

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА**

**Д 212.281.02**

на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет»

Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени доктора наук

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 22 сентября 2022 года № 21

**О присуждении** Еналеевой - Бандуре Ирине Михайловне, гражданке Российской Федерации **ученой степени доктора технических наук.**

Диссертация «Методологические основы планирования лесотранспортной сети в условиях многоцелевого лесопользования» по специальности 05.21.01 - Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства принята к защите 31 мая 2022 г., протокол № 16 диссертационным советом Д 212.281.02 созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 37, приказ о создании диссертационного совета № 105/нк от 11.04.2012 г., с изменениями, утвержденными приказом Минобрнауки России от 27.03.2019 г. № 262/нк, с изменениями, утвержденными приказом Минобрнауки России от 10.03.2021 г. № 187/нк.

Соискатель Еналеева - Бандура Ирина Михайловна 21 июня 1976 года рождения.

В 2004 году соискатель окончила ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет», по специальности «Бухгалтерский учет и аудит». В 2010 г. окончила аспирантуру в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет». В 2018 г. защитила кандидатскую диссертацию по специальности 05.21.01 - Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства.

Работает доцентом кафедры лесного инжиниринга ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва».

Диссертация выполнена в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва» на кафедре лесного инжиниринга.

Научный консультант – Ковалев Рудольф Николаевич, доктор технических наук (05.21.01), профессор.

Официальные оппоненты:

Рябухин Павел Борисович – доктор технических наук (05.21.01), профессор, ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», профессор кафедры технологии лесопользования и ландшафтного строительства;

Петров Михаил Борисович – доктор технических наук (05.22.01), доцент, руководитель Центра развития и размещения производительных сил Института экономики УрО РАН;

Скрыпников Алексей Васильевич – доктор технических наук (05.21.01), профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», заведующий кафедрой информационной безопасности.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова», в своем положительном отзыве, составленном профессором кафедры промышленного транспорта, кандидатом технических наук, профессором Тюриным Николаем

Александровичем, подписанном заведующим той же кафедрой кандидатом технических наук, доцентом Громской Любовью Яковлевной, утвержденным ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова», кандидатом сельскохозяйственных наук, доцентом Мельничук Ириной Альбертовной, указала, что представленная диссертация в целом выполнена на высоком уровне, является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные решения по разработке методологии планирования лесотранспортных сетей в условиях многоцелевого лесопользования, что имеет существенное значение для развития лесопромышленного комплекса страны и соответствует требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор Еналеева – Бандура И.М. заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.21.01 - Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства.

Соискатель имеет 55 опубликованных работ по теме диссертации, из них 14 опубликованных в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК РФ. Общий объем публикаций 50,79 печатных листа. Авторский вклад 22,72 печатных листов. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Метод оценки эколого-экономического ущерба от пожаров лесным экосистемам с учетом планирования и создания лесотранспортных систем/ Р.Н. Ковалев, И.М. Еналеева-Бандура, А.Н. Баранов, Н.Н. Шишоркин // Системы. Методы. Технологии. 2021, № 4 (52). С. 73-78.

2. Математическая модель оценки эффективности планирования создания и развития лесной транспортной сети на базе комплексного подхода / Р.Н. Ковалев, И.М. Еналеева-Бандура, А.Н. Баранов, А.Н. Чемоданов // Научно-технический и производственный журнал «Деревообрабатывающая промышленность». 2021, №4. С. 23-30.

3. Математическая модель определения оптимального месторасположения лесных пожарно-химических станций с учетом уровня развития транспортных сетей на территории лесного фонда/ Р.Н. Ковалев, И.М. Еналеева-Бандура, А.Н. Баранов, О.И. Григорьева, И.В. Григорьев // «Resources and Technology». 2021, № 4, Т. 18. С. 77-92.
4. Математическая модель определения эффективности доставки сил и средств пожаротушения с учетом уровня развития транспортной сети на территории лесного фонда/ Р.Н. Ковалев, И.М. Еналеева - Бандура, А.Н. Баранов, О.И. Григорьева, И.В. Григорьев // Системы. Методы. Технологии.2021, № 4 (52). С. 57-62.
5. Ковалев Р.Н., Еналеева-Бандура И.М., Никончук А.В. Оценка влияния пожаров на лесные экосистемы с учетом уровня развития лесотранспортной сети // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. № 4 (382). 2021. С. 131-149.
6. Математическая модель оценки эффективности лесопользования с учетом уровня развития транспортной сети на основе комплексного подхода / Р.Н. Ковалев, И.М. Еналеева-Бандура, А.Н. Баранов, А.А. Иванов, В.А. Никифорова // Системы. Методы. Технологии. 2020, № 4(48). С.151-155.
7. Интегральная математическая модель оценки эколого-экономического ущерба от пожаров с учетом уровня развития транспортной сети / Р.Н. Ковалев, И.М. Еналеева-Бандура, А.Н. Баранов, В.А. Иванов, С.А. Чжан // Системы. Методы. Технологии. 2020, № 4(48). С.156-161.
8. Ковалев Р.Н., Еналеева-Бандура И.М. Метод эффективного планирования суммарных затрат на создание и развитие лесотранспортных систем с учётом принципов устойчивого развития территорий // Хвойные бореальной зоны. 2019. Т. XXXVII, № 6. С. 455-459.
9. Еналеева-Бандура И.М., Давыдова А.Л. Динамическая модель прогнозирования эффективности функционирования лесотранспортных систем // Хвойные бореальной зоны. 2019. Т. XXXVII, № 2. С.144-148.
10. Ковалев Р.Н., Еналеева-Бандура И.М. Метод прогнозирования фактической прибыли от многоцелевого лесопользования с учетом создания и развития лесотранспортных систем на территории лесного фонда // Хвойные бореальной зоны. 2019. Т. XXXVII, № 5. С. 347-352.

11. Еналеева-Бандура И.М., Давыдова А.Л. Логистико-математическая модель транспортно-технологического процесса поставки лесного сырья в условиях смешанных перевозок // Хвойные бореальной зоны. 2019. Т. XXXVII, № 2. С. 149-153.
12. Еналеева-Бандура И. М., Данилов А. Г. Динамическая модель транспортно – технологического процесса поставки лесного сырья в многоиндексной постановке // Хвойные бореальные зоны. 2018. Том XXXVI, № 2. С. 172-176.
13. Еналеева-Бандура И. М., Данилов А. Г. Моделирование эффективной складской сети предприятий лесной отрасли // Хвойные бореальные зоны. 2018. Том XXXVI, № 3. С. 248-252.
14. Динамическая модель транспортно-технологического процесса доставки лесного сырья в многопродуктовой постановке / И. М. Еналеева-Бандура, А.Г. Данилов, А.В. Никончук А.Л. Давыдова // Хвойные бореальные зоны. 2017. Том XXXV, № 1-2. С. 84-87.
15. Kovalev R.N., Enaleeva-Bandura I.M., Parshina V.S. Dynamic model for the assessment of the forest management efficiency taking into account the development of the transport network // AIP CONFERENCE PROCEEDINGS. SCIENTIFIC CONFERENCE ON RAILWAY TRANSPORT AND ENGINEERING (RTE 2021). 2021. - С. 100027. URL: <https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/5.0064418>.
16. R N Kovalev, V. I., Enaleeva-Bandura, I. M., Vasilijev. Mathematical model of transport network planning on the territory of the forest fund // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 918(2020) 012048. URL: <https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/10036>.
17. Ecological and economic efficiency assessment of forest-transport systems based on the principles of sustainable territorial development/ R N Kovalev, I M Enaleeva-Bandura, A V Nikonchuk and R A Chernykh// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science IP address 89.105.158.250 on 15/11/2019 URL: <https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/9240>.
18. Enaleeva-Bandura, I. M, Chernykh R A, Kovalev R N, Planning of forest transport systems based on the principles of sustainable development of territories. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 395, [1068] ISSN: 1755-1315 URL: <https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/9289>.

19. Enaleeva-Bandura, I. M. Modelling of the transport-technological process of delivery of wood raw materials under the conditions of uncertainty / I. M. Enaleeva-Bandura, A. V. Nikonchuk, R. A. Chernykh // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : International Science and Technology Conference «EarthScience». Russky Island: IOP Publishing, 2020. P. 022027.

URL:[https://www.researchgate.net/publication/340659258\\_Modelling\\_of\\_the\\_Transport-Technological\\_Process\\_of\\_Delivery\\_of\\_Wood\\_Raw\\_Materials\\_under\\_the\\_Conditions\\_of\\_Uncertainty](https://www.researchgate.net/publication/340659258_Modelling_of_the_Transport-Technological_Process_of_Delivery_of_Wood_Raw_Materials_under_the_Conditions_of_Uncertainty).

20. Еналеева-Бандура И.М. Модели и методы эколога-экономической оценки продуктивности лесных территорий с учетом уровня развития транспортной сети: монография / И.М. Еналеева-Бандура, Р.Н. Ковалев, А.Н. Баранов, Н.Н. Шишоркин. Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева. 2021. 176 с.

21. Еналеева-Бандура И.М., Ковалев Р.Н., Баранов А.Н. Принципы и методы оценки эффективности лесотранспортной сети в условиях многоцелевого лесопользования: монография / Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2022. 178с.

22. Еналеева-Бандура И.М., Данилов А.Г. Применение логистико-математических моделей в лесной отрасли: монография / Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2020. 168 с.

На диссертацию и автореферат поступило 14 отзывов. Все отзывы положительные.

1. Катаров Василий Кузьмич, к.т.н. (05.21.01), доцент кафедры Технологии и организации лесного комплекса ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет». Замечания:

- Разработано ли аналитико-информационное обеспечение планирования сети лесных дорог на основе выработанного методологического комплекса;

- Входит ли в разработанный методологический комплекс модель, прогнозирующая очаги распространения вредителей на территории лесного фонда в разрезе планирования дорог лесохозяйственного назначения.

2. Рунова Елена Михайловна, д. с.-х. н. (03.00.16), профессор кафедры воспроизводства и переработки лесных ресурсов, ФГБОУ ВО «Братский государственный университет». Замечания:

- В выражении (24) стр. 23, не ясно, каким образом производится расчет комплексного эколого-экономического ущерба лесным экосистемам от пожаров;

- Из рисунка 2 стр. 30 трудно определить, на основании каких данных происходят колебания кривой комплексной эффективности планируемых лесных дорог в Абанском лесничестве.

3. Кузнецова Елена Юрьевна, д.э.н. (08.00.05), профессор кафедры Экономики и организации предприятий машиностроения, профессор кафедры Организации машиностроительного производства ФГБОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
Замечания:

- В разработках автора по оценке эффективности предложенных решений не учтены такие риски внешней экономической среды как пандемия и санкции западных стран;

- В автореферате не указаны количественные результаты верификации разработанных автором экономико-математических моделей, нет информации об источнике данных для проводимой верификации;

- В автореферате не показаны возможности и способы интеграции разработанных автором математических методов и моделей оценки эффективности планирования ТСЛФ с существующими в лесной отрасли информационными системами.

4. Лебедев Юрий Владимирович, д.т.н. (05.21.01), профессор кафедры природообустройства и водопользования, ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет». Замечаний нет.

5. Феклистов Павел Александрович, д. с.-х. н. (06.03.03), профессор кафедры Биологии, экологии и биотехнологии ФГБОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», Тюкавина Ольга Николаевна, к. с.-х. н. (06.03.03), профессор кафедры Биологии, экологии и биотехнологии ФГБОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова». Замечание:

- Не указано в автореферате, как рассчитана комплексная эффективность ТСЛФ (%).

6. Заикин Анатолий Николаевич, д.т.н. (05.21.01), профессор кафедры Транспортно-технологических машин и сервиса ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». Замечания:

- Не понятно, почему автор при написании математических зависимостей не использовал знаки препинания;

- Из текста автореферата и списка публикаций не ясно, какими программными продуктами пользовался автор и есть ли зарегистрированные программы.

7. Изотов Владимир Тимофеевич, к.т.н. (05.21.05), директор ООО «Ермак-Т». Замечаний нет.

8. Рублева Ольга Анатольевна, д.т.н. (05.21.05), профессор кафедры Технологии машиностроения, и.о. зав. кафедрой Машин и технологии деревообработки ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет». Замечания:

- Насколько точен метод экспертных оценок специалистов отрасли (с. 20-21), используемый для определения прогнозируемой площади участка леса  $S_k^{пр}$ ? Какую погрешность такая экспертная оценка внесет в расчеты;

- В тексте автореферата не пояснено, разрабатывалась ли автором модель прогнозирования очагов распространения вредителей на территории лесного фонда, применение которой возможно для рационального планирования дорог лесохозяйственного назначения.

9. Данилин Игорь Михайлович, д. с.-х. н. (06.03.02), ведущий научный сотрудник лаборатории таксации и лесопользования ИЛ СО РАН, Целитан Ирина Анатольевна, к.б.н. (06.03.02), младший научный сотрудник лаборатории таксации и лесопользования ИЛ СО РАН. Замечаний нет.

10. Козлов Вячеслав Геннадьевич д.т.н. (05.21.01), заведующий кафедрой эксплуатации транспортных и технологических машин, ФГБОУ ВО



«Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I». Замечаний нет.

11. Зеликов Владимир Анатольевич, д.т.н. (05.21.01), доцент, заведующий кафедрой организации перевозок и безопасности движения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова». Замечаний нет.

12. Никитин Владимир Валентинович, д.т.н. (05.21.01), доцент, доцент кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства, Мытищинского филиала (ЛТ4-МФ) ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет). Замечаний нет.

13. Коптев Сергей Викторович, д.с.-х.н. (06.03.02 и 06.03.01), профессор, заведующий кафедрой Лесоводства и лесоустройства ФГБОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова». Замечания:

- Понятие «активные лесовосстановительные мероприятия» должно быть пояснено, так как доля искусственного лесовосстановления в разных регионах сильно варьирует, часто существенно преобладает естественное лесовосстановление;

- Лесовосстановление включает в себя не только лесовозобновление, но и последующую систему уходов за лесом, что не отмечено в работе;

- При отнесении насаждений к покрытой лесом площади используются средняя высота и количество деревьев главной породы (Правила лесовосстановления);

- Не прописаны названия осей и не указано, какая эффективность обозначена зеленой линией на рисунке 2.

14. Зарипов Шакур Гоянович, д.т.н. (05.21.01) доцент, профессор кафедры «Технологии лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств Лесосибирского филиала ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева». Замечания:

- По мнению рецензента «размытость» актуальности работы не позволило автору строго сформулировать цель работы;

- Рассматриваемая в работе проблема том или ином виде изучается многими авторами. Из автореферата не ясно какая выигрышная особенность предлагаемой методологии автором от ранее предложенных.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетенцией и наличием публикаций по проблеме исследований в ведущих рецензируемых изданиях.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана** научная концепция планирования транспортной сети на территории лесного фонда с учетом взаимосвязи ее параметров и продуктивности лесных земель, позволяющая обеспечить рациональность проведения лесоинженерных и лесохозяйственных мероприятий, в целях обеспечения устойчивого развития лесных территорий.

**предложен** комплексный подход к оценке эффективности лесотранспортной сети, основанный на определении компромиссного оптимума в рамках противоречивости технологической, экономической, экологической и социальной эффективности планирования лесотранспортной сети в их сопряжении при решении инженерных задач, направленных на достижение максимума продуктивности лесных земель посредством рационального проектирования лесных дорог с учетом принципов устойчивого развития территорий.

**доказана** перспективность оценивания эффективности транспортной сети на территории лесного фонда в условиях многоцелевого лесопользования, которая позволит осуществлять рациональное планирование лесных дорог круглогодичного действия.

**введены** новые понятия комплексной эффективности и многокритериального подхода к оценке принятия инженерных решений.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что доказаны:**

- взаимосвязь параметров уровня развития лесотранспортной сети и продуктивности лесных территорий с учетом принципов устойчивого развития территорий;

- эффективность разработанного методического обеспечения планирования лесотранспортной сети на основе комплексного критерия оптимальности.

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы:**

- комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе: системный анализ, методы целочисленного и динамического программирования, дифференциального и интегрального исчисления, экономико-математического моделирования, инструментарий теории вероятности, комбинаторики и математической статистики;

- первичная статистическая и аналитическая информация, включая официальную отчетность субъектов лесного хозяйства.

**изложены** результаты анализа существующих методов повышения продуктивности лесных земель с учетом уровня развития транспортной сети на территории лесного фонда.

**раскрыты** ограничения существующих подходов к планированию лесотранспортной сети, так и к многоцелевому лесопользованию.

**изучены:** взаимосвязи между уровнем развития лесотранспортной сети и использованием ресурсного потенциала лесных территорий, а также качеством реализации лесохозяйственных мероприятий.

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

**разработаны и внедрены:**

- метод оценки эффективности использования ресурсного потенциала лесных земель с учетом уровня развития лесотранспортной сети на территории лесного фонда;

- метод оценки эффективности лесовосстановительных мероприятий с учётом влияния уровня развития лесотранспортной сети;

- метод оценки величины комплексного эколого-экономического ущерба лесным экосистемам от пожаров с учётом влияния уровня развития лесотранспортной сети;

- метод оценки эффективности планирования транспортной сети на территории лесного фонда, обеспечивающий рациональность проведения лесоинженерных и лесохозяйственных мероприятий на базе комплексного подхода.

**определены:**

- показатели комплексной оценки возможного достижения всех полезностей леса по способу направленности лесопользования;

- показатели комплексной оценки реализации лесохозяйственных мероприятий;

- рациональные технологические схемы вывозки лесных ресурсов в зависимости от расстояния вывозки (на базе коэффициента соотношения расстояний вывозки) и почвенно-грунтовых, а также гидрологических условий региона;

- показатели оценки требуемого уровня развития противопожарных лесных дорог региона.

**создана** целостная система методов и инструментов планирования лесотранспортной сети в условиях многоцелевого лесопользования.

**представлены** методические рекомендации, перспективы дальнейших исследований, показаны сферы применения результатов диссертационного исследования.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

показана высокая воспроизводимость результатов в различных природно-производственных условиях, доказана адекватность полученных моделей.

**теория** построена на основе концепции устойчивого управления лесами и лесопользованием, принципов системности и закономерностей технологического уклада.

**идея базируется** на основе анализа отечественного и мирового опыта.

**установлена** оригинальность и новизна полученных данных.

**Личный вклад соискателя состоит в:**

- обработке и анализе научно-технических источников информации;
- формулировке задач исследования, получении теоретических и экспериментальных результатов их обработке и интерпретации;
- подготовке, написании и разработке основных выводов на всех этапах диссертационного исследования;
- апробировании результатов диссертационного исследования в качестве докладов на международных и всероссийских научно-практических конференциях;
- публикации результатов исследования в ведущих российских изданиях, включая издания, рекомендованные ВАК РФ;
- внедрении теоретических и экспериментальных результатов исследования в производство.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Более строго подходить к терминам и определениям, связанным с лесопользованием.
2. Учитывать при оптимизации площади изымаемых земель под развитие дорожной сети.
3. При разработке методологии планирования лесотранспортных сетей необходимо учитывать степень освоения лесных территорий на момент планирования.

Соискатель Еналеева - Бандура И.М. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную исчерпывающую аргументацию.

На заседании 22 сентября 2022 г. диссертационный совет принял решение за решение научной проблемы рационального планирования лесотранспортной сети в условиях многоцелевого лесопользования, в целях устойчивого развития территорий лесного фонда Российской Федерации присудить Еналеевой – Бандура Ирине Михайловне ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 16, против 0.

Председатель совета



Герц Эдуард Федорович

Учёный секретарь совета

Шишкина Елена Евгеньевна

22 сентября 2022 г.