

## ОТЗЫВ

официального оппонента  
Мануковского Андрея Юрьевича

на диссертационную работу Анастас Елены Сергеевны на тему: «*Обоснование рациональной скорости строительства дорожных одежд лесовозных дорог на базе интеллектуальных систем*», представленную в диссертационный совет 24.2.424.01 при ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4 – «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины».

### **Актуальность темы диссертации.**

Диссертационная работа посвящена разработке рациональной технологии устройства дорожной одежды лесовозных автомобильных дорог с применением интеллектуальной системы.

Согласно сложившейся практике определение технологических показателей традиционными методами, которые не учитывают в себе неопределенности влияющих факторов, делает решение данных задач недостаточно корректным и не позволяет точно прогнозировать основные параметры строительного процесса, обеспечивающие наилучший вариант проведения работ, а также оперативно корректировать необходимое количество ресурсов при изменении условий строительства автомобильной лесовозной дороги.

Современные достижения в области информационных технологий предлагают программные средства, такие как нейронные сети, интеллектуальные системы и т.п., которые способны в автоматизированном режиме находить более обоснованные решения и позволяют решать ранее недоступные задачи. Однако в области дорожного строительства таких разработок крайне недостаточно, что не способствует дальнейшему совершенствованию технологии строительства автомобильных лесовозных дорог. Исходя из вышесказанного, использование современных информационных технологий, в частности нейронных сетей и нечеткого моделирования является актуальным направлением для исследований, что представлено в данной работе.

### **Научная новизна диссертационной работы и основных результатов.**

В диссертационной работе рассмотрены и проработаны вопросы разработки рациональной технологии устройства дорожной одежды лесовозных автомобильных дорог на базе интеллектуальной системы.

Научной новизной обладают следующие результаты работы:

1. Сформулирована задача и предложена структурная схема модели определения скорости комплексного потока и стоимости устройства дорожной одежды, отличающаяся учетом неопределенностей влияющих факторов и параметров строительного процесса.

2. Впервые разработана интеллектуальная система определения скорости комплексного потока и стоимости устройства дорожной одежды в виде

комплекса нейро-нечетких сетей, программно-реализованная в среде *Matlab+Simulink*.

3. Выявлены новые закономерности изменения скорости комплексного потока и стоимости устройства дорожной одежды в зависимости от различных параметров строительного процесса.

### **Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе.**

Достоверность и обоснованность результатов исследования, выводов и рекомендаций основаны на теории дорожного строительства, методах математической статистики, теории эксперимента, нейронных сетей и нечетких систем, методах имитационного моделирования, экономического анализа.

**Теоретическая и практическая значимость исследования** заключается в разработке рациональной технологии устройства дорожной одежды лесовозных автомобильных дорог. Результаты работы позволят наиболее точно обосновывать проектные и технологические решения по устройству дорожных одежд лесовозных автомобильных дорог, а также эффективно выполнять проекты государственной важности, путем совершенствования методов строительства лесовозных автомобильных дорог с помощью современных информационных технологий.

### **Полнота изложенных результатов диссертационного исследования в работах, опубликованных соискателем.**

Результаты исследований достаточно полно изложены в 11 научных публикациях: трех статьях в журналах из перечня ВАК Минобрнауки РФ, получено два свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Основные положения и результаты работы докладывались на 5 Международных и Всероссийских научно-технических конференциях.

### **Общая характеристика работы.**

Диссертационная работа Анастас Елены Сергеевны состоит из введения, 4 разделов, общих выводов и приложений; содержит 141 страницу текста, 13 таблиц, 30 рисунков и библиографический список из 136 наименований. Автореферат соответствует тексту диссертации.

Диссертация является обоснованной научно-квалификационной работой, выполнена на высоком научном уровне, обладает единым стилем. Основные выводы и рекомендации соответствуют поставленным цели и задачам. Автореферат полностью соответствует тексту диссертации.

**Во введении** обоснована научная новизна и актуальность выполненных исследований, цель и поставленные задачи, объект и предмет исследования, представлены основные положения, выносимые на защиту, практическая и научная значимость исследования.

**В первой главе** проведено исследование транспортной сети лесовозных автомобильных дорог на примере Свердловской области, определена необходимость совершенствования технологии по устройству дорожных одежд лесовозных автомобильных дорог, проанализировано использование современных информационных технологий в области дорожного строительства. Обосновано применение интеллектуальных систем, как одного из наиболее перспективных инструментов для определения технологических параметров в условиях неопределенности.

**Во второй главе** рассмотрены основные принципы организации работ при устройстве дорожных одежд лесовозных автомобильных дорог, обоснованы наиболее влияющие параметры на скорость комплексного потока и стоимость устройства дорожной одежды, проведен анализ проектной, нормативной и технологической документации, что позволило разработать структурную схему модели определения скорости комплексного потока и стоимости устройства дорожной одежды.

**В третьей главе** выполнялась разработка интеллектуальной системы на основе комплекса нейро-нечетких сетей. Обоснованы входные переменные нейронных сетей для определения скорости комплексного потока и стоимости устройства дорожной одежды. Выбранные выходные данные являются основными при разработке проектов организации строительства и производства работ, а также при выборе технологии проведения работ непосредственно на объекте.

**В четвертой главе** проведен численный эксперимент, на основании которого можно сделать вывод о корректной настройке нейронных сетей и интеллектуальной системы, что в свою очередь подтверждает достоверность полученных результатов. Полученные трехмерные и двухмерные графики функций позволяют установить зависимости влияния технологических параметров на скорость комплексного потока и стоимость устройства дорожной одежды.

**Выводы и рекомендации**, представленные в заключении, соответствуют цели и задачам проведенного исследования.

#### **Замечания по содержанию диссертации и автореферата**

1. На стр. 15 автореферата в наименовании таблицы 2 присутствует опечатка.
2. В чем заключается смысл структурной схемы модели разработанной автором?
3. Чем вызвана необходимость использования теории нечетких множеств для определения скорости комплексного потока и стоимости устройства дорожной одежды?

4. В диссертации на стр. 23 наименование таблицы 1.4 не соответствует наименованию, приведенному в тексте.

5. Может ли разработанная автором интеллектуальная система использоваться для определения рациональных параметров при устройстве дорожных одежд на автомобильных дорогах других типов?

#### Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени.

Диссертация Анастас Елены Сергеевны на тему «Обоснование рациональной скорости строительства дорожных одежд лесовозных дорог на базе интеллектуальных систем» отличается научной новизной, носит последовательный характер и изложена грамотным научным языком.

Тема диссертационной работы соответствует пункту 8 – «Технология транспортного освоения лесосырьевых баз» (паспорт специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины), а также основным требованиям Положения ВАК РФ «О порядке присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий».

Автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4.- «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины».

Официальный оппонент:  
профессор кафедры Промышленного транспорта, строительства и геодезии  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», доктор технических наук, доцент.

Защита по научной специальности  
05.21.01 «Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства»

Адрес организации:  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова» (ВГЛТУ)  
394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 8  
e-mail: [mayu1964@mail.ru](mailto:mayu1964@mail.ru)  
тел: +79155811411

Мануковский Андрей Юрьевич  
29.08.2023 г.



Подпись *Мануковский*  
удостоверяю:  
ректората *В.А. Мануковский*  
29.08 2023