

Отзыв

на автореферат диссертации Ефимушкина Николая Андреевича на тему «Интеллектуальная система поддержки принятия решений при управлении техническим обслуживанием рельсового пути железной дороги», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Диссертационная работа Ефимушкина Н.А. посвящена актуальной проблеме обеспечения безопасности движения на железных дорогах, важность которой возрастает с развитием высокоскоростного движения. Общеизвестно, что безопасность движения определяется, прежде всего, состоянием рельсового пути, который подвержен высоким нагрузкам. Современный подход оценки этого состояния основан на постоянном мониторинге пути с помощью вагонов-путеизмерителей, которые в реальном времени формируют видеоданные для последующего анализа операторами.

В диссертации предложены:

структура и методология работы системы поддержки принятия решений (СППР), использующей разработанную автором онтологию технического обслуживания рельсового пути и сформированную на её основе базу знаний об объекте исследования;

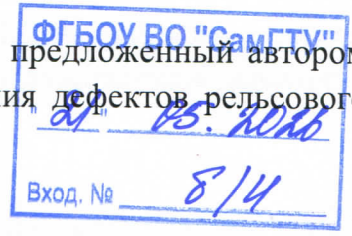
методика и алгоритм анализа изображений верхнего строения пути, полученных при движении путеизмерителей по железной дороге, комплексом нейросетевых моделей с целью выявления дефектов;

решение задачи минимизации времени устранения выявленных неисправностей.

Важным теоретическим результатом работы Ефимушкина Н.А. является онтология процесса технического обслуживания и ремонта верхнего строения железнодорожного пути, основанная на построении базы знаний, аксиом и правил вывода, характерных для рельсового пути на линейном участке с перегонами. Разработанная онтология процесса положена в основу разработанной автором СППР. Предложенная онтология построена с помощью редактора Protégé, который гарантирует достоверность и непротиворечивость высказываний и правил логического вывода. Полученные с помощью базы знаний результаты обеспечивают оптимальный выбор технологических окон для перегонов, организуемых с целью устранения выявленных неисправностей верхнего строения пути.

Существенным отличием диссертационной работы Ефимушкина Н.А. от известных решений является использование набора моделей нейросетей для комплексного анализа состояния различных компонентов верхнего строения рельсового пути: основной модели OBJ для распознавания всех элементов пути и их дефектов, а также моделей JLV и BLT для более точного обнаружения дефектов элементов рельсовых стыков и накладок соответственно.

Важным достоинством диссертационной работы является предложенный автором метод оптимального назначения рабочих бригад для устранения дефектов рельсового



*С отзывом ознакомлен Ефимушкин Н.А.
И.И. 21.05.2026*

пути, использующий результаты классификации дефектов с помощью искусственных нейронных сетей.

Предложенный метод включает в себя постановку и решение задачи целочисленного линейного программирования с булевыми переменными. Отличительной особенностью поставленной задачи оптимизации является выбор критерия минимума времени ремонтных работ при введенных ограничениях на длительность времени технологических окон, стоимость работ, количество и расположение ремонтных бригад, а также классов и степени дефектов. Эффективность предложенного автором метода подтверждена экспериментами, выполненными на конкретных участках Куйбышевской железной дороги.

В качестве практической значимости диссертационной работы следует отметить использование результатов исследования в вагонах-путизмерителях производства АО НПЦ Инфотранс г. Самара для оперативного выявления дефектов рельсового пути, а также в учебном процессе Самарского государственного технического университета.

Достоверность и значимость основных положений и результатов исследований, полученных Ефимушкиным Н.А., подтверждены на научных конференциях как российского, так и международного уровня.

По содержанию диссертационной работы, представленной в автореферате, следует указать следующие замечания:

1. На рисунках 1 и 3 автореферата автором представлена одна искусственная нейронная сеть (ИНС), выполняющая диагностику состояния элементов верхнего строения пути (ВСП) для обнаружения и классификации дефектов. Однако, в третьей главе диссертации указывается, что распознавание элементов ВСП производится при помощи интеллектуального классификатора, состоящего из трёх нейросетевых моделей, а не одной.

2. Неясно, почему при подсчёте времени перемещения рабочих бригад в процессе выполнения ремонтных работ для неотложных бригад учтено только время прибытия к месту дефекта, а для укрупнённых – как время прибытия к месту дефекта, так и время убытия в рабочее отделение после завершения работ. При этом в ограничении 9, формулы (21) – (23), переменная t_{rn}^W обозначает время перемещения бригад, хотя в выражении (9) эта переменная описывает общее время ремонтных работ.

Считаю, что указанные замечания не снижают научной и практической ценности диссертационной работы в целом. Анализ автореферата позволяет утверждать, что работа выполнена на достаточно высоком научном уровне и решает важную научно-техническую задачу поддержки принятия решений для обеспечения безопасности и надёжности рельсового пути железной дороги. Диссертация Ефимушкина Николая Андреевича является самостоятельно выполненным и законченным научным исследованием и соответствует специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Диссертация Ефимушкина Николая Андреевича на тему «Интеллектуальная система поддержки принятия решений при управлении техническим обслуживанием рельсового

пути железной дороги» по актуальности темы, поставленным задачам, уровню их решения, научной новизне и практической значимости, а также по личному вкладу автора полностью соответствует требованиям пп. 9-11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученой степени», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 № 824 (в последней редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а ее автор Ефимушкин Николай Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Даю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с работой диссертационного совета 24.2.377.02.

Кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры «Цифровые технологии»
Приволжского государственного университета
путей сообщения



Засов В.А.

Кандидатская диссертация защищена по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления (2003 г.)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский государственный университет путей сообщения»
Адрес: 443066, г. Самара, ул. Свободы, 2В
тел: (846) 262-30-76
эл. почта: zasov@samgups.ru