

## **ОТЗЫВ**

**Соколова Антона Павловича**

доктора технических наук, профессора кафедры «Транспортных и технологических машин и оборудования» ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», на диссертационную работу Громова Ивана Александровича на тему «Методика проектирования транспортной сети в условиях многоцелевого, непрерывного и неистощительного лесопользования», представленную в диссертационный совет Д 212.220.03 при ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.21.01 «Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства».

### **Общая характеристика работы**

На отзыв представлена диссертационная работа, состоящая из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, 4 приложений. Общий объем работы составляет 193 страницы, в том числе 33 рисунка, 11 таблиц.

### **Актуальность темы диссертационного исследования**

Заготовка древесины и других лесных ресурсов, осуществление многоцелевого использования лесов, невозможно при отсутствии развитой сети лесных автомобильных дорог. Создание транспортной сети требует высоких затрат, а, соответственно, и специальной методики проектирования, которая обеспечивала бы принятие оптимальных проектных решений. Существующие в настоящее время методики проектирования транспортных сетей направлены в первую очередь на проектирование лесовозных дорог, и не учитывают условия многоцелевого использования лесов. Соответственно, исследование, направленное на создание методики проектирования транспортных сетей учитывающей условия многоцелевого, непрерывного и неистощительного лесопользования, является актуальным.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна**

Анализ автореферата и диссертации соискателя показывает, что в них содержится новая научная информация по специальности 05.21.01 «Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства». В диссертации научно обоснованы и экспериментально подтверждены следующие положения:

1. Математическая модель оптимизации структуры транспортной сети многоцелевого, непрерывного и неистощительного лесопользования.
2. Алгоритм создания цифровой экономической модели местности для целей проектирования транспортной сети многоцелевого, непрерывного и неистощительного лесопользования.
3. Методика проектирования транспортной сети в условиях многоцелевого, непрерывного и неистощительного лесопользования.
4. Эмпирические зависимости оптимальной ширины грузосборочных зон лесных магистралей, веток и усов от основных факторов при многоцелевом, непрерывном и неистощительном лесопользовании.

**Достоверность выводов и результатов исследования** подтверждается теоретическими расчетами и экспериментальными исследованиями, результаты которых с достаточной степенью точности согласуются между собой.

#### **Теоретическая и научная значимость работы:**

1. обоснована необходимость учета влияния условий многоцелевого, непрерывного и неистощительного лесопользования на структуру и размещение элементов проектируемой транспортной сети;
2. выявлены значимые факторы многоцелевого, непрерывного и неистощительного лесопользования, оказывающие влияние на структуру транспортной сети;
3. разработаны теоретические основы методики проектирования транспортной сети многоцелевого, непрерывного и неистощительного лесопользования.

#### **Практическая значимость работы:**

1. разработанная методика позволяет проектировать транспортную сеть многоцелевого, непрерывного и неистощительного лесопользования в зоне ведения интенсивного лесного хозяйства и формировать генеральную схему транспортного освоения лесов для нужд лесных предприятий различных форм собственности и органов управления лесами;
2. содержащиеся в работе зависимости могут служить основой для обоснования инвестиций в развитие транспортной сети и комплексное лесосошение.

#### **Анализ содержания диссертационной работы**

Диссертация Громова Ивана Александровича представляет собой научно-квалификационную работу с единством внутренней структуры и посвящена научной проблеме проектирования транспортных сетей в условиях многоцелевого, непрерывного и неистощительного

лесопользования, имеющей практическое значение для развития лесной промышленности и лесного хозяйства.

Во **введении** автор рассматривает актуальность темы, формулирует цель и задачи исследования, обосновывает научную новизну и практическую ценность работы по созданию методики проектировании транспортных сетей в условиях многоцелевого, непрерывного и неистощительного лесопользования.

**В первой главе** рассмотрен принцип непрерывного, неистощительного и многоцелевого использования лесов и его связь с концепцией устойчивого развития. На основе анализа литературных источников рассмотрены существующие подходы к проектированию лесных транспортных сетей, приведены недостатки существующих методик проектирования рассматриваемых транспортных сетей. Обоснована актуальность работы и сформулированы задачи исследования.

*По содержанию первой главы* диссертации у оппонента нет существенных замечаний.

**Во второй главе** представлена классификация лесных ресурсов и полезностей, приведено понятие многоцелевого лесопользования и классификация видов использования лесов. При этом указано, что многоцелевое лесопользование охватывает лишь часть от сферы деятельности, характеризуемой понятием многоцелевое использование лесов. Данная часть непосредственно связана с заготовкой лесных ресурсов и использованием полезностей, формируемых лесами, а также с использованием лесов для нужд лесного хозяйства и лесной промышленности.

Также в данной главе представлена классификация лесных автомобильных дорог многоцелевого лесопользования, отличающаяся тем, что в нее включены усы постоянного действия, представляющие собой первичные пути транспортного освоения лесов, которые служат для обеспечения постоянного доступа техники и рабочей силы к участкам леса при многоцелевом лесопользовании. Помимо этого рассмотрена структура транспортной сети многоцелевого лесопользования, которая включает в себя магистрали, примыкающие к дорогам общего пользования, ветки и усы постоянного действия. В качестве основного показателя характеризующего структуру транспортной сети представлена ширина грузосборочных зон лесных дорог различных категорий.

Во второй главе также приведена созданная математическая модель оптимизации структуры транспортной сети многоцелевого лесопользования, позволяющая определять оптимальное значение ширины грузосборочных

зон лесных дорог. Сформулированы теоретические основы создания цифровой экономической модели местности в условиях многоцелевого, непрерывного и неистощительного лесопользования, которая позволяет выявлять участки лесных массивов, требующих транспортного освоения с экономической точки зрения.

*Замечания по второй главе:*

1. Оппонент не согласен с принятым в рассматриваемой работе разделением понятий «лесопользование» и «использование лесов» (впервые на с. 50), поскольку по сути они являются синонимами.

2. В настоящей работе автор ограничивает список видов использования лесов, которые в дальнейшем принимаются во внимание в разработанной методике проектирования транспортной сети. При этом, из всех видов использования лесов, перечисленных в ст. 25 Лесного кодекса, во внимание принимаются те, которые по мнению автора могут входить в сферу деятельности лесных предприятий, а именно: заготовка древесины, живицы, ягод, грибов и осуществление мероприятий по воспроизводству лесов, путем посадки лесных культур и осуществления ухода за лесом (с. 53). Автор называет совокупность этих видов использования многоцелевым лесопользованием. Однако, кроме собственно использования лесов, лесные предприятия осуществляют на своих лесных участках и другие виды деятельности, среди которых в значительном объеме выполняются: обустройство лесной инфраструктуры (помимо лесных дорог это квартальные просеки (прочистка), столбы (замена) и т. д.), работы по отводу участков, мероприятия по охране и защите лесов (устройство противопожарных минерализованных полос, устройство пожарных водоемов и подъездов к источникам противопожарного водоснабжения и т. д.). При выполнении всех перечисленных работ в большом объеме задействуется лесная транспортная сеть, поэтому видится целесообразным включить эти виды деятельности в разработанную автором методику.

3. При построении математической модели оптимизации структуры транспортной сети автор без всякого обоснования исключает из рассмотрения мероприятия по заготовке древесины (с. 60) и поэтому не включает соответствующие затраты в тело целевой функции (выражения 2.2, с. 61 и 2.14, с. 64). По мнению оппонента, структура транспортной сети оказывает существенное влияние на затраты, связанные с заготовкой древесины через такие основные факторы, как: среднее расстояние трелевки, затраты на доставку машин, операторов, топливо-смазочных материалов и т. п. к местам проведения работ.

4. В затраты на содержание и ремонт транспортной сети автор

включает также и затраты на содержание и ремонт магистральных и пасечных трелевочных волоков, которые являются временными транспортными путями и по сути дела ремонту не подлежат, а содержание (если его можно так назвать) выполняется при необходимости в процессе лесозаготовительных работ, и затраты на такое содержание никогда не выносятся в отдельную статью (они входят в затраты на лесозаготовительные работы) и узнать их величину практически не представляется возможным.

5. В выражение для расчета удельных затрат на содержание и ремонт трелевочных волоков (2.7, с. 63) в отличие от выражения для расчета удельных затрат на содержание и ремонт дорог (2.6, с. 63) не входит межремонтный период. В таком случае единицей измерения удельных затрат на содержание и ремонт трелевочных волоков будет не (тыс. руб./га), а (тыс. руб./га\*год).

6. В математической модели оптимизации структуры транспортной сети среднее расстояние перемещения лесных грузов, техники и рабочей силы по дорогам общего пользования принимается в два раза большим, чем среднее расстояние перемещения по лесным магистралям (выражение 2.8, с. 63). По мнению оппонента, требуется обоснование этого допущения, которое в работе отсутствует.

7. В предложенной методике построения цифровой экономической модели местности, основанной на определении потенциального чистого дохода от использования лесов внутри каждого лесного квартала, также, как и в математической модели оптимизации структуры транспортной сети не учитываются затраты, связанные с заготовкой древесины. Учитываются только транспортные издержки. По мнению оппонента, это приведет к очень существенной переоценке экономической доступности, т. к. участки, приносящие доход без учета затрат на заготовку (но с учетом выручки от продажи древесины) могут стать убыточными после включения в модель этих издержек. Кроме того, затраты на заготовку сильно зависят от параметров древостоев. Одно это делает нерентабельной заготовку на многих участках.

8. Из работы не ясно, как в методике построения цифровой экономической модели местности учитывается естественное изменение характеристик лесных участков, которое происходит с течением времени. Это необходимо учитывать, т. к. выполнение генерального плана развития дорожной сети очевидно будет происходить в течение многих лет, при этом одни лесные участки (в данном случае кварталы) увеличат свою доходность вследствие прироста древесины, проведенных уходов и т. д., а другие могут потерять доходность вследствие деградации, пожаров, болезней и т. п.

**В третьей главе** рассмотрена методика и результаты экспериментальных исследований влияния условий многоцелевого лесопользования на оптимальную структуру транспортной сети. По результатам исследования. Выявлено, что условия многоцелевого лесопользования оказывают выраженное влияние на структуру оптимальной транспортной сети. При этом наиболее существенное влияние имеет показатель стоимости человеко-дня на заготовке лесных ресурсов и осуществлении лесохозяйственных мероприятий.

Также в главе представлены эмпирические зависимости показателей оптимальной ширины грузосборочных зон лесных магистралей, веток и усов от основных влияющих факторов и их взаимодействий, которые выражены в виде математических регрессионных моделей.

Применяемые методики исследования и обработки экспериментальных данных описаны достаточно полно.

*Замечание по третьей главе:* Из работы не ясно, как в дальнейшем используются или будут использоваться полученные регрессионные зависимости.

**В четвертой главе** представлена методика проектирования транспортной сети в условиях многоцелевого, непрерывного и неистощительного лесопользования. Приведена схема, раскрывающая содержание методики. На первом этапе осуществляется сбор исходной информации и ее интеграция в среде геоинформационной системы. На следующем этапе осуществляется обработка и анализ информации и подготовка к основному этапу. При этом определяются оптимальные параметры транспортной сети, а именно ширины грузосборочных зон лесных магистралей, веток и усов, путем численной оптимизации. Также осуществляется создание цифровой экономической модели местности в ГИС на основании представленной последовательности операций. На основном этапе проектирования осуществляется размещение автомобильных дорог на электронной карте ГИС на основе показателей оптимальной ширины грузосборочных зон дорог различных категорий и цифровой экономической модели местности. Приведен алгоритм размещения элементов транспортной сети. На завершающем этапе осуществляется оформление проектной документации и создания генеральной схемы транспортного освоения лесов.

*Замечания по четвертой главе:*

1. Из работы не совсем понятно, как получены средние значения удельных затрат на осуществление различных видов работ (рис. 17, с. 120).
2. Предложенный автором подход предполагает ручное размещение

трасс вновь проектируемых дорог с использованием цифровой модели местности в среде ГИС. Причем качество размещения трассы можно оценить, только пересчитав соответствующие буферные зоны, после чего может потребоваться дополнительная корректировка. По мнению оппонента, такой метод трассировки является излишне трудоемким, особенно в случае размещения трасс усов. Целесообразным представляется автоматизировать процесс трассировки хотя бы на этапе первичного размещения с последующей ручной корректировкой.

3. По мнению оппонента, использование предложенной методики приводит к проектированию транспортной сети с неоправданно высокой плотностью. Одной из основных причин этого является принятое допущение о равномерном распределении всех лесных ресурсов по территории каждого квартала, что заставляет обеспечивать покрытие буферными зонами усов всей территории каждого квартала, считающегося экономически доступным. На самом деле лесные ресурсы расположены внутри квартала неравномерно и, следовательно, совсем не обязательно требовать покрытия буферной зоной всей его территории. Очевидно в цифровой модели местности (ГИС) нужно предусмотреть картирование локальных территорий с интенсивным произрастанием ягод, грибов, участков с качественным древостоем или древостоем, требующим ухода и т. д. и учитывать их пространственное расположение при выполнении трассировки.
4. На с. 136 указано, что «...Общая оптимальная плотность лесных дорог определяется как сумма показателей оптимальной ширины лесных магистралей, веток и усов...», что противоречит идущей за этой фразой формуле 4.2.

### **Полнота опубликования результатов диссертационного исследования и соответствие автореферата диссертации**

Основные результаты, полученные соискателем и содержащиеся в диссертации, опубликованы в 2 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, и 3 публикациях в прочих изданиях. Содержание автореферата соответствует предъявленным требованиям и достаточно полно отражает основные положения, вынесенные на защиту.

### **Оценка содержания и оформления работы**

Диссертация основана на достоверных данных, на корректных методи-

ках и расчетах, написана технически грамотно с аккуратным оформлением. Следует отметить стройность структуры работы, ясность языка и стиля изложения, четкую логическую обоснованность основных положений, практическое отсутствие орфографических и грамматических ошибок и опечаток. В диссертации содержатся выводы по главам и по работе в целом.

### Заключение

Диссертация на тему «Методика проектирования транспортной сети в условиях многоцелевого, непрерывного и неистощительного лесопользования», является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований представлены научно обоснованные решения, направленные на проектирование оптимальной транспортной сети многоцелевого лесопользования.

Характеризуя работу в целом можно констатировать, что сформулированные в отзыве замечания не снижают общей научной и практической значимости рассматриваемой диссертации.

Считаю, что представленная диссертационная работа соответствует критериям, указанным в параграфе II «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного в новой редакции постановлением Правительства РФ 24.09.2013 г. №842, а её автор - Громов Иван Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.21.01 «Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства».

Официальный оппонент  
доктор технических наук  
(05.21.01 - «Технология и машины  
лесозаготовок и лесного хозяйства»),  
профессор кафедры «Транспортных  
и технологических машин и оборудования»



Соколов А.П.

Адрес организации: 185910, Республика Карелия,  
г. Петрозаводск, пр. Ленина, д.33; <https://petrsu.ru>

*Подпись руки Соколова и П. заверяю  
профессор по научной специальности вашей работе Соколов В.С.*

