результативность выявлено в каждом из 73 проанализированных управленческих решениях. Это позволяет сделать вывод, что повышение качества мониторинга организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования достигается освоением в деятельности персонала УДП функций активного и проактивного типов мониторинга.

3. Применение разработанного методического инструментария, включающего критерий и показатели качества; характеристики, методы и схему реализации типов мониторинга, последовательность закрепления методов реализации функций мониторинга в деятельности персонала по всей вертикали управления производством, позволяет планомерно переходить от одного типа мониторинга к другому, обеспечивающему повышение результативности управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования.

Деятельность персонала УДП основывается на содержании должностных инструкций, устанавливающих уровень полномочий и ответственности, а также регламентирующих взаимодействие между персоналом. Анализ должностных инструкций работников, занимающихся организацией процессов эксплуатации горно-транспортного оборудования на исследуемых УДП, показал, что деятельность персонала по выполнению функций мониторинга представлена несодержательно и, соответственно, слабо контролируема, что является «узким звеном» в цепи подготовки и принятия управленческих решений. Для устранения выявленного «узкого звена» разработаны характеристики деятельности сотрудников УДП по уровням управления при разном типе мониторинга и определена схема реализации типов мониторинга организации процесса эксплуатации ГТО. Функции каждого типа мониторинга декомпозированы на должностные обязанности сотрудников и представлены в табл. 3. и на рис. 5. Следует отметить, что при осуществлении декомпозиции основных функций мониторинга на должностные обязанности и формировании схемы реализации типов мониторинга учитывалось установленное свойство вложенности основных функций, заключающееся в том, что функции активного мониторинга содержат в себе функции пассивного, функции проактивного мониторинга – активного и пассивного.

Таблица 3 – Декомпозиция функций типов мониторинга на должностные обязанности сотрудников УДП

Уровни управления	Функции мониторинга (Ф) и методы его осуществления (М)		
	Пассивный мониторинг	Активный мониторинг	Проактивный мониторинг
<i>Руководители высшего звена: от директора до его заместителей</i>	<p>Ф: прогнозирование последствий при сохранении или изменении установленных тенденций в процессе эксплуатации ГТО.</p> <p>М: статистическое моделирование, технические расчеты</p>	<p>Ф: прогнозирование состояния процесса эксплуатации ГТО в зависимости от влияния внешних и внутренних факторов.</p> <p>М: факторное моделирование. Экономические расчеты</p>	<p>Ф: прогнозирование состояния процесса эксплуатации ГТО на основе моделирования изменения параметров причинно-следственных связей.</p> <p>М: Моделирование причинно-следственных связей. Социально-экономические расчеты</p>
<i>Руководители среднего звена: от начальника участка до начальника цеха</i>	<p>Ф: определение установленных тенденций в процессе эксплуатации ГТО. Оценка технико-экономических показателей.</p> <p>М: анализ, сравнение, обобщение, экстраполирование, технические расчеты</p>	<p>Ф: исследование зависимостей параметров процесса эксплуатации ГТО от параметров условий эксплуатации. Ранжирование факторов по степени влияния на производственный процесс.</p> <p>М: факторный и корреляционный анализ, экономические расчеты</p>	<p>Ф: структурирование и обобщение причинно-следственных связей, характеризующих последовательность реализации влияния факторов на состояние процесса эксплуатации ГТО.</p> <p>М: факторный анализ, экономико-математическое моделирование</p>
<i>Руководители низового звена: от мастера до бригадира</i>	<p>Ф: периодическое наблюдение за процессом эксплуатации ГТО, фиксация состоявшихся отклонений. Структурирование информации о состоянии процесса эксплуатации ГТО.</p> <p>М: наблюдение, типизация фактов</p>	<p>Ф: непрерывное наблюдение за изменениями условий эксплуатации ГТО. Фиксация изменений условий эксплуатации.</p> <p>М: анализ, сравнение</p>	<p>Ф: непрерывное наблюдение и фиксация изменений условий эксплуатации ГТО. Определение причинно-следственных связей, характеризующих последовательность реализации влияния факторов на состояние процесса эксплуатации ГТО.</p> <p>М: статистическое моделирование</p>
<i>Операционные работники</i>	<p>Ф: непрерывное наблюдение за состоянием вверенного оборудования, информирование о состоявшихся отклонениях.</p> <p>М: наблюдение</p>	<p>Ф: непрерывное наблюдение за состоянием вверенного оборудования, информирование о происходящих отклонениях.</p> <p>М: анализ, сравнение, прогноз возможных изменений</p>	<p>Ф: непрерывное наблюдение за состоянием вверенного оборудования, информирование о намечающихся и возможных отклонениях.</p> <p>М: моделирование производственных ситуаций</p>

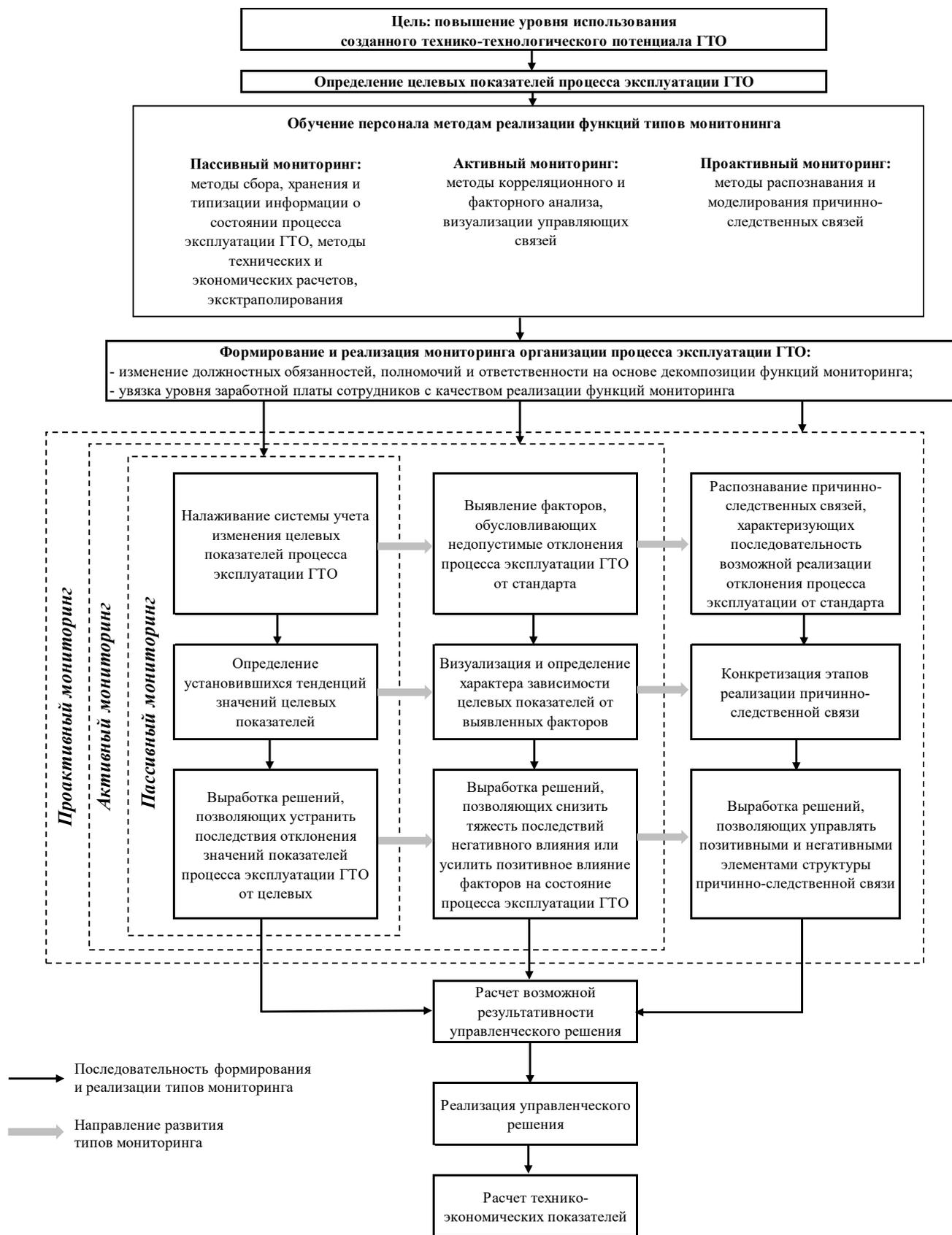


Рисунок 5 – Схема реализации типов мониторинга организации процесса эксплуатации ГТО

Схема реализации и развития типов мониторинга предполагает для каждого подразделения, непосредственно участвующего в процессах эксплуатации горно-транспортного оборудования, определение целей и задач проведения мониторинга, распределение обязанностей персонала, установление сроков и методов сбора и обработки информации, выбор соответствующих способов визуализации полученных результатов для принятия эффективных управленческих решений.

Таким образом, повышение результативности управленческих решений, направленных на развитие организации процесса эксплуатации ГТО достигается на основе применения методического инструментария, включающего в себя критерий и показатели качества, характеристики, методы и схему реализации и развития типов мониторинга, последовательность закрепления функций типов мониторинга в деятельности персонала всей вертикали управления производством.

Разработанный методический инструментарий опробован и применяется на производственных участках разреза «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» с 2014 г. Реализация методического инструментария позволила повысить результативность управленческих решений, направленных на улучшение процесса эксплуатации ГТО и получить экономический эффект в размере 196,2 млн руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертации на основе выполненного автором исследования зависимости результативности управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования, от качества мониторинга организации данного процесса решена актуальная научно-практическая задача, заключающаяся в разработке методического инструментария развития мониторинга организации процесса эксплуатации ГТО для повышения результативности управленческих решений.

Основные научные результаты и выводы, полученные лично автором, заключаются в следующем:

1. Относительно условий УДП адаптировано определение мониторинга организации процесса эксплуатации ГТО как деятельности по реализации функций наблюдения, анализа, оценки и прогнозирования методами обеспечивающими достижение высокой результативности принимаемых управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации ГТО.

2. Обосновано, что критерием качества мониторинга организации процесса эксплуатации ГТО на угледобывающих предприятиях является результативность управленческих решений, направленных на совершенствование организации процесса эксплуатации ГТО, выражаемая отношением достигнутого результата совершенствования организации процесса эксплуатации к целевому. Установлено, что ее величина на российских УДП принимает значения от 0 до 100% и в среднем не превышает 50%.

3. Выявлена зависимость результативности управленческих решений, направленных на развитие организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования, от качества мониторинга организации данного процесса, описываемая возрастающей квадратичной функцией с коэффициентом корреляции равным 0,93. Использование данной зависимости при планировании и

осуществлении развития организации процесса эксплуатации ГТО позволяет прогнозировать результативность управленческих решений и определять необходимые методы реализации основных функций мониторинга для достижения требуемой результативности управленческих решений.

4. Определены 3 уровня сведений, которые используются в мониторинге организации процессов эксплуатации ГТО при выработке управленческих решений: зафиксированные факты – уже свершившиеся отклонения в процессе; выявленные факторы – события, предшествующие отклонению в процессе и обусловившие его; установленные причинно-следственные связи – последовательность реализации влияния выявленного фактора на возникновение зафиксированного факта. Для оценки качества сведений предложены 3 основных показателя достоверность, своевременность и релевантность, которые охарактеризованы по 4 уровням с присвоением каждому из них соответствующего балла, а также выведен интегральный показатель качества сведений, рассчитываемый как отношение фактической суммы баллов к максимально возможной. Качество видов сведений обуславливает преобладающую направленность принимаемых управленческих решений – высокое качество сведений позволяет принимать управленческие решения, направленные на предупреждение отклонений в процессе эксплуатации ГТО, а не на устранение последствий отклонений.

5. Выделены три типа мониторинга организации процесса эксплуатации ГТО в зависимости от методов реализации его основных функций: пассивный мониторинг, характеризующийся результативностью управленческих решений от 0% до 44%, активный – от 44% до 75%, проактивный – от 75% до 100%. Определено, что в среднем на отечественных УДП 42% управленческих решений, направленных на повышение уровня использования созданных технико-технологических возможностей, базируются на использовании пассивного мониторинга, 26% – активного и 32% – проактивного.

6. Разработан методический инструментарий развития мониторинга организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования на угледобывающих предприятиях, позволяющий повышать результативность управленческих решений, направленных на совершенствование организации данного процесса. Методический инструментарий включает в себя критерий качества, характеристики, методы и схему реализации типов мониторинга, способы институционального и финансового закрепления функций мониторинга в деятельности персонала всей вертикали управления производством.

7. Применение разработанного методического инструментария развития мониторинга организации процесса эксплуатации ГТО на разрезе «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» позволило:

- в 2 раза повысить результативность управленческих решений, направленных на повышение качества технического обслуживания и ремонта парка карьерных автосамосвалов БелАЗ-7513 и 75306, что обеспечило сокращение количества отказов этих машин в среднем на 30% и рост грузооборота парка автосамосвалов БелАЗ на 15%;

- в 1,5 раза повысить результативность управленческих решений, направленных на повышение доли плановых ремонтов экскаваторов Komatsu PC4000, проведенных своевременно, что обеспечило сокращение количества отказов этих машин на 15% и рост производительности на 10%.

Общий экономический эффект от применения результатов исследования и разработанного научно-методического инструментария за период 2014-2019 гг. в ООО «СУЭК-Хакасия» составил 196,2 млн руб. Выводы и методические разработки могут быть применены руководителями и специалистами угледобывающих предприятий при разработке программ развития организации процесса эксплуатации горно-транспортного оборудования, а также в процессах обучения по специальности «горный инженер».

Основные научные результаты диссертации опубликованы в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ:

1. Шаповаленко Г.Н., Зубарев С.Ф., Глухорев В.В., **Байкин В.С.** Повышение эффективности проведения технического обслуживания БелАЗ на разрезе «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: Издание «Горная книга». – 2015. – Отдельный выпуск №45-2. – С. 122-127.

2. Сухарьков И.Н., Фукс С.Г., Гвоздев В.В., **Байкин В.С.** О системе премирования работников цеха ДВС АО «Черногорский ремонтно-механический завод» ООО «СУЭК-Хакасия» // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: Издание «Горная книга» – 2015. – Отдельный выпуск №45-2. – С. 139-143.

3. Шаповаленко Г.Н., Еремеев О.Н., Назаренко С.В., Кудря Е.В., **Байкин В.С.** Организация работы по снижению количества внезапных отказов автомобилей БелАЗ на разрезе «Черногорский» // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: Издание «Горная книга» – 2015. – Спецвыпуск №62. – С. 77-83.

4. Сухарьков И.Н., Вакулин Е.А., Волкова Т.Ю., Ивашкевич В.А., **Байкин В.С.** Опыт освоения положения об оплате труда персонала по ремонту автосамосвалов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2015. – М.: Издание «Горная книга» – Спецвыпуск №62. – С. 288-293.

5. Александрин Д.В., Петров С.А., **Байкин В.С.** Комплексное решение по сокращению количества отказов колесно-моторных блоков тяговых агрегатов // Известия ВУЗов. Горный журнал. – 2017. – №8. – С. 33-37.

6. Александрин Д.В., Петров С.А., **Байкин В.С.** Опыт повышения наработки между отказами локомотивов ПЭ2М ОАО «Ураласбест» // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: Издание «Горная книга» – 2017. – Спецвыпуск №38. – С. 400-405.

7. Заяц А.И., Беклемешев В.А., **Байкин В.С.**, Хажиев В.А. Развитие системы мониторинга условий и режимов эксплуатации, технологии и организации ремонтного обслуживания экскаваторов на разрезе «Черногорский» // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: Издание «Горная книга» – 2017. – Спецвыпуск №39. – С. 201-208.

8. **Байкин В.С.** Развитие мониторинга системы эксплуатации горно-транспортного оборудования // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: Издание «Горная книга» – 2018. – Спецвыпуск №64. – С. 107-115.
9. Вакулин Е.А., Заяц А.И., Беклемешев В.А., Ивашкевич В.А., Хажиев В.А., **Байкин В.С.** Оценка качества расследования и устранения причин отказов оборудования // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: Издание «Горная книга» – 2018. – Спецвыпуск №64. – С. 116-126.
10. Вакулин Е.А., Ивашкевич В.А., Гницак Е.И., **Байкин В.С.**, Маслоков С. П. Оценка равномерности постановки на техническое обслуживание автосамосвалов БелАЗ разреза «Черногорский» // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: Издание «Горная книга» – 2018. – Спецвыпуск №64. – С. 127-133.
11. Зубарев С.Ф., Хажиев В.А., **Байкин В.С.**, Габбасов Б.М. Значение сбалансированности экономических интересов работников в вопросах повышения производительности оборудования горнодобывающего предприятия // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: Издание «Горная книга». – 2019. – Спецвыпуск №49. – С. 16-22.
12. Алексеенко В.Б., Корнилков С.В., Хажиев В.А., **Байкин В.С.** Декомпозиция целей и задач горного предприятия как средство совершенствования организационной структуры его подразделений // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – №7. – С. 18-21.
13. Довженок А.С., Алексеенко В.Б., Хажиев В.А., **Байкин В.С.** Результаты мониторинга организации процесса эксплуатации карьерных автосамосвалов на разрезе «Черногорский» // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – №7. – С. 21-24.