

**ПРОТОКОЛ № 17**

заседания диссертационного совета Д 212.132.13 при НИТУ «МИСиС»

от 06 июня 2018 г.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 20 человек.

**ПРИСУТСТВОВАЛИ:** 16 членов диссертационного совета, в том числе 10 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации 05.13.01.

1. Кривоножко Владимир Егорович (председатель) – докт.физ.-мат.наук, 05.13.01
2. Шкундин Семен Захарович (зам. председателя) – докт.техн.наук, 05.13.06
3. Лычев Андрей Владимирович (ученый секретарь) – канд.физ.-мат.наук, 05.13.01
4. Буданин Олег Николаевич – докт.техн.наук, 05.13.06
5. Гончаренко Сергей Николаевич – докт.техн.наук, 05.13.01
6. Еременко Юрий Иванович – докт.техн.наук, 05.13.06
7. Карабутов Николай Николаевич – докт.техн.наук, 05.13.01
8. Климовицкий Михаил Давидович – докт.техн.наук, 05.13.06
9. Краснова Светлана Анатольевна – докт.техн.наук, 05.13.01
10. Куприянов Вячеслав Васильевич – докт.техн.наук, 05.13.01
11. Овчинникова Татьяна Игоревна – докт.техн.наук, 05.13.01
12. Певзнер Леонид Давидович – докт.техн.наук, 05.13.06
13. Петров Андрей Евгеньевич – докт.техн.наук, 05.13.01
14. Рожков Игорь Михайлович – докт.техн.наук, 05.13.01
15. Темкин Игорь Олегович – докт.техн.наук, 05.13.01
16. Фомин Станислав Яковлевич – докт.техн.наук, 05.13.01

**Председатель** докт.физ.-мат.наук., проф. В.Е. КРИВОНОЖКО:

На повестке дня защита диссертации ИРИНЫ МАЖИБРАДА на тему «Разработка модели оценки эффективности управления системой технического обслуживания и ремонта одноковшовых карьерных гидравлических экскаваторов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность)».

Работа выполнена в ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС») на кафедре «Автоматизированные системы управления».

**Научный руководитель:** Баранникова Ирина Владимировна, кандидат технических наук, доцент.

**Официальные оппоненты:**

- доктор технических наук, профессор, Ивченко Валерий Дмитриевич, гражданин РФ, ФГБОУ ВО «Московский технологический университет» (МИРЭА), профессор кафедры «Автоматические системы» (присутствует);
- кандидат технических наук, доцент, Ткачева Татьяна Анатольевна, гражданин РФ, ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», доцент кафедры «Системы автоматизированного проектирования» (присутствует).

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ), г. Москва.

**Ученый секретарь** канд.физ.-мат.наук, доцент А.В.Лычев:

Представленные соискателем документы соответствуют установленным требованиям Положения ВАК России (перечисляет).

**СЛУШАЛИ:**

- доклад ИРИНЫ МАЖИБРАДА об основных положениях диссертации.

**ВОПРОСЫ ЗАДАЛИ:**

- члены диссертационного совета – Рожков И.М., Куприянов В.В., Климовицкий М.Д., Еременко Ю.И., Краснова С.А., Певзнер Л.Д., Гончаренко С.Н., Карабутов Н.Н., Шкундин С.З.

**ВЫСТУПИЛИ:**

- научный руководитель кандидат технических наук, доцент Баранникова И.В. (с положительным отзывом);

- ученый секретарь (зачитал заключение организации, где выполнена работа, отзывы, поступившие на диссертацию и автореферат соискателя);

- официальный оппонент доктор технических наук, профессор Ивченко Валерий Дмитриевич (с положительным отзывом);

- официальный оппонент кандидат технических наук, доцент Ткачева Татьяна Анатольевна (с положительным отзывом).

Соискатель ответил на все замечания, содержащиеся в отзывах на диссертацию и автореферат.

**В общей дискуссии приняли участие:** докт.техн.наук Рожков И.М., докт.техн.наук Фомин С.Я., докт.техн.наук Куприянов В.В., докт.техн.наук Петров А.Е., докт.техн.наук Певзнер Л.Д.

**Избрана счетная комиссия в составе:** докт.техн.наук Гончаренко С.Н. (председатель), докт.техн.наук Певзнер Л.Д., докт.техн.наук Климовицкий М.Д.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 10 докторов наук по специальности 05.13.01, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

**ПОСТАНОВИЛИ:**

На основании публичной защиты и результатов тайного голосования присудить ИРИНЕ МАЖИБРАДА ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность)», т.к. работа отвечает требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней (утверждено постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842).

Рассмотрено заключение диссертационного совета по диссертации ИРИНЫ МАЖИБРАДА.

Заключение совета принято единогласно (прилагается).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.132.13 НА БАЗЕ ФГАОУ ВО  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«МИСиС» МИНОБРНАУКИ РОССИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ ИРИНЫ МАЖИБРАДА  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

*О присуждении Ирине Мажибрада ученой степени кандидата технических наук*

Диссертация «Разработка модели оценки эффективности управления системой технического обслуживания и ремонта одноковшовых карьерных гидравлических экскаваторов» в виде рукописи по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность)» принята к защите «06» июня 2018г., протокол № 15-2 диссертационным советом Д 212.132.13, созданным на базе Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» Минобрнауки России (119049, г. Москва, Ленинский проспект, д.4) приказом Минобрнауки России № 965/нк от 26 августа 2015 г.

Соискатель Мажибрада Ирина, дата рождения - 17.04.1989, в 2013 г. окончила «Московский государственный горный университет», с 2013 по 2017 гг. обучалась в аспирантуре НИТУ «МИСиС» по специальности 05.13.01. В настоящее время является стажером НИТУ «МИСиС», кафедры «Автоматизированные системы управления».

Диссертация выполнена в ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» на кафедре «Автоматизированные системы управления».

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент, Баранникова Ирина Владимировна, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» доцент кафедры «Автоматизированные системы управления».

#### **Официальные оппоненты:**

1. доктор технических наук, профессор, Ивченко Валерий Дмитриевич, гражданин РФ, ФГБОУ ВО «Московский технологический университет» (МИРЭА), профессор кафедры «Автоматические системы»;

2. кандидат технических наук, доцент, Ткачева Татьяна Анатольевна, гражданин РФ, ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», доцент кафедры «Системы автоматизированного проектирования» –

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ) – в своем положительном заключении, подписанном Илюхиным Андреем Владимировичем, доктором технических наук, профессором кафедры «Автоматизация производственных процессов» указала, что в диссертационной работе изложены выполненные автором научно обоснованные технические разработки, связанные с совершенствованием методов визуализации, трансформации и анализа информации. Практическая значимость данной работы для практики состоит в том, что разработанная модель оценки возможности появления категории отказа ГС ОКГЭ является основой для разработки комплекса мероприятий по повышению эффективности управления системой технического обслуживания и ремонта одноковшовых карьерных гидравлических экскаваторов. Предложенные в диссертационной работе методы и алгоритмы могут быть рекомендованы для использования как на предприятиях горной промышленности, так и на любых предприятиях, занимающихся добычной, строительной деятельностью, а также эксплуатацией любого сложного оборудования.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их квалификацией и наличием публикаций в области исследований, соответствующих паспорту специальности 05.13.01.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в т.ч. по теме диссертации 7 научных работ; в рецензируемых научных журналах и изданиях опубликовано 3 работы:

1. Мажибрада И. Экспертный анализ степени влияния факторов на возможность появления категории отказа гидравлической системы одноковшового карьерного гидравлического экскаватора // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2017. - №9. - С. 220-225.

2. Баранникова И. В., Мажибрада И. Алгоритм прогнозирования вероятности появления категории отказа гидравлической системы одноковшового карьерного экскаватора. // Горное оборудование и электромеханика. - 2017, № 6. - С. 26–29.

3. Баранникова И. В., Мажибрада И. Прогнозирование отказов одноковшовых экскаваторов на основе методов искусственного интеллекта // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2017. - №1. - С. 37-46.

Личный вклад соискателя в работах, опубликованных в соавторстве: постановка задачи, изучены условия, принципы работы ОКГЭ, его основных частей и проблемы отказа ГС ОКГЭ, определение и классификация технических, внешних факторов, а также текущих характеристик влияющих на возможность появления категории отказа гидравлической системы одноковшового карьерного гидравлического экскаватора, анализ существующих методов прогнозирования и оценки, результаты экспертного анализа, оценка взаимосвязи факторов и категорий отказов на основе экспертно-моделирующих процедур, построение функции принадлежности факторов и проектирование базы правил, построение механизма нечеткого вывода для прогнозирования возможности отказа ОКГЭ, применение метода Сугэно для оценки возможности отказа ОКГЭ, разработка блок-схемы модели, получение балльной оценки возможности появления категории отказа ГС ОКГЭ и анализ результатов.

На диссертацию и автореферат поступило 4 положительных отзывов от:

1) Жукова А.С.; к.т.н., заместителя директора филиала ОАО «Казанькомпрессормаш» – без замечаний;

2) Божко Д.И., к.т.н., зам.руководителя по работе с органами власти, консалтинговая группа «ТЕРМИКА» – без замечаний;

3) Рощина А.А., главного горного инженера ООО «Мирамайн» – без замечаний;

4) Пасечника И.А., к.т.н., специалиста по координации проектов ООО «Тиссен Майнинг Констракшен Ист» – замечания:

1. Работая с большим объемом данных на верхнем программно-аппаратном уровне не до конца ясно, откуда берется первичная информация о состоянии системы? Что является источником оперативной информации, и с какой частотой эта информации поступает в систему для обработки?

2. Если в качестве первичной информации используется КИПовское оборудование то, как оно должно быть интегрировано в ОКГЭ с учетом агрессивной среды, в которой машина ведет свою основную деятельность? Если средства получения первичных данных изначально поставляются комплектно с исследуемыми образцами техники то, какое решение по построению системы объективного контроля состояния одноковшовых карьерных гидравлических экскаваторов предлагается заводом производителем и в чем недостатки этого варианта?

3. Почему исследуемая проблема сужена только до гидравлической системы ОКГЭ? Проблема выхода из строя техники и оборудования является комплексной, помимо гидравлической системы есть множество других подсистем. Создание системы, которая нацелена только на решение проблемы выхода из строя гидравлической системы одноковшовых карьерных гидравлических экскаваторов, видится низкорентабельной и не до конца ясно насколько конкурентоспособным будет конечный рыночный продукт на ее основе. Какова будет стоимость внедрения данной системы на действующем предприятии?

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований (соответствуют п.п. 3, 13 паспорта специальности 05.13.01):**

- разработана модель оценки возможности появления категории отказа гидравлической системы одноковшового карьерного гидравлического экскаватора, позволяющая определить возможность появления отказа с помощью средств непрерывного контроля параметров состояния гидравлической системы;

- на основе методики экспертно-моделирующих процедур выявлено влияние воздействующих факторов на появление категорий отказа, что позволило сформировать функции принадлежности факторов, а также разработать базу правил и получить балльную оценку возможности появления категории отказа ГС ОКГЭ;

- уровень эффективности управления системой технического обслуживания и ремонта ГС ОКГЭ необходимо определять на основе расчетов показателей технической готовности оборудования и уровня затрат на техническое обслуживание и ремонты с учетом агрегированных показателей мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту ОКГЭ.

**Теоретическая значимость и новизна исследования состоит:**

- доказано**, что важнейшим инструментом повышения эффективности управления системой технического обслуживания и ремонта сложного оборудования является разработанная модель оценки возможности появления категорий отказов гидравлической системы ОКГЭ, которая строится на основе применения экспертно-моделирующих процедур и использовании нечетких нейронных сетей;

- применительно к проблематике** диссертации результативно (т.е. с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс апробированных методов исследования включающих: анализ мирового и отечественного опыта в области надежности функционирования сложного оборудования, теорию принятия решений, методы экспертного опроса, методы системного анализа, теорию возможностей, позволяющих:

- проанализировать условия, принципы работы одноковшовых карьерных гидравлических экскаваторов (ОКГЭ), его основных частей и проблем отказа гидравлической системы ОКГЭ;

- выполнить классификацию воздействующих факторов на технические, внешние и текущие характеристики;

- разработать модель оценки возможности появления категории отказа ГС ОКГЭ на основе выявленных факторов;

- сформировать функции принадлежности каждого фактора, а также спроектировать базу правил (БП) на основе экспертно-моделирующих процедур;

- оценить взаимосвязи различных факторов и категорий отказов для получения балльной оценки возможности появления категории отказа ГС ОКГЭ;
- определить эффективность модели оценки возможности появления категории отказа ГС ОКГЭ.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

- представленная модель оценки возможности появления категории отказа ГС ОКГЭ является основой для разработки комплекса мероприятий по повышению эффективности управления системой технического обслуживания и ремонта одноковшовых карьерных гидравлических экскаваторов;
- реализация выводов и рекомендаций работы осуществлена путем внедрения их в компании, осуществляющей техническое обслуживание и ремонт горного оборудования ООО «Пак Поинт» (г. Белград, Сербия), что позволяет обеспечить снижение материальных затрат на 18% и повышение коэффициента готовности ОКГЭ на 9%;
- предложенные методы и алгоритмы могут быть рекомендованы для использования, как на предприятиях горной промышленности, так и на любых предприятиях, где используется оборудования с гидравлическими системами.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

- идея базируется на корректной постановке цели и задач исследования, использовании научно-обоснованных методов системного анализа, теории возможностей, экспертных оценок, нейронных сетей и нечетких множеств, а также теории графов;
- достоверность результатов подтверждается высокой сходимостью полученных оценок возможности отказа с фактическими данными об отказах горного оборудования;
- использованы современные методики сбора, анализа и обработки информации, позволившие доказать применимость разработанной модели для оценки эффективности управления системой технического обслуживания и ремонта одноковшовых карьерных гидравлических экскаваторов.

**Личный вклад соискателя** состоит в анализе современных систем технического обслуживания и ремонта; определении и классификации технических, внешних факторов, а также текущих характеристик и их уровня влияния на возможность появления различных категорий отказов ГС ОКГЭ; разработке модели оценки возможности появления категории отказа ГС ОКГЭ на основе технических, внешних факторов, а также текущих характеристик ГС ОКГЭ; оценке взаимосвязи факторов и категорий отказов на основе экспертно-моделирующих процедур, позволяющих сформировать функции принадлежности каждого фактора, а также спроектировать базу правил (БП) и получить балльную оценку возможности появления категории отказа ГС ОКГЭ; оценке эффективности полученной модели; подготовке 7 научных публикаций по теме исследования.

Диссертация Мажибрада Ирины не содержит недобросовестных заимствований и ссылок на неопубликованные работы автора, соответствует критериям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», т.к. в ней решена актуальная задача совершенствования управления системой технического обслуживания и ремонта ОКГЭ на основе применения предложенной модели оценки возможности появления категорий отказа ГС ОКГЭ, что имеет важное

научно-практическое значение для отраслей промышленности, в которых используется подобное сложное оборудование.

Мажибрада Ирина заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность).

На заседании от 06 июня 2018 г., протокол № 17, диссертационный совет принял решение присудить Ирине Мажибрада ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 10 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ  
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА  
Д 212.132.13, д.ф.-м.н., проф.

В.Е.КРИВОНОЖКО

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ  
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА  
Д 212.132.13, к.ф.-м.н.

А.В.ЛЫЧЕВ