

Отзыв

официального оппонента доктора технических наук,
профессора Дворецкого Станислава Ивановича
на диссертацию Высоцкой Ирины Алевтиновны на тему:
«Модели и методы интеллектуальной поддержки принятия решений при транс-
портном освоении лесосырьевых баз», представленную на соискание
ученой степени доктора технических наук по специальностям
2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика,
4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и
переработки древесины

Актуальность темы исследования

В настоящее время все большее значение приобретают вопросы экономного транспортного освоения лесосырьевых баз на основе принципа непрерывного неистощительного лесопользования. В диссертации поставлены актуальная задача интеллектуальной поддержки принятия проектных решений по планированию и организации лесовозных автомобильных дорог с учетом специфики и условий освоения районов лесозаготовки на основе гетерогенной информации о состоянии дорожно-транспортной инфраструктуры районов лесозаготовки, производственных ресурсов лесозаготовительного предприятия и продолжительности проводимых работ.

Автором сформулирована важная народнохозяйственная проблема формирования оптимальных проектных решений в лесопромышленном комплексе с точки зрения глобального критерия – экономического эффекта от реализации проектного решения и интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений по планированию и организации лесовозных автомобильных дорог при наличии неопределенности (слабоформализованной) информации, весьма специфичной для транспортного освоения лесосырьевых баз.

В связи с этим следует согласиться с автором, что в диссертации формулируется и решается актуальная научная проблема создания методологии

интеллектуальной поддержки принятия проектных решений (в условиях слабой формализуемости исходной информации) при управлении сложными техническими системами лесопромышленного комплекса с использованием методов прескриптивной аналитики.

**Степень обоснованности научных положений, выводов
и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Автор достаточно корректно использует известные научные и вычислительные методы (технологии, машин и оборудования для лесного хозяйства, системного анализа, исследования операций, математического моделирования, теории графов, математической статистики) обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. Автором изучены и критически анализируются известные достижения и теоретические положения других авторов по теме диссертации; список использованной литературы содержит 269 наименований.

Для решения сформулированных в диссертации задач соискателем Высоцкой И. А. разработаны модели и методы интеллектуальной поддержки принятия решений при транспортном освоении лесосырьевых баз; предложены критерии оценки эффективности принятия решений; построена имитационная модель реализации проектных решений в системах транспортного освоения лесосырьевых баз; разработаны алгоритмы поиска проектных решений с использованием теории графов и методов прескриптивной аналитики при наличии неопределенности исходной информации, обусловленной спецификой транспортного освоения лесосырьевых баз; проведены экспериментальные исследования анализа возможностей разработанных методов и алгоритмов на натуральных и модельных данных и сравнение с известными решениями.

Во второй главе автором впервые описана методология интеллектуальной поддержки принятия проектных решений в сложных технических системах транспортного освоения лесосырьевых баз, позволяющая обеспечить выбор рационального варианта проектного решения с учетом заданного времени ее эксплуатации, специфики и условий районов лесозаготовки.

В третьей главе соискателем Высоцкой И. А. разработано математическое и алгоритмическое обеспечение принятия проектных решений; предложен алгоритмический инструментарий интеллектуальной поддержки поиска проектных решений, включающий комплексное использование теории графов и методов прескриптивной аналитики обработки слабо формализованной информации при принятии управленческих решений в сложных технических системах транспортного освоения лесосырьевых баз.

Для подтверждения теоретических положений автором проводятся экспериментальные исследования с использованием разработанных моделей и методов интеллектуальной поддержки принятия решений при транспортном освоении лесосырьевых баз, которые в целом подтверждают достоверность выводов и рекомендаций теоретического исследования: экономическая эффективность реализации предложенной проблемно-ориентированной отраслевой системы поддержки принятия проектных решений в лесозаготовительной сфере по организации и планированию участка лесовозной автомобильной дороги в Калужской области составляет 440 тыс. руб. на 1 км дороги, что соответствует годовому эффекту ~270 млн. руб.

Обоснованность результатов, выдвинутых Высоцкой И. А., основывается на согласованности данных экспериментальных исследований и научных выводов диссертации, использовании современных средств и методик проведения исследований, а также успешным внедрением результатов работы на предприятиях лесопромышленного комплекса ряда регионов России..

Научная новизна

В качестве новых научных результатов диссертантом выдвинуты теоретические принципы (методология) создания информационно-интеллектуальных систем поддержки принятия проектных решений и повышение качества принимаемых управленческих решений при транспортном освоении лесосырьевых баз.

Автор конструирует оригинальный критерий оптимальности – прибыль от реализации проектного решения по организации и планированию лесовозной автомобильной дороги, исчисляемой за период от начала реализации проектного ре-

шения до окончания времени предполагаемой эксплуатации этой дороги; ставит задачу оптимизации с использованием этого критерия в условиях неопределенности (слабой формализуемости) исходной информации.

К научной новизне следует также отнести метод синтеза имитационной модели реализации проектных решений в сложных технических системах транспортного освоения лесосырьевых баз, отличающийся обработкой больших данных на основе гетерогенной информации о состоянии дорожно-транспортной инфраструктуры районов лесозаготовки, производственных ресурсов лесозаготовительного предприятия и продолжительности работ, которые агрегируются в правила принятия решений.

Несомненной научной ценностью обладает алгоритм поиска допустимых проектных решений, отличающийся возможностью оперативного использования в синтезе ближайшего прототипа проектного решения, что позволяет соискателю сформировать множество допустимых вариантов функционирования процесса транспортного освоения лесосырьевых баз как сложных систем.

Практическая ценность

Определяется решением важной хозяйственной проблемы создания моделей и методов интеллектуальной поддержки принятия решений при транспортном освоении лесосырьевых баз, позволяющих значительно повысить скорость обработки гетерогенной информации, оптимизировать взаимодействие между различными этапами функционирования процесса транспортного освоения лесосырьевой базы как сложной технической системы, сократить сроки ее проектирования и при этом повысить качество принимаемых управленческих решений.

Практическая значимость диссертационного исследования также подтверждается экспериментально проверенными результатами, полученными под руководством и при непосредственном участии автора, при реализации проектных решений по организации и планированию вариантов лесовозных автомобильных дорог при освоении лесосырьевых баз. На основе предложенной методологии построена система информационно-интеллектуальной поддержки принятия решений, которая позволяет минимизировать сумму затрат на производство ра-

бот в проектных решениях по организации и планированию вариантов лесовозных автомобильных дорог. Проведенные исследования позволяют повысить технический уровень возведения и эксплуатационную надежность земляного полотна лесовозных автомобильных дорог, уровень транспортного освоения лесосырьевых баз и обеспечить оптимальное управление в сложных технических системах лесопромышленного комплекса.

С использованием системного подхода, разработанной методологии интеллектуальной поддержки принятия проектных решений при управлении сложными техническими системами транспортного освоения лесосырьевых баз, состоянием дорожно-транспортной инфраструктуры в районах лесозаготовки соискателем Высоцкой И.А. разработана и реализована в виде прототипа проблемно-ориентированная отраслевая система транспортного освоения лесосырьевых баз; разработанный прототип отраслевой системы поддержки принятия проектных решений внедрен в ООО "Дубрава", ООО "Центрлес" (Калужская область, г. Медынь), ООО "Бастион", ООО "Гиперборей", ООО "СлавСтрой", ООО "Лестехсервис Регион" (г. Воронеж), а также используются в учебном процессе на кафедре технологии и транспортно-технологических машин ФГБОУ ВО "Ухтинский государственный технический университет" и на кафедре автомобильных дорог ФГБОУ ВО "Брянский государственный инженерно-технологический университет".

Содержание диссертации построено в строго логической последовательности, научное изложение вполне грамотное. Оформление и структура диссертации и автореферата соответствуют требованиям ГОСТ 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации».

Достоверность подтверждается корректностью применения математических аппарата анализа данных, моделирования и результатами экспериментальных исследований, выполненных с использованием апробированных методик и требований действующих стандартов.

Замечания по диссертационной работе.

1. В обзорной главе диссертации неоправданно много места отводится описанию способов формализации метода морфологического анализа, который собственно в полном объеме в работе не применяется?

2. В теоретическом разделе 2 следовало бы сделать основной акцент на демонстрацию методологии интеллектуальной поддержки принятия проектных решений, а не скатываться на манер обзора, например, при выборе критерия поддержки, принятия проектных решений. Из прочтения диссертации складывается такое впечатление, что параграфы 2.3, 2.4, 2.5 и 2.6 – являются обзорным материалом с большим количеством ссылок? Почему же они представлены во 2 главе, а не в первой?

3. В разделе 2 надо прямо говорить, что Вами предлагается следующий критерий:

на стр. 63 читаем "В качестве критерия оптимальности рассмотрим следующий:

$$\mathcal{E}(T) = D(T) - C(T), \quad (2.4)$$

где T – фактическая продолжительность реализации проектного решения; ...".
Значит это Ваше ноу-хау, поскольку ссылок на другие работы нет, да и на Ваши тоже. Ну тогда надо обосновать формулу (2.4), дать физическую интерпретацию выражений, представленных на стр. 64 диссертации:

$$D(T) = \int_T^{T+T_{cl}} \frac{P(t-T)}{e^{Et}} dt, \quad (2.5)$$

$$C(T) = \int_0^T \frac{S(t,T)}{e^{Et}} dt, \quad (2.6)$$

где T_{cl} – срок службы дороги до первого капитального ремонта;

Не совсем понятный ввод критерия эффективности? Складывается впечатление, что T включает срок службы T_{cl} дороги до первого капитального ремонта? Что значит " ... суммарная экономия, получаемая в период эксплуатации лесовозной дороги за срок ее службы, приведенная к моменту начала реализации

проектного решения ..."? Величина $D(T)$ вычисляется на отрезке времени $[T, T + T_{cl}]$ и фактически не зависит от T ?

4. На стр. 63 Вы пишете, что "...продолжительность периода от начала строительства дороги до начала первого капитального ремонта является нормативной величиной, ...", а на стр. 65 утверждаете, что "... фактическая продолжительность реализации проектного решения T является непрерывной случайной величиной, определенной на некотором отрезке времени". Здесь нужно более подробное обоснование!

5. На стр. 66 Вы пишете, что "Научная гипотеза данного исследования заключается в том, что зависимость эффекта от реализации проектного решения ... имеет единственный максимум на области определения этого параметра".

Как это так? Единственный максимум целевой функции $\mathcal{E}(T)$ достигается при условии строгой выпуклости функции $\mathcal{E}(T)$ по T . Это общеизвестно! При чем здесь научная гипотеза?

6. Методология – это учение об организации деятельности, например, в науке, в проектировании; в вашей работе – интеллектуальной поддержки при принятии проектных решений и т.д. Она (методология), как правило, включает системотехнические и науковедческие основания (принципы, теоретические (фундаментальные) основы, требуемые средства и применяемые методы, фазы организации деятельности (проектирования, технологическую и рефлексивную). Именно это должно быть представлено на рис. 2.1. (стр. 69). А что мы видим на рис. 2.1? Разве это методология?

7. В разделе 2.4. «Предпосылки создания информационно-поисковой системы по физическим эффектам» соискателю следовало продемонстрировать на примерах как физические эффекты используются в интеллектуальной системе принятия решений в сложных технических системах транспортного освоения лесосырьевых баз.

8. Не согласен с выводом по главе 2. Из какого анализа следует утверждение о том, что "... имитационная модель может служить для сравнения вариантов

проектов организации строительства одного и того же строительного объекта ...", ведь такой анализ в главе 2 не проводился?

9. По логике работы глава 3 должна быть посвящена разработке имитационной модели реализации проектных решений. И что же мы видим? В параграфе 3.1. рассматривается автоматизированный поиск допустимых проектных решений, в параграфе 3.2 приводятся основные допущения, принимаемые при разработке имитационной модели реализации проектных решений, в параграфах 3.3, 3.4 сразу же описываются алгоритмы работы имитационной модели, а где же само построение имитационной модели реализации проектных решений? При этом приводятся многочисленные ссылки на работы других авторов и весьма неинформативные фрагменты работы имитационной модели (стр. 144, 145, 175, 194...).

10. При построении имитационной модели в разделе 3.2 диссертации вводится условие разработки грунтов различных групп сложности, однако остается неясным, как это условие учитывается в самой модели?

11. При прочтении параграфа 3.5 остается непонятным, каким образом проводится оценка адекватности имитационной модели ?

12. В разделе 5.3 диссертации автор приводит расчетный экономический эффект от внедрения результатов работы; было бы уместным проиллюстрировать полученные результаты экономической эффективности сравнительными диаграммами и графиками.

Общая характеристика диссертационной работы

Отмеченные недостатки не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации, являющейся законченным научным трудом, имеющим существенную научную новизну и практическую ценность в области интеллектуальной поддержки принятия проектных решений при транспортном освоении лесосырьевых баз, используемых для управления состоянием дорожно-транспортной инфраструктуры в районах лесозаготовки с учетом климатических условий, количественного и качественного состава функционирующего автотранспортного пар-

ка, рабочих отрядов, объема и календарного графика работ, объемов поставки необходимых материалов.

Соискателем Высоцкой И.А. выполнено обобщение научных достижений и изложены новые научно обоснованные теоретические, технологические и технические решения, нацеленные на создание моделей и методов интеллектуальной поддержки принятия решений и повышение эффективности транспортного освоения лесосырьевых баз.

Все теоретические положения диссертации достаточно полно отражены в научных статьях, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, включая действующий перечень изданий ВАК РФ, международные базы WOS, Scopus и апробированы на многочисленных международных и всероссийских научных и научно-практических конференциях, симпозиумах и семинарах. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Заключение

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Высоцкой И.А. «Модели и методы интеллектуальной поддержки принятия решений при транспортном освоении лесосырьевых баз» является законченной научно-квалификационной работой, базирующейся на разработанных автором теоретических положениях, совокупность которых можно квалифицировать как решение научной проблемы – разработка теоретических и методологических основ интеллектуальной поддержки принятия проектных решений транспортного освоения лесосырьевых баз при наличии слабо формализованной информации, имеющей важное значение для инновационного развития лесного комплекса Российской Федерации. Диссертация соответствует требованиям пунктов 9-11, 13, а также пункта 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Высоцкая Ирина Алевтиновна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальностям заслуживает

присуждения ученой степени доктора технических наук по специальностям
2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»,
4.3.4. «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины».

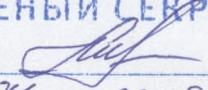
Заслуженный деятель науки РФ,
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры "Технологии и
оборудование пищевых и химических производств"
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»



С. И. Дворецкий
"04" сентября 2024 г.

Официальный оппонент:

1. Дворецкий Станислав Иванович.
2. Доктор технических наук (05.13.07 Автоматизация технологических процессов и производств (химической промышленности), профессор.
3. ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный технический университет", Технологический институт, кафедра "Технологии и оборудование пищевых и химических производств", профессор.
4. Реквизиты организации: 392000, Тамбовская область, г Тамбов, ул. Советская, д. 106/5, помещ. 2;
Тел.: (4752) 639442, 637815; адрес электронной почты: bio-topt@yandex.ru,
sdvoretzky@mail.tstu.ru

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ТГТУ
 Г.В. Мозгова
« 04 » сентября 20 24 г.