

## МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

**Б.Г. Туренко, Р.В. Колесник**

*Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация*

### Информация о статье

Дата поступления  
18 мая 2020 г.

Дата принятия к печати  
1 октября 2020 г.

Дата онлайн-размещения  
10 ноября 2020 г.

### Ключевые слова

Лесной комплекс; расчетная лесосека; эффективная система транспортировки; методический подход; системные характеристики; дирижабль; транспортная доступность

### Аннотация

Современная лесная промышленность России все чаще сталкивается с проблемой дефицита сырья. В стране достаточно запасов корневой древесины, однако совокупность объективных факторов не позволяет использовать расчетную лесосеку в полном объеме. Одним из этих факторов является транспортная недоступность корневой древесины. В связи с этим проведен SWOT-анализ традиционных видов транспорта, используемых при транспортировке древесины, выявлены сильные и слабые стороны каждого вида транспорта. В качестве альтернативы предлагается использовать для транспортировки древесины и других необходимых грузов в лесном комплексе летательные аппараты — дирижабли. Дирижабли способны значительно снизить затраты на транспортировку грузов в условиях труднодоступной тайги. Разработанный методический подход позволяет обосновать эффективность этого вида транспортировки продукции предприятий лесного комплекса.

## METHODOLOGICAL ASPECTS OF DEVELOPING AN EFFICIENT TRANSPORTATION SYSTEM FOR PRODUCTS OF FORESTRY ENTERPRISES

**Boris G. Turenko, Roman V. Kolesnik**

*Baikal State University, Irkutsk, the Russian Federation*

### Article info

Received  
May 18, 2020

Accepted  
October 1, 2020

Available online  
November 10, 2020

### Keywords

Timber industry (forestry enterprises); calculated cut; efficient transportation system; methodological approach; system features; airship; transport accessibility

### Abstract

Modern Russian timber industry is increasingly facing the problem of raw material shortage. The country has enough stock of root wood, however, a combination of objective factors does not allow calculated cut to be fully used. One of these factors is the transport inaccessibility of root wood. In this regard, a SWOT analysis of traditional transport modes used in the transportation of wood was performed, the strengths and weaknesses of each mode of transport were identified. It is proposed to use aircraft, namely airships as an alternative for transporting wood and other necessary kinds of cargo in the timber industry. Airships can significantly reduce the cost of transportation in the conditions of inaccessible taiga. The developed methodological approach allows us to justify the effectiveness of this type of transportation of products of forestry enterprises.

В России более 46 % территорий покрыто лесной растительностью<sup>1</sup>. Все земли лесного фонда находятся в государственной собственности и передаются в пользование

на правах аренды. При этом очень слабо налажена инфраструктура лесозаготовки, так как строительство и эксплуатация дорог в условиях бореальных лесов являются весьма затратными. Отсюда вытекает ряд проблем, связанных с недоиспользованием расчетной лесосеки, истощением доступных лесов, сменой породного состава и снижением био-

<sup>1</sup> Лесное хозяйство России: обзор на начало 2017 года. URL: <https://proderevo.net/industries/forestry/lesnoe-khozyajstvo-rossii-obzor-na-nachalo-2017-goda.html>.

разнообразия. Лесозаготовители проводят рубки с нарушением границ и превышением объемов выемки древесины с участка, так как рубки из года в год осуществляются на одних и тех же участках [1, с. 325]. Кроме того, существует проблема недостоверности таксационных данных о лесах, сдаваемых в аренду. Заготовители, участвуя в торгах за лесной выдел, не знают заранее о запасах и породном составе деляны. В условиях отдаленных районов заготовка древесины становится нерентабельной из-за огромных затрат на доставку людей и техники на арендованные участки и последующий вывоз древесины. В большинстве случаев это возможно сделать только в зимний период, после промерзания почвы и водоемов.

Совокупность этих и других факторов вызывает истощение лесов, расположенных вдоль транспортных магистралей, и накопление перестойной древесины в труднодоступной тайге. Подобная закономерность приводит не только к регулярным нарушениям Лесного кодекса, но и к ухудшению экологической обстановки вследствие повышения нагрузки на доступные леса. Все это противоречит одобренной Правительством РФ стратегии по устойчивому интенсивному лесному управлению<sup>2</sup>. Таким образом, наиболее актуальной проблемой предприятий лесного комплекса является проблема транспортировки древесины и другой продукции отрасли.

В связи со сказанным целью данного исследования заключается в разработке методических аспектов создания эффективной системы транспортировки продукции предприятий лесного комплекса с использованием дирижаблей. Для достижения указанной цели решается ряд задач, а именно: анализ и оценка существующей транспортной инфраструктуры, выявление сильных и слабых сторон каждого вида транспорта, используемого в лесном комплексе.

Методической основой исследования служит системный анализ, который отличается междисциплинарным подходом к решению сложных проблем и позволяет обоснованно выбирать наилучшие стратегии в сложных ситуациях.

Теоретическая и практическая значимость данного исследования состоит в обосновании использования системного анализа

<sup>2</sup> Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства РФ от 20 сент. 2018 г. № 1989-р : (ред. от 28 февр. 2019 г.) // СПС «КонсультантПлюс».

для подтверждения гипотезы применения летательных аппаратов в лесном комплексе в дополнение к существующим видам транспорта, а в некоторых случаях и их полной замены.

В настоящее время основу грузовых перевозок в лесном комплексе составляют три вида транспорта: водный, железнодорожный и автомобильный. Возможность конкуренции между различными видами грузового транспорта сильно зависит от особенностей разных категорий грузов и специфики конкретных видов транспорта.

Проведенный SWOT-анализ показал, что каждый из этих видов транспорта имеет свои преимущества и недостатки.

Основными достоинствами водного вида транспортировки древесины являются:

- низкая себестоимость транспортировки;
- высокая пропускная способность водных путей;
- возможность доставки древесины из отдаленных районов.

Недостатки водного транспорта:

- сезонный характер перевозок;
- низкая скорость транспортировки;
- большой порожний пробег;
- ограниченность географии транспортировки водоемами.

Транспортировка древесины железнодорожным транспортом имеет следующие преимущества:

- снижение затрат на использование собственных средств;
- наличие собственной материально-технической базы;
- услуги аутсорсинга при транспортировке грузов;
- большая грузоподъемность подвижного состава;
- всепогодность использования;
- низкая цена на транспортировку при больших объемах перевозки.

В то же время транспортировка леса по железной дороге имеет следующие недостатки:

- большие начальные капиталовложения;
- высокие транспортные тарифы;
- необходимость специальной техники (вагоны, полувагоны, цистерны и т.д.);
- необходимость больших объемов грузооборота.

Основными преимуществами транспортировки леса автомобильным транспортом являются:

- высокая маневренность и быстрота доставки;
- высокая скорость подачи подвижного состава;

– баланс грузоподъемности и расхода топлива.

К недостаткам автомобильного транспорта можно отнести следующее:

- жесткая привязка к дорогам и путям;
- высокая стоимость перевозок;
- порожние обратные рейсы;
- ограничение дальности перевозки;
- быстрый износ деталей.

Основная нагрузка на автомобильный транспорт приходится на транспортировку древесины с нижнего склада на деревообрабатывающие предприятия или погрузочные площадки железнодорожных тупиков.

Однако из-за неравномерности размещения запасов древесины сеть лесовозных дорог имеет свои особенности. Огромный срок, необходимый для перевода лесного участка в категорию технической и экономической спелости [2, с. 7], обуславливает неоправданное повышение затрат на строительство постоянных лесных дорог и путей. Вследствие этого заготовителям приходится постоянно увеличивать расстояние вывозки из-за истощения запасов, что приводит к росту себестоимости конечной продукции.

Особенностью лесного хозяйства РФ является то, что при огромной террито-

рии очень слабо развито транспортное сообщение и большинство предприятий, заготавливающих и перерабатывающих лес, существенно удалено от потребителя. Это вызывает дополнительные значительные расходы предприятий и потери материалов в лесной промышленности [3, с. 80]. Ассортимент и степень обработки лесоматериалов выступают важным параметром, который определяет дальность доставки.

В результате проведенного исследования возникла идея применения для перевозки древесины такого вида транспорта, как дирижабли. Для подтверждения этой идеи использован метод системного подхода. Данный подход дает возможность применять системные характеристики к разработке эффективных транспортных систем. К таким системным характеристикам относятся цель, функции, вход, выход, среда, последовательность, оснащение, катализатор, субъективный фактор [4, с. 352].

В табл. 1 в соответствии с системно-функциональным подходом приведены системные характеристики транспортировки древесины с использованием дирижаблей.

Таким образом, полученная в результате системного анализа информация

Таблица 1

#### Системные характеристики транспортировки древесины с использованием дирижаблей

Системные характеристики транспортировки леса	Описание существующего положения	Результаты системного анализа	Выбор рационального варианта
Цель	Доставка древесины на дальние расстояния существующими видами транспорта (железнодорожный, автомобильный)	Снижение затрат времени на транспортировку древесины	Своевременная доставка древесины с минимальными затратами средств и времени
Выход	Разгрузка на деревообрабатывающем предприятии или в железнодорожном тупике	Разгрузка у непосредственного покупателя древесины	Разгрузка у непосредственного покупателя древесины с минимальными затратами на транспортировку
Среда	Строительство дорожной инфраструктуры и покупка и обслуживание подвижного состава	Обеспечение минимальных затрат на транспортировку древесины	Доставка древесины с минимальными транспортными расходами
Последовательность	Доставка древесины автомобильным и железнодорожным транспортом до верхнего склада, деревообрабатывающего предприятия или заказчика	Транспортировка древесины с места рубки непосредственно заказчику	Транспортировка древесины при помощи дирижабля на деревообрабатывающее предприятие или в железнодорожный тупик
Оснащение	Подвижной состав автомобильного и железнодорожного транспорта, пункты технического обслуживания локомотивов и автотранспортные предприятия	Одно техническое средство для осуществления транспортировки	Дирижабль и база наземного обеспечения

Системные характеристики транспортировки леса	Описание существующего положения	Результаты системного анализа	Выбор рационального варианта
Катализатор	Премии, бонусы работникам	Передовые системы стимулирования персонала	Стимулирование персонала на основе высокой ответственности работников
Субъективный фактор	Кадры руководителей, специалистов, рабочих, обслуживающих авто- и железнодорожный транспорт	Эффективная работа всех работников, обслуживающих систему	Минимальная численность работников, задействованных в транспортировке древесины дирижаблями

(см. табл. 1) является основой для разработки методического подхода к созданию эффективной системы транспортировки древесины с использованием дирижаблей. Предлагаемый подход включает в себя следующие основные этапы:

1. Применение системного анализа для разработки эффективной системы транспортировки древесины на основе использования дирижаблей.

2. Описание существующих способов транспортировки древесины и их оценка на основе SWOT-анализа.

3. Проведение системного анализа прогнозируемых вариантов транспортировки древесины.

4. Выработка рекомендаций по выбору варианта эффективной системы транспортировки древесины на основе использования дирижаблей.

5. Расчет экономической и экологической эффективности предложенной системы транспортировки древесины.

6. Разработка модели механизма реализации системы транспортировки продукции предприятий лесного комплекса с использованием дирижаблей.

Применение разработанного методического подхода дало возможность утверждать, что с внедрением дирижаблей в транспортную систему перевозки древесины появятся возможности для всестороннего развития отрасли. Ведь дирижабли можно использовать для доставки валочной техники и жилой инфраструктуры непосредственно к месту проведения работ, проведя при этом минимальные приготовления по обеспечению разгрузочных площадок. Можно перевозить персонал, работающий на лесосеке вахтовым методом. При этом значительно сокращается холостой пробег, так как на обратном пути можно вывозить продукцию лесозаготовки и переработки, включая переработанные отходы в виде щепы и топливных брикетов и пеллет. Преимуществом

использования дирижаблей станет и то, что продукцию можно будет доставлять прямо на деревообрабатывающие предприятия или складские площадки. Таким образом, можно решить основную проблему недоиспользования расчетной лесосеки, а именно проблему отсутствия магистральных подъездных путей.

Исходя из объемов недоиспользованной расчетной лесосеки, может быть рассчитан ожидаемый объем древесины и необходимое количество деревоперерабатывающих предприятий, а также требуемое количество летательных аппаратов.

Еще одно перспективное направление использования дирижаблей — это мониторинг лесов и борьба с лесными пожарами. Ситуация с массовыми лесными пожарами в труднодоступной тайге летом 2019 г. убедительно доказывает необходимость применения инновационной техники. Примером такой техники может стать универсальный аэростатический комплекс УК-Д на базе многоцелевого дирижабля [5, с. 43]. Этот аппарат способен вести мониторинг любых объектов на поверхности планеты в интересах самых различных служб. Это могут быть противопожарные службы, службы по контролю за незаконными вырубками леса, а также его могут использовать лесопатологи, экологи, картографы и многие другие.

В табл. 2 приведены сравнительные характеристики дирижаблей и других видов транспорта.

Неоспоримым преимуществом является то, что дирижабли на любых скоростях, включая малые и сверхмалые, остаются стабильно устойчивыми, а их подъемная сила не зависит ни от скорости полета, ни от мощности двигателя. Эти факторы свидетельствуют в пользу безопасности дирижаблей [7].

Говоря об экологичности этого вида транспорта, следует заметить, что для дирижаблей свойственны малые выбросы в

Таблица 2

## Сравнение воздухоплавательного транспорта с железнодорожным и морским\*

Вид транспорта	Скорость, км/ч	Масса перевозимого груза, т	Ограничения по маршрутам передвижения
Воздухоплавательный	150–250	20–200	Без ограничений
Железнодорожный	40–50	3 600	Наличие железной дороги
Морской	20–30	30 000	Река, море, океан

\* Источник: [6].

атмосферу отработанных газов, так как двигателям не приходится работать на предельных режимах, а значит, все топливо, поступающее в камеру сгорания, полностью сгорает. Отсюда низкая шумность и малый расход топлива. Кроме того, поскольку дирижаблям не нужны дороги и развитая

инфраструктура, уровень их антропогенного воздействия также низок [8, с. 82].

Таким образом, предлагаемый методический подход позволил обосновать возможность и необходимость использования дирижаблей для перевозки древесины и другой продукции предприятий лесного комплекса.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Русецкая Г.Д. Устойчивое развитие и экологические проблемы лесных систем / Г.Д. Русецкая // Известия Иркутской государственной экономической академии (Байкальский государственный университет экономики и права). — 2010. — № 4. — С. 319–327.
2. Измestьев А.А. Непрерывно-производительный лес как эталонная модель системной организации воспроизводства в лесном хозяйстве / А.А. Измestьев // Лесной вестник / Forestry Bulletin. — 2018. — Т. 22, № 6. — С. 5–13.
3. Зырянов В.Н. Проблемы работы лесопромышленного комплекса Иркутской области на современном этапе / В.Н. Зырянов // Проблемы развития лесного комплекса в регионе : материалы регион. науч.-практ. конф. / под ред. Г.В. Давыдовой, А.И. Бирюковой. — Иркутск, 2011. — С. 75–82.
4. Туренко Б.Г. Методические аспекты разработки эффективной системы транспортировки нефти и нефтепродуктов / Б.Г. Туренко, В.А. Хамнаев // Азимут научных исследований: экономика и управление. — 2019. — Т. 8, № 2 (27). — С. 351–354.
5. Грязнов С.Н. Обоснование предложений по дальнейшему развитию системы технического оснащения спасательных сил МЧС России на долгосрочный период / С.Н. Грязнов, В.П. Малышев // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. — 2015. — Т. 5, № 1 (8). — С. 34–50.
6. Леонов В.С. Якутия — земля алмазов и дирижаблей / В.С. Леонов // Аргументы недели. — 2019. — 8 окт.
7. Андреев Д.А. Перспективы применения дирижаблей / Д.А. Андреев, А.А. Марков // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. — 2017. — Т. 2, № 13. — С. 446–448.
8. Болдырева А.А. Разработка новых технических решений и методов проектирования воздушно-газовой системы дирижаблей нового поколения : дис. ... канд. техн. наук : 05.07.02 / А.А. Болдырева. — Москва, 2016. — 120 с.

## REFERENCES

1. Rusetskaya G.D. Sustainable Development and Ecological Problems of Forest Resources. *Izvestiya Irkutskoi gosudarstvennoi ekonomicheskoi akademii (Baikalskii gosudarstvennyi universitet ekonomiki i prava) = Izvestiya of Irkutsk State Economics Academy (Baikal State University of Economics and Law)*, 2010, no. 4, pp. 319–327. (In Russian).
2. Izmestev A.A. Sustained-Yield Forest as Reference Model of Forestry Reproduction System Organization. *Lesnoi vestnik = Forestry Bulletin*, 2018, vol. 22, no. 6, pp. 5–13. (In Russian).
3. Zyryanov V.N. Performance Problems of Timber Industry in the Irkutsk Region at the Present Stage. In Davydova G.V., Biryukova A.I. (eds.). *Problemy razvitiya lesnogo kompleksa v regione. Materialy regional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Проблемы развития лесного комплекса в регионе. Materials of Regional Scientific and Practical Conference]. Irkutsk, 2011, pp. 75–82. (In Russian).
4. Turenko B.G., Khamnaev V.A. Methodical Aspects of Development of Effective System of Transportation Oil and Petroleum Products. *Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie = Azimuth of Scientific Research: Economics and Administration*, 2019, vol. 8, no. 2 (27), pp. 351–354. (In Russian).
5. Gryaznov S.N., Malyshev V.P. Justification of Proposals for the Further Development of the Technical Equipment System of the Russian Emergencies Ministry for the Long Term. *Strategiya grazhdanskoi zashchity: problemy i issledovaniya = Strategy of Civilian Protection: Problems and Studies*, 2015, vol. 5, no. 1 (8), pp. 34–50. (In Russian).
6. Leonov V.S. Yakutia, the Land of Diamonds and Airships. *Argumenty nedeli*, 2019, October 8. (In Russian).
7. Andreev D.A., Markov A.A. Perspectives of the Use of Airships. *Aktual'nye problemy aviatsii i kosmonavtiki = Topical Issues of Airspace and Outer Space*, 2017, vol. 2, no. 13, pp. 446–448. (In Russian).



8. Boldyreva A.A. *Razrabotka novykh tekhnicheskikh reshenii i metodov proektirovaniya vozdušno-gazovoi sistemy dirizhablei novogo pokoleniya. Kand. Diss.* [Developing New Technical Solutions and Design Techniques for Air and Gas System of New-Generation Airships. Cand. Diss.]. Moscow, 2016. 120 p.

#### Информация об авторах

Туренко Борис Григорьевич — доктор экономических наук, профессор, кафедра инженерно-экономической подготовки, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация, e-mail: TurenkoBG@bgu.ru.

Колесник Роман Владимирович — магистрант, Институт народного хозяйства, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация, e-mail: S\_t\_a\_l\_ker@mail.ru.

#### Для цитирования

Туренко Б.Г. Методические аспекты разработки эффективной системы транспортировки продукции предприятий лесного комплекса / Б.Г. Туренко, Р.В. Колесник. — DOI: 10.17150/2500-2759.2020.30(3).427-432 // Известия Байкальского государственного университета. — 2020. — Т. 30, № 3. — С. 427–432.

#### Authors

Boris G. Turenko — D.Sc. in Economics, Professor, Department of Engineering and Economic Training, Baikal State University, Irkutsk, the Russian Federation, e-mail: TurenkoBG@bgu.ru.

Roman V. Kolesnik — Master's Degree Student, Institute of National Economy, Baikal State University, Irkutsk, the Russian Federation, e-mail: S\_t\_a\_l\_ker@mail.ru.

#### For Citation

Turenko B.G., Kolesnik R.V. Methodological Aspects of Developing an Efficient Transportation System for Products of Forestry Enterprises. *Izvestiya Baikal'skogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Baikal State University*, 2020, vol. 30, no. 3, pp. 427–432. DOI: 10.17150/2500-2759.2020.30(3).427-432. (In Russian).