

УДК 622:004

Андреева Людмила Ивановна
доктор технических наук,
главный научный сотрудник,
Челябинский филиал Института горного дела
УрО РАН,
г. Челябинск, ул. Энтузиастов, д. 30
e-mail: tehnorem74@list.ru

**КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АКТИВАМИ
В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА
ГОРНОЙ ТЕХНИКИ**

Аннотация:

Определены основные задачи информационного обеспечения ремонтной службы горнодобывающего предприятия. От разработки функционально надежной информационной системы зависит эффективность ремонтного производства и горнодобывающего предприятия в целом. Повышение требований собственников горнодобывающих предприятий к эффективности производства и усиление контроля показателей служб предприятия обусловили разработку комплексных решений по управлению активами и оптимизации ресурсов производства, в частности, в ремонтной службе предприятия.

Выполнен анализ подходов к решению задач информационного обеспечения системы ТОиР на основе принципов комплектности и системности.

Предложено комплексное решение для ключевых процессов управления активами в системе ТОиР. Выделены основные функции информационного обеспечения с учетом ресурсных ограничений и расширением мобильных сценариев.

Ключевые слова: информационная система, учет и анализ информации, рабочие программы, функция управления.

DOI: 10.25635/2313-1586.2023.03.079

Andreeva Lyudmola I.
Doctor of Engineering Sciences,
Senior Researcher,
Institute of Mining, Ural Branch of RAS,
454020 Chelyabinsk,
30 Enthusiastov Str.
e-mail: tehnorem74@list.ru.

**COMPLEX SOLUTIONS FOR ASSET
MANAGEMENT IN THE SYSTEM
OF MAINTENANCE AND REPAIR
OF MINING EQUIPMENT**

Abstract:

The article deals with determining the main tasks of information support for the repair service of a mining enterprise. The efficiency of repair production and of the mining enterprise as a whole depends on the development of a functionally reliable information system.

The increased requirements of the owners of mining enterprises for production efficiency and the strengthening of control over the indicators of the enterprise's services led to the development of integrated solutions for asset management and optimization of production resources, in particular, in the repair service of the enterprise.

The analysis of approaches to solving the problems of information support of the maintenance and repair system based on the principles of completeness and consistency was carried out.

A comprehensive solution for key asset management processes in the maintenance and repair system is proposed. The main functions of information support are identified, taking into account resource limitations and the expansion of mobile scenarios.

Key words: information system, accounting and analysis of information, work programs, management function.

Введение

В деятельности крупных угледобывающих предприятий (УДП), представляющих собой большое количество повседневно связанных и взаимодействующих подразделений, формирование и передача информации являются неременным и первостепенным фактором нормального функционирования УДП. При этом особое значение приобретает обеспечение оперативности и достоверности сведений, необходимых для анализа.

Для многих УДП информационная система (ИС) решает задачи организации технологического процесса и носит производственный характер. Это касается прежде всего процессов обеспечения подразделений продукцией, поступающей из специализированных подразделений по внутрифирменным каналам. Здесь ИС играет важную роль в предоставлении сведений для принятия управленческих решений и является одним из факторов, обеспечивающих снижение издержек производства и повышение его эффективности.

Важное значение имеет информация о возникновении отклонений в ходе производства от плановых показателей, требующих принятия оперативных решений.

Результаты исследования

Служба главного механика является подразделением, деятельность которого складывается из полного комплекса задач управления, включая в себя оперативное и перспективное планирование, учет и отчетность, анализ и принятие оперативных решений.

Как известно, основная функция управления системой ТОиР – организация ремонтно-технического обслуживания всего парка оборудования. Для этого требуется решить задачи, которые на данном этапе могут быть подразделены на пять укрупненных групп:

- работы по плановому регламентированному техническому обслуживанию и ремонту оборудования, предусматривающие разработку годовых графиков ремонта, регулировок оборудования, замены быстроизнашивающихся деталей, с выдачей месячных графиков по цехам и сменных заданий исполнителям;
- расчеты стоимостных и трудовых затрат на техническое обслуживание и ремонт оборудования (годовых смет, численности рабочей силы и т.д.);
- расчеты материальных ресурсов, необходимых для выполнения планов технического обслуживания и ремонта оборудования (расчеты в потребности в запасных частях, материалах, комплектующих изделиях, составление заявок на материалы и детали специализированного изготовления);
- получение оперативной информации о выполнении работ по плановым и неплановым ремонтам, техническому обслуживанию, о фактических трудозатратах, численности рабочей силы, затратах материалов и запасных частей, получение оперативной информации о соответствии складских остатков запасных частей и материалов нормативным;
- расчет технико-экономических показателей работы ремонтной службы предприятия, получение оперативной и периодической отчетности о простоях и отказах техники, анализ выполненных работ и разработка рекомендаций по сокращению затрат на ТО и ремонт оборудования.

Поступающая информация и особенно ее автоматизированная обработка – важные факторы повышения эффективности ремонтной службы и всего производства. Основную роль в использовании информации играют способы ее регистрации, обработки, накопления и передачи; систематизированное хранение и выдача информации в требуемой форме; производство новой числовой, графической и иной информации. В связи с цифровизацией предприятий угольной отрасли появилась необходимость в разработке и внедрении ряда комплексных программ для различных уровней управления и исполнения по организации и технологической подготовке производства, планированию и контролю.

Концепция цифровизации предприятий не нова: эта идея начала обсуждаться еще в 1970-х – тогда речь шла о создании расчетных моделей для анализа производственных процессов, различных сценариев разработки месторождений и размещения промышленных объектов. Упор делался на макроэкономические параметры, в частности, широко использовались модели оптимизации цепочек поставки, логистики, снабжения предприятий ресурсами, создания объектов инфраструктуры.

Следующий большой шаг – представление в цифровом виде самого предприятия и процессов внутри него – сделал в 1996 г. Николас Негропonte, который на тот момент возглавлял компанию MIT Media Lab. Его книга Being Digital рассматривает возможность заменить битами все составляющие промышленности: оценивать потреб-

ность в ресурсах, эффективность производства, влияние на окружающую среду и экономический эффект для разных стейкхолдеров.

Полноценная цифровизация промышленности на тот момент выглядела как многообещающая теория, но сегодня компаниям доступны технические решения, позволяющие реализовать эти подходы на практике [1, 2].

Цифровизация целесообразна прежде всего в силу своей экономической целесообразности. Крупнейшие горнодобывающие компании, включая Anglo American, Glencore, BHP Billiton, Rio Tinto, Норникель, Полюс и другие внедряют цифровые решения для усиления своих конкурентных позиций.

Исследование IDC дает представление о размерах расходов крупнейших мировых компаний на эти цели: расходы на технологии и услуги, позволяющие цифровизировать бизнес-процессы, продукты и организации, по прогнозам, достигнут к 2022 г. \$2 трлн — при этом уже в 2019 г. на это было потрачено \$1,25 млрд. Компании ставят перед собой практические цели: цифровые технологии помогают ускорить производственные процессы, повысить качество продукции и услуг, повысить надежность и интеграцию цепочки поставок, увеличить эффективность в области охраны труда, промышленной безопасности, охраны окружающей среды, облегчить обмен знаниями и, в конечном счете, влияют на показатели выручки и прибыли [1].

Консультанты EY прямо говорят о выгодах и целях перехода на цифровую модель ведения бизнеса: их отчет называется «Встать на цифровую волну – значит избавиться от конкурентов!». Компания BCG составляет «индекс скорости цифровизации» (*digital acceleration index*) для разных отраслей, и для горной добычи он составляет от 30 до 40 %. Отрасль в целом пока лишь в начале пути, опередить лидеров и добиться ценовых и других конкурентных преимуществ вполне реально.

Одна из причин некоторого отставания – дефицит кадров. Большинство инженерных кадров в горной отрасли имеют более традиционное, консервативное образование. Возможности для изменения ситуации – и переподготовка, и обучение. Новый уровень освоения специальности, включающий знания профессиональных компьютерных программ, уже доступен студентам СибГИУ, где в апреле заработал компьютерный класс компании Майкромайн. Студенты этого вуза, а также САФУ, НИТУ МИСиС, РГГРУ, КузГТУ и других, где работают классы Майкромайн, знакомятся с целым спектром инструментов для геостатистического анализа, изучают возможности для моделирования месторождений и их последующего экономического анализа, а также всех работ, начиная от построения паспортов забоя и заканчивая полноценной оптимизацией горных работ, включающей вопросы технологической и технической подготовки производства [1].

Предложенные решения

Необходимость цифровизации процессов на горнодобывающих предприятиях продиктована внешней средой: добывающим компаниям необходимо быть эффективнее и технологичнее в вопросах информационного обеспечения, чем раньше.

Сегодня в горной отрасли формируется несколько глобальных трендов, которые могут определить направление ее развития:

- Изменение спроса на ископаемые в связи с санкциями и развитием технологий, в том числе экологичных разработок – сформирован большой спрос на высококачественный никель, редкоземельные металлы.
- Изменение в технологиях разработки – появилась мощная техника, управляемая дистанционно.
- Изменение бизнес-моделей, введение в разработку небольших месторождений, разработка «хвостов», отвалов и отработок прежних месторождений.

- Работа с большими данными, системами аналитики – решения в области машинного обучения, делающие возможным предиктивный анализ, оцифровку и оперативное изменение технологии разработки ископаемого.

- Новые возможности оптимизации затрат, в том числе за счет планирования и других решений в области потребления ресурсов, работы с поставщиками и подрядчиками [3, 4].

Значительная часть расходов на горнодобывающих предприятиях связана с эксплуатацией и ремонтным обслуживанием горной техники, задействованной во всей производственной цепочке. Управление производственными активами – это постоянная систематическая работа, основной задачей которой является оптимизация затрат на эксплуатацию горной техники и снижение риска ее отказов.

Частично эта задача была решена в компании АЛРОСА посредством разработки институтом НИИОГР – Автоматизированного рабочего места механика (АРМ-механика) для Удачинского ГОКа [1, 5, 6].

С целью ускорения подготовки и обеспечения качества технического обслуживания и ремонта разработанный программно-технологический комплекс полностью ориентирован на нужды ремонтной службы предприятия, менее дорогостоящий, чем зарубежные аналоги. Программно-технологический комплекс содержит элементы сервиса, позволяющие комфортно работать в нем, полностью подключаться в существующую на предприятии компьютерную сеть (или работает автономно), обеспечивает необходимой информацией все уровни управления процессом ремонта горного оборудования, имеет короткий срок адаптации в условиях производства (рис. 1).

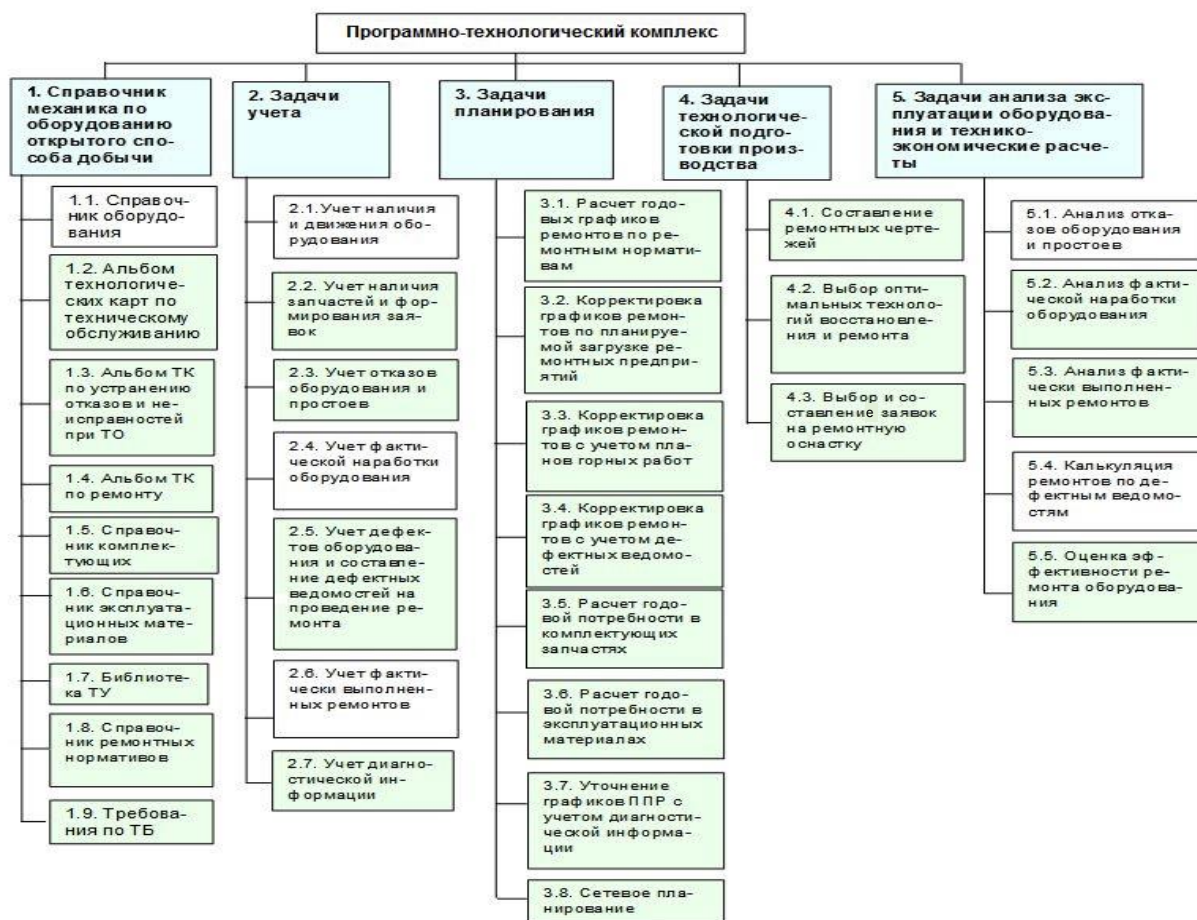


Рис. 1. Задачи, решаемые в системе ТОиР

Задачи планирования в программно-технологическом комплексе призваны обеспечить оптимальные сроки проведения планово-предупредительных ремонтов основного оборудования с учетом межремонтных ресурсов оборудования, особенностей основного производства, наличия запасных частей и материалов, обеспечения рабочей силой, наличия вспомогательных средств и инструментов, финансового обеспечения ремонтов. В свою очередь, графики ремонтов служат основой составления планового снабжения материалами и запасными частями, обеспечения ремонтным персоналом [7, 8].

Задачи контроля, учета и анализа нацелены на получение и обработку информации, необходимой для решения задач планирования, а также для эффективного решения персоналом ремонтной службы задач, не подлежащих автоматизации.

Основными задачами анализа являются:

- анализ состава эксплуатируемого оборудования, его технических и эксплуатационных характеристик, параметров надежности, причин и времени простоев;
- анализ объемов ППР оборудования, трудозатрат и времени выполнения ремонтных работ;
- анализ расхода запасных частей и материалов;
- анализ системы технического обслуживания и ремонтов в целом; организация ремонтной службы.

К задачам контроля можно отнести следующее:

- контроль графиков поставок оборудования в ремонт и выдачи отремонтированного оборудования;
- контроль выполнения графиков ППР;
- контроль качества технического обслуживания и ремонта оборудования;
- контроль выполнения производственных программ ремонтных предприятий.

В задачи учета проведения текущих ремонтов оборудования входит:

- разработка нарядов-графиков исполнения ремонтов;
- корректировка принудительных программ ремонтов, норм расхода запасных частей, материалов и трудозатрат, выдача наряд-заданий.

Разработанный программно-технологический комплекс представляет ряд взаимосвязанных между собой программ, позволяющих решать организационно-технические и технологические вопросы подготовки и обслуживания горной техники.

Все рабочие программы объединены в комплекс по ремонту определенного вида оборудования, например, экскаватора. Он может быть использован при проведении любых видов плановых ремонтов, при устранении неисправностей или отказов техники.

Предварительно описываются и регистрируются все объекты, нуждающиеся в ТО, и их текущее состояние. Применяется иерархическое описание объектов обслуживания (меньший объект вкладывается в больший). Модуль описания оборудования позволяет включить весь парк машин вплоть до отдельной детали [9].

В зависимости от структуры управления, принятой в компании, разрезе и системе ТОиР (централизованной или децентрализованной) и т.д. количество потребных уровней информации и их наполнение может быть разным. Поэтому для конкретной угольной компании, разреза, ремонтного завода как перечень лиц, участвующих в ремонте, так и потребность в информации должна каждый раз уточняться.

Структура информационного обеспечения процессов ремонта и технического обслуживания горной техники в угольной компании «Кузбассразрезуголь» представлена на рис. 2.

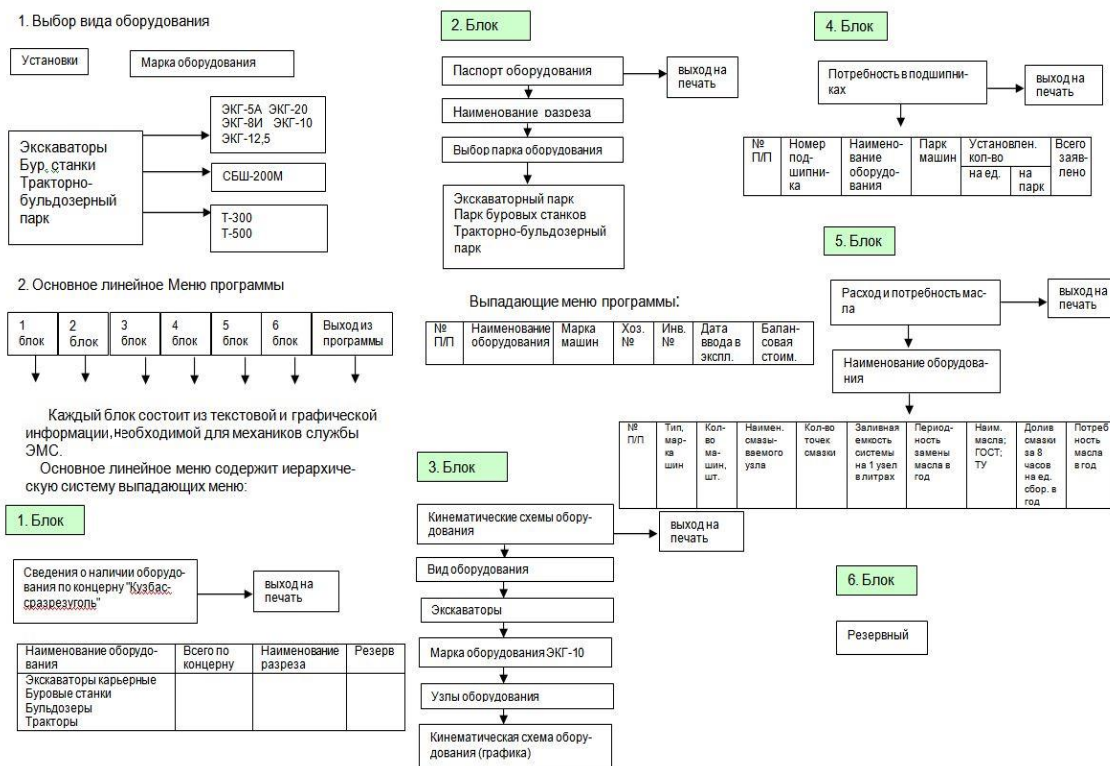


Рис. 2. Структура информационного обеспечения процессов ремонта и технического обслуживания ГТО (на примере АО «Кузбассразрезуголь»)

Все блоки программы обеспечивают следующий режим работы: производят необходимые расчеты, позволяют вводить и корректировать на всех этапах информацию базы данных, редактировать текстовую и графическую информацию. Для реализации всех режимов программа снабжена разветвленной системой меню. Корректируемые величины выводятся на экран в виде таблиц, снабженных средствами быстрого поиска, просмотра и редактирования необходимой информации. Таблицы сопровождаются строками подсказок, объясняющими порядок работы с программой.

Основным принципом, определяющим структуру системы, является независимость управления по горизонтальным и вертикальным уровням иерархии и информационная замкнутость [10, 11, 12].

При большом количестве работ и активов, как правило, достаточно трудно составить оптимальный план с учетом ограничений по персоналу, ремонтным местам и материально-техническим ресурсам: входные данные могут быть разбросаны по разным системам, необходимо держать в голове множество ограничений, а также существуют большие трудозатраты в компоновке ремонтных планов вручную.

Программа, разработанная совместно с нашими партнерами из ООО «Контрл Ту Гоу» («Кловвер Групп» г. Москва) в большей части решает такие задачи. Фрагмент программы представлен на рис. 3.

Программа включает «рабочие места», специалистов, работающих в каждом «окне» линейного меню.

При этом обеспечивается:

- принцип однократного ввода информации в банк данных и, как следствие, отсутствие дублирования функций пользователей, упорядочение документооборота;
- легкость контроля данных, персонификация действий пользователя;
- контроль регламентов выполнения операций;
- оперативное получение достоверной информации о текущей деятельности службы;

- контроль взаимных обязательств;
 - контроль управления материальными, трудовыми и техническими ресурсами
- [13].

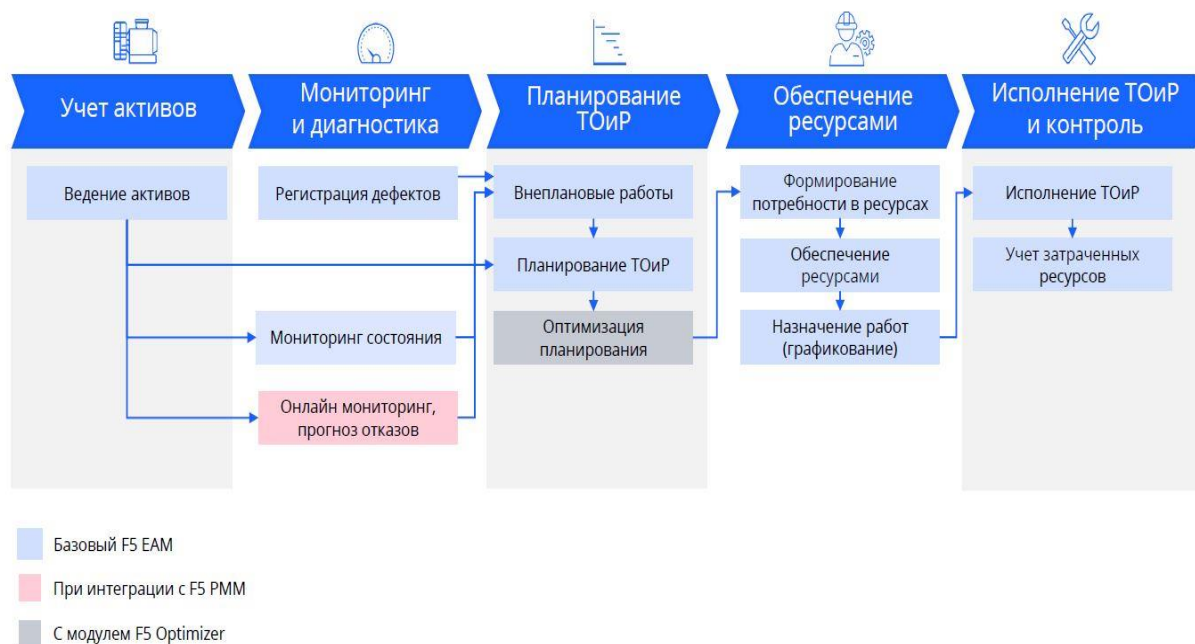


Рис. 3. Комплексное решение для ключевых процессов управления активами в системе ТОиР

Преимущества такой информационной системы в том, что она опирается на результаты проведенных производственно-технических аудитов горнодобывающих предприятий, основой которых является методологический подход к решению проблем, возникающих при эксплуатации и ремонтном обслуживании горной техники и оборудования [14, 15].

Суть такого подхода основана на комплексном методе исследования практической деятельности горнодобывающего предприятия, в частности, ремонтной службы, аналитических расчетов, применения авторских методик для выявления ведущих ограничений (узких звеньев) в производстве.

Заключение

Анализ функционирования предприятий горнодобывающей отрасли позволяет сделать следующие выводы.

1. Разнообразие программ, одновременно используемых в технических службах горнодобывающих предприятий, не позволяет быстро и эффективно решать возникающие проблемы, поскольку входные данные могут быть разбросаны по разным информационным системам предприятия.

В результате возможны «конфликты» по ресурсам, увеличение простоев активов в ожидании ТОиР, сосредоточение различных работ в одном промежутке времени.

2. Предлагаемые на рынке информационных услуг программные продукты не всегда содержат необходимое количество потребных уровней (блоков) информации для оперативного решения задач, возникающих в процессе эксплуатации горной техники.

3. Несмотря на достаточно медленные темпы развития информационных систем для горнодобывающей отрасли, предприятия приходят к пониманию необходимости комплексных решений по управлению активами с оптимизацией планирования процессов в ремонтном производстве. Достаточно оригинальным решением в этом плане стала разработка «Интеллектуальной системы управления производственными активами» на

горнодобывающем предприятии, которая позволяет при ее освоении добиться значительных результатов:

- сократить время подготовки к ремонту и снизить затраты труда в 5 – 10 раз;
- сократить время и повысить качество ремонтов;
- обеспечить необходимой информацией все уровни управления и исполнения при проведении всех видов ремонтов и технического обслуживания;
- снизить издержки в результате сокращения аварийных остановок за счет улучшения технического обслуживания и ремонта;
- сократить время на обработку и анализ оперативной информации;
- увеличить прозрачность и управляемость ключевыми процессами.

Список литературы

1. Курцев Б.В. *Цифровизация горнодобывающей промышленности: от руды к данным*. URL: <https://www.comnews.ru/digital-economy/content/214508/2021-05-17/2021-w20/cifrovizaciya-gornodobyvayuschey-promyshlennosti-rudy-k-dannym>. (дата обращения 20.07.2023)
2. Андреева Л.И., 2004. *Методология формирования технического сервиса горно-транспортного оборудования на угледобывающем предприятии*: дис. ... докт. техн. наук. Екатеринбург, 297 с.
3. Шибанов Д.А., Иванов С.Л., Агагена А., 2022. Внедрение элементов цифровизации в технологию ГОиР карьерных экскаваторов по фактическому состоянию. *Материалы XX между. науч.-техн. конф. «Чтения памяти В.Р. Кубачека», 07 – 08 апреля 2022 г., г. Екатеринбург*, С. 328 – 331.
4. Герике Б.Л., Клишин В.И., Кузин Е.Г., 2017. Распознавание технического состояния редукторов горнотранспортного оборудования. *Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов*, № 3, С. 184 – 192.
5. Банди Б., 1989. *Основы линейного программирования*: Пер. с англ. Москва: Радио и связь, 176 с.
6. Тетерин Е.А., Тетерин А.В., 2021. Исследование архитектуры информационно-аналитической системы при геодезических и маркшейдерских съемках. *Современные прикладные исследования: материалы 5 нац. науч.-практ. конф., 17 – 19 марта 2021 г., г. Шахты*. В 2-х т. Новочеркасск, ЮРГПУ (НПИ), Т 2., С. 290 – 296.
7. *Цифровые технологии в российских компаниях. Результаты исследования*. Январь 2019 г. КПМГ, 2019, С. 13. URL: <https://ict.moscow/research/cifrovye-tehnologii-v-rossiyskih-kompaniyah/?ysclid=llugn9f69k523396768> (дата обращения 20.07.2023)
8. Бочкарев А.М., 2019. Актуализация совершенствования систем информационного обеспечения промышленного предприятия. *Креативная экономика*, Т. 13, № 6, С. 120 – 1214. doi: 10.18334/ce.13.6.40754.
9. Харасова А.С., 2014. Контроллинг как информационная система поддержки принятия управленческих решений в предпринимательстве. *Российское предпринимательство*, Т. 15, № 21, С. 17 – 23. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/8686>. (дата обращения 22.06.2023)
10. Мотовилов И.В., Глезман Л.В. 2012. Информационное обеспечение механизма управления промышленным комплексом муниципального образования. *Российское предпринимательство*, Т. 13, № 4, С. 169 – 174. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/7323>. (дата обращения 19.04.2023)
11. Зайцев Д.А., 2015. Анализ и развитие классификаций в области инноваций и информационного обеспечения. *Креативная экономика*, Т. 9, № 6, С. 771 – 782. doi: 10.18334/ce.9.6.321.

12. Романов С.В., 2013. Роль университетов в формировании системы информационного обеспечения инновационной деятельности предприятий. *Креативная экономика*, Т. 7, № 4, С. 62 – 66. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/4938>. (дата обращения 13.05.2023)

13. Мездриков Ю.В., 2008. Значение и задачи учетно-аналитического обеспечения управления материально-производственными запасами. *Российское предпринимательство*, Т. 9, № 8, С. 68 – 70. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/3127>. (дата обращения 27.06.2023)

14. Бушуева Л.И., 2008. Теоретико-методологические подходы к изучению информационного обеспечения управленческих решений. *Российское предпринимательство*, Т. 9, № 1, С. 92 – 97. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/2796>. (дата обращения 3.06.2023)

15. Батова М.М., Баранова И.В., Чжао К. 2020. Финансовые инновации как инструмент эффективной деятельности высокотехнологичного предприятия. *Финансово-экономическое и информационное обеспечение инновационного развития региона: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Ялта, 18–20 марта 2020 года*, отв. ред. А.В. Олифирова. Ялта: ООО «Издательство Типография «Ариал», С. 44 – 47.

References

1. Kurtsev B.V. Tsifrovizatsiya gornodobyvayushchei promyshlennosti: ot rudy k dannym [Digitalization of the mining industry: from ore to data]. URL: <https://www.comnews.ru/digital-economy/content/214508/2021-05-17/2021-w20/cifrovizatsiyagornodobyvayuschey-promyshlennosti-rudy-k-dannym>. (data obrashcheniya 20.07.2023)

2. Andreeva L.I., 2004. Metodologiya formirovaniya tekhnicheskogo servisa gor-notransportnogo oborudovaniya na ugledobyvayushchem predpriyatii [Methodology for the formation of a technical service for mining and transport equipment at a coal mining enterprise]: dis. ... dokt. tekhn. nauk. Ekaterinburg, 297 p.

3. Shibanov D.A., Ivanov S.L., Agagena A., 2022. Vnedrenie elementov tsifrovizatsii v tekhnologiyu TOiR kar'ernykh ekskavatorov po fakticheskomu sostoyaniyu [Implementation of digitalization elements in the technology of maintenance and repair of mining excavators according to the actual state] . Materialy XX mezhd. nauch.-tekhn. konf. "Chteniya pamyati V.R. Kubacheka", 07 – 08 aprelya 2022 g., g. Ekaterinburg, P. 328 – 331.

4. Gerike B.L., Klishin V.I., Kuzin E.G., 2017. Raspoznavanie tekhnicheskogo sostoyaniya reduktorov gornotransportnogo oborudovaniya [Recognition of the technical condition of gearboxes of mining and transport equipment]. *Naukoemkie tekhnologii raz-rabotki i ispol'zovaniya mineral'nykh resursov*, № 3, P. 184 – 192.

5. Bandi B., 1989. Osnovy lineinogo programmirovaniya [Fundamentals of linear programming]: Per. s ang. Moscow: Radio i svyaz', 176 p.

6. Teterin E.A., Teterin A.V., 2021. Issledovanie arkhitektury informatsionno-analiticheskoi sistemy pri geodezicheskikh i marksheiderskikh s"emkakh [Study of the architecture of an information-analytical system in geodetic and mine surveying]. *Sovremennye prikladnye issledovaniya: materialy 5 nats. nauch.-prakt. konf.*, 17 – 19 marta 2021 g., g. Shakhty. V 2-kh t. Novocherkassk, YuRGPU (NPI), Vol. 2., P. 290 – 296.

7. Tsifrovye tekhnologii v rossiiskikh kompaniyakh [Digital technologies in Russian companies]. *Rezultaty issledovaniya. Yanvar' 2019 g. KPMG, 2019, S. 13*. URL: <https://ict.moscow/research/cifrovye-tehnologii-v-rossiyskikh-kompaniyah/?ysclid=llugn9f69k523396768> (data obrashcheniya 20.07.2023)

8. Bochkarev A.M., 2019. Aktualizatsiya sovershenstvovaniya sistem informatsionnogo obespecheniya promyshlennogo predpriyatiya [Actualization of the improvement of

information support systems for an industrial enterprise]. *Kreativnaya ekonomika*, Vol. 13, № 6, P. 120 – 1214. doi: 10.18334/ce.13.6.40754.

9. Kharasova A.S., 2014. *Kontrolling kak informatsionnaya sistema podderzhki prinyatiya upravlencheskikh reshenii v predprinimatel'stve* [Controlling as an Information System for Supporting Management Decision-Making in Entrepreneurship]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo*, Vol. 15, № 21, P. 17 – 23. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/8686>. (data obrashcheniya 22.06.2023)

10. Motovilov I.V., Glezman L.V. 2012. *Informatsionnoe obespechenie mekhanizma upravleniya promyshlennym kompleksom munitsipal'nogo obrazovaniya* [Information support of the management mechanism of the industrial complex of a municipal formation]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo*, T. 13, № 4, S. 169 – 174. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/7323>. (data obrashcheniya 19.04.2023)

11. Zaitsev D.A., 2015. *Analiz i razvitie klassifikatsii v oblasti innovatsii i informatsionnogo obespecheniya* [Analysis and development of classifications in the field of innovation and information support]. *Kreativnaya ekonomika*, Vol. 9, № 6, P. 771 – 782. doi: 10.18334/ce.9.6.321.

12. Romanov S.V., 2013. *Rol' universitetov v formirovanii sistemy informatsionnogo obespecheniya innovatsionnoi deyatel'nosti predpriyatii* [The role of universities in shaping the system of information support for innovative activities of enterprises]. *Kreativnaya ekonomika*, Vol. 7, № 4, P. 62 – 66. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/4938>. (data obrashcheniya 13.05.2023)

13. Mezdrikov Yu.V., 2008. *Znachenie i zadachi uchetno-analiticheskogo obespecheniya upravleniya material'no-proizvodstvennymi zapasami* [Significance and tasks of accounting and analytical support for inventory management]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo*, Vol. 9, № 8, P. 68 – 70. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/3127>. (data obrashcheniya 27.06.2023)

14. Bushueva L.I., 2008. *Teoretiko-metodologicheskie podkhody k izucheniyu informatsionnogo obespecheniya upravlencheskikh reshenii* [Theoretical and methodological approaches to the study of information support for management decisions]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo*, Vol. 9, № 1, P. 92 – 97. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/2796>. (data obrashcheniya 3.06.2023)

15. Batova M.M., Baranova I.V., Chzhao K. 2020. *Finansovye innovatsii kak instrument effektivnoi deyatel'nosti vysokotekhnologichnogo predpriyatiya* [Financial innovations as a tool for the effective operation of a high-tech enterprise]. *Finanso-vo-ekonomicheskoe i informatsionnoe obespechenie innovatsionnogo razvitiya regiona: materialy III Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem, Yalta, 18–20 marta 2020 goda, otv. red. A.V. Olifirov. Yalta: OOO "Izdatel'stvo Tipografiya "Arial", P. 44 – 47.*