

# ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ И ИННОВАЦИОННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ

Материалы Всероссийской научно-практической конференции  
(22 октября 2021 г., Красноярск)



Красноярск 2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Сибирский государственный университет науки и технологий  
имени академика М. Ф. Решетнева

**ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА:  
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ,  
ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ  
И ИННОВАЦИОННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ**

*Материалы Всероссийской научно-практической конференции  
(22 октября 2021 г., Красноярск)*

Электронный сборник

Красноярск 2021

УДК 656(062)  
ББК 39я431  
Т65

**Редакционная коллегия:**

Ю. Ю. Логинов (председатель) А. Н. Баранов,  
Е. В. Белякова, А. Л. Давыдова, И. М. Еналеева-Бандура,  
В. А. Лозовой, Р. А. Черных

**Т65** **Транспорт и логистика: актуальные вопросы, проектные решения и инновационные достижения** [Электронный ресурс] : материалы Всерос. науч.-практ. конф. (22 октября 2021 г., Красноярск) : электрон. сб. / СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2021. – Электрон. текстовые дан. (1 файл, 4,75 МБ). – Систем. требования: Internet Explorer; Acrobat Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата .pdf). Режим доступа к сб.: <https://www.sibsau.ru/conferencesitem/178/>. – Загл. с экрана.

В сборнике опубликованы материалы Всероссийской научно-практической конференции «Транспорт и логистика: актуальные вопросы, проектные решения и инновационные достижения», которая проводится на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева», с участием студентов, магистрантов, аспирантов, ученых и преподавателей, а также представителей предприятий всех направлений хозяйственной деятельности, осуществляющих исследования в области управления цепями поставок.

Цель издания – обобщение и распространение практического опыта и теоретико-методологического знания, научных результатов в области управления цепями поставок и организации работы транспорта.

*Информация для пользователя:* в программе просмотра навигация осуществляется с помощью панели закладок слева; содержание в файле активное.

**УДК 656(062)**  
**ББК 39я431**

**ИЗДАТЕЛЬ**  
ФГБОУ ВО «Сибирский  
государственный университет  
науки и технологий  
имени академика М. Ф. Решетнева»  
(СибГУ им. М. Ф. Решетнева).  
Адрес: 660037, Красноярский край,  
г. Красноярск, проспект имени газеты  
«Красноярский Рабочий», 31

Подписано к использованию: 14.12.2021.  
Объем 4,75 МБ. С 355/22.

Корректura, макет и компьютерная верстка Л. В. Звонаревой

Редакционно-издательский отдел СибГУ им. М. Ф. Решетнева.  
660037, Красноярский край, г. Красноярск,  
просп. им. газ. «Красноярский Рабочий», 31.  
E-mail: rio@mail.sibsau.ru. Тел. (391) 291-90-96.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### *НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР*

<b>Абрамов Н. А., Долматов С. Н.</b> Сравнительный анализ экономической эффективности применения корчевателей и мульчеров .....	8
<b>Бровкин С. А., Астапкович К. В., Еналеева-Бандура И. М.</b> О влиянии факторов многовариантности на функционирование транспортно-технологического процесса предприятий лесной отрасли .....	12
<b>Бровкин С. А., Шувалова В. А., Еналеева-Бандура И. М.</b> Анализ оптимизационных моделей доставки сил и средств пожаротушения с учетом уровня развития лесотранспортной сети .....	15
<b>Васильев А. Э., Гришин К. М.</b> Проектирование и строительство лесопромышленных предприятий .....	19
<b>Волкова А. А., Белякова Е. В.</b> Проблемы и возможности развития автомобильных грузоперевозок в Российской Федерации .....	22
<b>Воронцова Т. Е., Нечаева О. В., Баранов А. Н.</b> Повышение эффективности логистических систем за счет использования многокомпонентного подвижного состава .....	27
<b>Головко А. А., Меренков А. О.</b> Инновационные проекты в области развития общественного транспорта .....	30
<b>Голубев С. В., Гришин К. М.</b> Современные проблемы и их решение в системе переработки древесных отходов .....	34
<b>Гукасян М. К.</b> Применение технологии виртуальной и дополненной реальности в транспортной логистике .....	37
<b>Звягин Д. В., Гончарова А. Д., Баранов А. Н.</b> Повышение эффективности лесотранспортных систем за счёт внедрения наноструктурированных композитных материалов в мостостроении .....	40
<b>Звягинцев В. Ю., Пряничникова А. В., Долматов С. Н.</b> Влияние эпидемии коронавируса на транспортную логистику России и Сибирского федерального округа .....	44
<b>Зонова Л. А., Белякова Е. В.</b> Состояние и перспективы развития грузовых перевозок Красноярской железной дороги .....	47
<b>Ионов А. А., Астапкович К. В.</b> Социальные и правовые аспекты перехода к беспилотному управлению трамвайным вагоном .....	52
<b>Кузнецова Е. Ю., Амосов Н. А., Еналеева-Бандура И. М.</b> Начальный этап создания единой утилизационной системы транспортных средств .....	56
<b>Кутузова П. Н., Мазякова К. Е., Меренков А. О.</b> Применение информационных технологий в транспортном комплексе Российской Федерации .....	61
<b>Мехдиева И. И., Степанов А. А.</b> Применения информационных технологий в логистическом секторе .....	65
<b>Михайлов И. Р., Долматов С. Н.</b> Способы повышения тяговых качеств лесовозных автопоездов .....	68

<b>Нечаева О. В., Воронцова Т. Е., Баранов А. Н.</b> Повышение эффективности лесозаготовительного процесса за счет совершенствования доставки низкокачественной древесины .....	72
<b>Пряничникова А. В., Звягинцев В. Ю., Долматов С. Н.</b> Способы улучшения теплоизоляционных характеристик кузовов автомобилей при перевозке «особенных грузов» .....	75
<b>Селиванов А. В., Попова М. В.</b> Организация и управление логистическими процессами станции «Абалаково» .....	79
<b>Сироткин А. А., Четверов Д. А.</b> Обзор логистических онлайн-платформ .....	84
<b>Смертин Н. В., Долматов С. Н.</b> Оценка использования технологии ускоренного возведения зимних лесовозных дорог с применением ледяных блоков учитывая современные тренды строительства .....	88
<b>Цубикс В. О., Долматов С. Н., Соболева А. А.</b> Улучшение аэродинамики грузового автомобиля средствами CAE-моделирования .....	91
<b>Чебодаев Е. О., Баранов А. Н.</b> Повышение эксплуатационных свойств автопоездов и их влияние на эффективность лесотранспортной системы .....	95
<b>Шаронова Д. З., Миронов Г. С.</b> Системы машин для сбора и транспортировки вторичных древесных ресурсов в экологически чистое топливо .....	98
<b>Шаронова Д. З., Миронов Г. С.</b> Современные технологии и оборудование для переработки коры .....	102
<b>Шувалова В. А., Сидоренко С. В., Еналеева-Бандура И. М.</b> Пути повышения эффективности функционирования транспортно-складского процесса предприятий лесной отрасли посредством применения инструментария логистики .....	107
<b>Еналеева-Бандура И. М.</b> О необходимости учета параметров лесотранспортной сети при оценивании комплексной продуктивности лесных земель .....	111
<b>Еналеева-Бандура И. М.</b> Выбор оптимальной технологической схемы вывозки древесных ресурсов в зависимости от природно-производственных условий региона .....	114

**СТУДЕНЧЕСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР**

<b>Аликина А. Е., Трусова Е. Н.</b> Современные технологии в каналах сбыта розничной торговли .....	118
<b>Астапкович К. В., Костюкевич Р. О.</b> Алгоритм реализации интегральной динамической модели в стохастической постановке .....	122
<b>Бережная А. В., Дмитриева И. А.</b> Главные тренды развития транспортной отрасли .....	126
<b>Богданов И. С., Антонюк Р. Д., Бурбан М. А.</b> Анализ работы общественного транспорта города Красноярск и предложения по его оптимизации .....	131
<b>Бондаренко Е. М., Гладунов В. А.</b> Анализ маршрутов доставки продукции из Китая в Западную Сибирь как способ определения оптимальной логистической цепи поставки .....	135
<b>Васильев М. А., Шувалова В. А., Бровкин С. А.</b> О возможности применения системы «мультилифт» в лесной отрасли .....	141
<b>Веселова Ю. В.</b> Организация контейнерных перевозок при взаимодействии автомобильного и железнодорожного транспорта .....	144
<b>Вильдт Д. И., Бровкин С. А., Астапкович К. В.</b> Об основных проблемах развития отечественного лесного машиностроения .....	149
<b>Вихарева Е. П.</b> Современное страхование транспорта .....	151
<b>Демакова Т. С., Шаронова Д. З.</b> Последствия проведения работ по лесосводке и лесочистке лож водохранилищ для окружающей природной среды .....	156
<b>Дорош В. Э., Десятков Д. В.</b> Алгоритм работы автоматической стрелки .....	160
<b>Дорош В. Э., Десятков Д. В.</b> Разработка переносного анализатора спектра помехи .....	165
<b>Косова К. В., Морозов М. А., Бровкин С. А.</b> Анализ методологических основ определения показателей оценки транспортного освоения лесов .....	168
<b>Круглова В. Д., Лактионова А. А.</b> Цифровая трансформация транспорта в России .....	171
<b>Кузнецова Е. Ю., Амосов Н. А.</b> Применение контракта жизненного цикла в транспортной отрасли .....	175
<b>Куклина И. Г., Серова А. С., Щербакова И. В.</b> Автоматизация расчета роторно-винтового движителя транспортно-технологической специальной строительно-дорожной машины .....	180
<b>Кулишова В. А., Бровкин С. А., Шувалова В. А.</b> Современные тенденции развития лесотранспортной логистики .....	185
<b>Курбатова А. В., Вихарева Е. П.</b> Проблемы и перспективы развития рельсового транспорта города Москвы .....	188
<b>Лакошка Д. А.</b> Перспективы внедрения и развития информационных систем в транспортной логистике .....	192

<b>Маклаков А. А., Базанов К. А., Гусейнов С. Т., Зиновьева Г. И., Магдалинов А. Д., Юстиков Д. В.</b> Исследование целесообразности использования мобильного приложения в автомобильном бизнесе .....	197
<b>Малыхина Д. А.</b> Создание логистических распределительных центров в Республике Хакасия .....	202
<b>Монгуш О. Б., Панькова Е. Р., Бровкин С. А.</b> Анализ основных методик проектирования оптимальной точки месторасположения лесного терминала .....	206
<b>Петлина О. И.</b> К вопросу реализации энергии, полученной при переводе тяговых двигателей трамвайного вагона в режим рекуперативного торможения .....	209
<b>Плотникова Н. А.</b> Использование современных информационных технологий на контейнерном терминале .....	214
<b>Смирнова А. А.</b> Современное состояние и тенденции развития железнодорожной отрасли Российской Федерации .....	218
<b>Смирнова А. А.</b> Факторы, влияющие на пропускную способность железнодорожной линии .....	221
<b>Черкасов А. Н., Быков Д. С.</b> Уменьшение аварийных ситуаций пассажирских автобусных перевозок путем внедрения современных технологий безопасности .....	224
<b>Шибзухов Т. А., Федотов Е. А., Томсон А. А., Петрова Е. С.</b> Цифровой европротокол. Опыт зарубежных стран .....	227
<b>Яковлева Е. С., Новиков А. С.</b> Об основных проблемах транспортно-технологического процесса предприятий лесного комплекса Красноярского края .....	230

# **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР**

---

УДК 689.817.41

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОРЧЕВАТЕЛЕЙ И МУЛЬЧЕРОВ**

Н. А. Абрамов, С. Н. Долматов

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: nikitabrams@mail.ru

*На лесопромышленном предприятии одной из приоритетных задач является максимально увеличить производительность машин и оборудования, тем самым затратить минимум ресурсов.*

*Очистка лесных площадей при проведении работ, связанных с лесовозобновлением, – это важная задача, стоящая перед предприятиями лесного комплекса. Решать эту задачу можно путем применения мульчеров или корчевателей. Решая похожую задачу, технологии мульчирования и корчевки, имеют принципиальные отличия относительно типажа и номенклатуры применяемого оборудования, стоимости очистки единицы площади. Для задач лесопромышленного предприятия необходимо провести сравнительный анализ экономической эффективности оборудования, которое будет выгодней использовать в данной сфере и дальнейшей эксплуатации его в производстве.*

*Ключевые слова: корчеватель, мульчер, экономика, бульдозер.*

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THE USE OF ROOTERS AND MULCHERS**

N. A. Abramov, S. N. Dolmatov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: nikitabrams@mail.ru

*At a timber-processing enterprise, one of the priority tasks is to maximize the productivity of machinery and equipment, thereby spending a minimum of resources. Clearing of forest areas during the work related to reforestation is an important task facing the enterprises of the forest complex. This task can be solved by using mulchers or rooters. Solving a similar problem, the technologies of mulching and uprooting have fundamental differences regarding the type and nomenclature of the equipment used, the cost of cleaning a unit of area. For the tasks of a forestry enterprise, it is necessary to conduct a comparative analysis of the economic efficiency of equipment that will be more profitable to use in this area and its further operation in production.*

*Keywords: grubber, mulcher, economy, bulldozer.*

В лесопромышленном производстве огромную роль играет быстрая и качественная очистка лесосек от порубочных остатков. Эту операцию необходимо производить для того, чтобы уничтожить заражённую вредителями древесину, в соответствии с требованиями правил санитарной безопасности в лесах. К тому же очистка лесосек способствует уменьшению пожарной опасности в пожароопасный сезон. Очистка лесосек является одной из важнейших частей лесозаготовительного процесса и потому в современных условиях важное значение принимает механизация процесса очистки лесосек.

**Цель исследования:** провести сравнительный анализ экономической эффективности применения корчевателей и мульчеров.

**Задачи:**

1. Обосновать область применения сравниваемых технологий корчевки и мульчирования.
2. Определить производительность корчевателей и мульчеров.
3. Выполнить анализ экономической эффективности навесного оборудования

1. Согласно литературным данным, корчеватель – это навесное оборудование, предназначенное для расчистки участков от пней [1].

Мульчер – навесное оборудование, предназначенное для удаления и дальнейшего измельчения древесных отходов, пней кустарника, валежника.

Навесное оборудование – корчеватель применяется на различных платформах техники, как лесопромышленной, так и дорожной. В лесопромышленной технике данное оборудование можно использовать для расчистки лесосек для дальнейшего возобновления леса. Что касается дорожной техники, корчёвку производят для улучшения качества дорожного покрытия так, например, при разработке лесовозной дороги необходимо расчистить почву от пней, корней и больших камней с частичной культивацией грунта.

В настоящее время, мульчеры являются ведущим рабочим оборудованием при проведении широкой номенклатуры работ в лесопромышленном производстве, а также в строительстве и дорожном производстве. В строительстве мульчеры необходимы для качественной и своевременной очистки территории от различных древесно-кустарниковых растений, порубочных останков, камней под уровень почвы, пней.

Что касается лесопромышленного и дорожного производства мульчер можно сравнить с корчевателями, так как данные навесные оборудование выполняют схожую между собой функции.

Согласно техническим характеристикам, мульчер [2] будет превосходить корчеватели как по массе, так и по габариту.

2. Для решения задачи необходимо условно взять специализированную машину, где будет базироваться данное навесное оборудование. Для дальнейших расчетов производительности примем Бульдозер Б-10.

Согласно [3], бульдозером является самоходная землеройная машина, являющаяся колесным или гусеничным трактором, с навесным рабочим оборудованием.

Условно был выбран корчеватель марки МП-18-6 и мульчер производства Ferri серии TFC-DT/R предназначенный для тракторов мощностью от 150 до 180 л. с. Данное навесное оборудование в совершенстве подходит для землеройной машины бульдозера Б-10. На производительность влияет множество факторов: от количества и качества древесины массы, подлежащей переработки, до ландшафтных условий, (наличии крупных валунов, наличии прочих объектов, что приводит к механическим повреждениям мульчера), времени года.

Расчет производительности корчевателя МП-18-6 произведем по следующей формуле [4]:

$$\Pi = \left[ (T \cdot K_v - n_1 \cdot t_n) v \cdot B \right] / n, \left( \text{м}^2 / \text{ч} \right), \quad (1)$$

где  $T$  – продолжительность смены;  $K_v$  – коэффициент использования рабочего времени, 0,75–0,85;  $n_1$  – число поворотов машин на конце участков;  $t_n$  – время, необходимое на один поворот;  $v$  – скорость движение машины, м/с;  $B$  – ширина захвата;  $n$  – число проходов машины по одному месту (1–3).

Продолжительность смены составило 8 ч (28800 секунд).

Число поворотов машины на конец участка составило 30 (производился технический расчет). Время необходимое на один поворот составило 100 секунд. Скорость движение машины 2,81 м/с. Ширина захвата по техническим характеристикам составила 1,4 м.

$$\Pi = \frac{\left[ (28800 \cdot 0,80 - 30 \cdot 100) 2,81 \cdot 1,4 \right]}{2} = 3,9.$$

В результате расчета получили 3,9 Га/смена.

С помощью калькулятора «FERRI» для подсчета производительности оборудования «мульчер» произведем расчет [5]. Расчетная производительность составила 5,5 га/смена.

3. Выполнив расчет производительности, мы можем сделать вывод, что выгодней использовать навесное оборудование мульчер. Поскольку не только производительность, но и другие показатели превосходят корчеватель так, например, масса навесного оборудование и габариты меньше. Стоимость приобретения мульчера превосходят стоимость корчевателя, при этом мы можем рассчитать срок окупаемости данного оборудования.

Согласно источнику [6], сроком окупаемости оборудования является период времени, необходимый для того, чтобы доходы от применения данного оборудования, покрыли затраты предприятия на это приобретение и содержание этого оборудования.

Срок окупаемости рассчитывается по следующее формуле:

$$CO = \frac{B}{ЧП},$$

где  $CO$  – срок окупаемости;  $B$  – вложение проект;  $ЧП$  – чистая прибыль за 1 месяц.

В среднем на рынке услуги мульчера составляют 6000 тыс. руб. за 1 га.

Средняя заработная плата машиниста составляет 32000 тыс. руб. за 21 рабочий день следовательно, за смену он получит 1500 тыс. руб.

Итого у нас получается 4500 тыс. руб. за 1 га с учётом вычета.

Чистая прибыль за месяц составила 94500.

Производим расчет

$$CO = \frac{1645000}{94500} = 18.$$

Срок окупаемости навесного оборудования «мульчера» составил 18 месяцев (см. таблицу).

### Экономические показатели навесного оборудования

Показатели	Корчеватель МП18-6	Мульчер FERRI
Масса	1865	1650
Зарабатная плата оператора	От 45 тыс. руб.	От 45 тыс. руб.
Тип привода	Гидравлика	Гидравлика
Цена на оборудование рынке	870000	1645000
Производительность	3,9 га/смена	5,5га/смена
Себестоимость очистки		
Расход топлива	22 л/ч	28 л/ч

### Выводы

1. В результате исследования были обоснованы определенные области применения технологий корчевки и мульчирования. Различные сферы применения и технологические возможности мульчеров и корчевателей способствуют разработке, производству и применению этого оборудования, имеющего устойчивый спрос на рынке лесопромышленного оборудования.

2. В результате расчетов оказалось, что технология мульчирования по сравнению с технологией корчевки, имеет большую на 30 процентов производительность.

3. В результате анализа экономической эффективности выявлено снижение себестоимости работ при очистке лесосек мульчерами, в сравнении с корчевкой.

### Библиографические ссылки

1. Жуков М. С. Корчеватель: алгоритм типичной унификации точек доступа и избыточности / Уральская государственная академия.

2. Шепелина П. В., Чалова М. Ю., Мишин А. В. Строительные и дорожные машины : учебное пособие. М., 2017.

3. URL: <https://www.liebherr.com/ru/rus/пуск/homepage-rus.html> (дата обращения: 08.07.2021).

4. Стении Ю. В., Макаров В. В., Панфилов Д. С. Методика производительности дорожной техники – автомобильных комплексов. М., 2018.

5. Калькулятор «FERRI» [Электронный ресурс]. URL: <https://ferrirus.ru/products/mulcher-na-traktor/calculator.php> (дата обращения: 08.07.2021).

6. Кириллов Ю. В. Назимко Е. Н. Экономико-математический подход к вычислению срока окупаемости инвестиционного проекта / Новосибирский государственный технический университет. Новосибирск, 2019.

7. Звягинцев В. Ю., Пряничникова А. В., Долматов С. Н. Перспективы применения мульчеров на расчистке лесных площадей / СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2021.

© Абрамов Н. А., Долматов С. Н., 2021

УДК 625

**О ВЛИЯНИИ ФАКТОРОВ МНОГОВАРИАНТНОСТИ  
НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ПРОЦЕССА ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ**

С. А. Бровкин, К. В. Астапкович, И. М. Еналеева-Бандура

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: andrewnavic@yandex.ru

*В статье произведен анализ факторов неопределенности, заданной многовариантностью функционирования транспортно-технологического процесса предприятий лесной отрасли, и аспектов их влияния на данный процесс.*

*Ключевые слова: факторы неопределенности, интеграция, цепь поставок, лесное сырье, автомобильный транспорт, многовариантность.*

**ON THE IMPACT OF MULTIVARIATE FACTORS ON THE FUNCTIONING  
OF THE TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL PROCESS OF FORESTRY  
ENTERPRISES**

S. A. Brovkin, K. V. Astapkovich, I. M. Enaleeva-Bandura

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: andrewnavic@yandex.ru

*The article analyzes the uncertainty factors given by the multivariance of the functioning of the transport and technological process of forestry enterprises, and aspects of their impact on this process.*

*Keywords: uncertainty factors, integration, supply chain, forest raw materials, road transport, multivariate.*

На лесозаготовительном предприятии транспортно-технологический процесс представляет собой сложную человеко-машинную систему, которой присуща сетевая структура, функционирующая в пространстве и во времени.

Процесс функционирования обозначенной структуры протекает в условиях многообразия сопутствующих ее функционированию и оказывающих на нее непосредственное влияние факторов (наличие нескольких видов транспортных средств, многопродуктивность перевозок, наличие терминалов, сезонность перевозок и др.) [1]. Данные факторы можно объединить в одно понятие – неопределенность, заданная многовариантностью функционирования транспортно-технологического процесса предприятий лесной отрасли.

Рассмотрим факторы данной неопределенности и аспекты их влияния на транспортно-технологический процесс предприятий лесного комплекса наиболее подробно на представленном ниже рисунке.

Также большое влияние на работу предприятий лесной отрасли накладывает сезонность. Основные работы по заготовке древесины проводятся в холодный период

времени, а, например, лесовосстановительные работы – в теплое время года. Из-за влияния сезонности меняются виды перевозимых грузов, величины грузопотоков и их направления. Имеющий в прошлом большое значение на лесозаготовках в отдельных районах водный транспорт – производился в теплое время года, а зимой не использовался.



Влияние факторов неопределенности заданных многовариантностью на функционирование ТТП

Эта неравномерность в перевозках в течение года, связанная с сезонностью приводит к простоям автопарка предприятия в отдельные месяцы. Также возникает необходимость в создании сезонных запасов лесопродукции, для обеспечения бесперебойной работы автотранспорта и производственных отделений предприятия. Сезонность также затрудняет механизацию погрузочно-разгрузочных работ и применение специализированных транспортных средств, обеспечивающих высокое качество перевозок.

Одновременно с перевозками лесопродукции в транспортно-технологическом процессе происходит строительство новых транспортных путей, что усложняет задачу оптимизации потоковых процессов, так как данное обстоятельство напрямую связано с технологией лесозаготовок, строительства, ведения лесного хозяйства [1; 2]. Также следует отметить, что возможности использования транспортных средств по проходимости; наличие запрещенных транспортных путей; нелинейные зависимости затрат от объёмов и расстояний перевозок, постоянное изменение тарифов на перевозки, данные факторы можно определить как неопределенность транспортно-технологического про-

цесса доставки лесоматериалов, причем отмеченная неопределенность задана многовариантностью функционирования рассматриваемого процесса.

Необходимо добавить, что несогласованность и неритмичность работы транспортных организаций, поставщиков и потребителей продукции и промежуточных складов, также является неопределенностью, заданное транспортным запаздыванием и недостаточностью пропускной мощности складов.

По результатам исследования можно сделать следующий вывод:

– транспортно-технологический процесс доставки лесного сырья характеризуется большой территориальной разобщенностью, многоассортиментной номенклатурой продукции, зависимостью от природных условий. Большое влияние на транспортно – технологический процесс оказывают множество факторов неопределенности, такие как сезонность, виды транспортных средств, колебание запасов лесопродукции цен и тарифов, данное обстоятельство обуславливает необходимость разработки новых, эффективных методов с учетом факторов неопределенности и рисков, сопровождающих функционирование транспортно-технологического процесса предприятий лесного комплекса.

### **Библиографические ссылки**

1. Ельдештейн Ю. М. Моделирование и оптимизация производственных процессов в лесной и деревообрабатывающей промышленности : учебное пособие ; СибГТУ. Красноярск, 2003. 104 с.

2. Лесотранспортная логистика : учеб. пособие / Э. О. Салминен [и др.] ; СПбГЛТУ. СПб., 2011. 512 с.

© Бровкин С. А., Астапкович К. В., Еналеева-Бандура И. М., 2021

УДК 625.711.84: 630\*9

## **АНАЛИЗ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ДОСТАВКИ СИЛ И СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ С УЧЕТОМ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ЛЕСОТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ**

С. А. Бровкин, В. А. Шувалова, И. М. Еналеева-Бандура

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: melnikov1978@inbox.ru

*В современных экономических условиях перед лесной отраслью стоит задача обеспечения, как рационального многоцелевого лесопользования, так и сохранения лесов. Среди множества природных и антропогенных факторов, влияющих на состояние, динамику и экологическое равновесие лесного покрова, доминирующую роль играют лесные пожары. Негативное воздействие этих пожаров нередко достигает катастрофических размеров в основном ввиду транспортной недоступности лесных земель, на которых расположен очаг возгорания, либо посредством неэффективной организации доставки сил и средств пожаротушения к очагу возгорания. Неэффективность данной организации, согласно произведенному в статье анализу научной литературы по обозначенной проблематике, обусловлена, прежде всего, недостаточной развитостью и низкими качественными характеристиками существующих лесохозяйственных дорог, а также нерациональностью использования имеющихся наземных сил и средств пожаротушения в условиях ограничения времени на ликвидацию очага возгорания.*

*Ключевые слова: эффективность доставки сил и средств пожаротушения, минимизация временных затрат, лесная транспортная сеть, лесные пожары.*

## **ANALYSIS OF OPTIMIZATION MODELS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF DELIVERY FORCES AND FIRE EXTINGUISHING MEANS**

S. A. Brovkin, V. A. Shuvalova, I. M. Enaleeva-Bandura

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: melnikov1978@inbox.ru

*In modern economic conditions, the forestry industry is faced with the task of ensuring both rational multipurpose forest management and forest conservation. Among the many natural and anthropogenic factors affecting the state, dynamics and ecological balance of forest cover, forest fires play a dominant role. The negative impact of these fires often reaches catastrophic proportions, mainly due to the transport inaccessibility of forest lands on which the fire source is located, or through ineffective organization of the delivery of fire extinguishing forces and means to the fire source. The ineffectiveness of this organization, according to the analysis of the scientific literature on the indicated issues, made in the article, is primarily due to the insufficient development and low quality characteristics of the existing forestry roads, as well as the inefficiency of using the available ground forces and fire extinguishing means in conditions of limited time to eliminate the fire source.*

*Also, through the analysis of scientific literature, it was revealed that, despite a significant amount of research work in this area, the aspect of taking into account the main*

*factors of the ineffectiveness of organizing the delivery of forces and fire extinguishing means in the complex when developing optimization methods, models and algorithms has not been worked out in sufficient detail.*

*Keywords: efficiency of delivery of fire extinguishing forces and means, minimization of time costs, forest transport network, forest fires.*

Пожары – один из наиболее мощных экологических факторов, оказывающих многогранное влияние на лесные биогеоценозы, они оказывают негативное воздействие на лесные экосистемы, уничтожают органический слой почвы, вызывая ее сильную эрозию, и загрязняют атмосферу продуктами горения.

В связи с обозначенным воздействием тушение лесных пожаров необходимо, но при использовании воздушных сил высоко затратно. Высокие суммарные затраты на тушение лесных пожаров, в большей степени обусловлены недостаточной развитостью транспортной сети в целом, и дорог лесохозяйственного назначения в частности.

Тушение лесных пожаров при помощи наземных сил и спецтехники зависит не только от уровня развития транспортной сети, но и от ее качественного состояния, а также от эффективности организации доставки сил и средств пожаротушения к очагу возгорания. Поскольку качественное состояние лесных дорог и эффективность организации транспортировки спец. бригад и средств пожаротушения являются основными слагаемыми временных затрат на ликвидацию лесного пожара.

Очевидно, что указанные временные затраты находятся в тесной обратно пропорциональной зависимости от величины эколого-экономического ущерба лесным экосистемам ввиду негативного воздействия лесных пожаров. В этой связи исследования, ориентированные на выработку методологических инструментов, направленных на достижение повышения эффективности организации доставки сил и средств пожаротушения с учетом уровня развития транспортных сетей на территории лесного фонда, представляют значительный как научный, так и практический интерес [2; 4].

Общеизвестно, что для успешной ликвидации лесного пожара необходима реализация следующих условий:

- раннее обнаружение пожара;
- в возможно сжатый временной интервал доставка сил и средств пожаротушения к очагу возгорания;
- минимальный прирост периметра очага горения за время тушения.

Выполнение данных условий обеспечивает эффективность охраны территорий лесного фонда от негативного воздействия пожаров.

Обзор научных исследований в области определения отмеченной эффективности выявил, что данный показатель базируется на временном критерии оптимальности. Например, в источнике [1] и др. отмечается, что в борьбе с лесными пожарами большое значение имеет фактор времени. От обнаружения лесного пожара до принятия решения по его ликвидации должно затрачиваться минимальное время. При этом важнейшей задачей является организация и доставка сил и средств пожаротушения. При направлении необходимых сил и средств пожаротушения необходимо учитывать возможную силу, скорость распространения пожара и степень пожарной опасности [1; 8] и др.

Также анализ научной литературы по обозначенной проблематике [3; 6–10] и др. показал, что данные научные труды ориентированы на учет, в предлагаемых методологических разработках по повышению эффективности пожаротушения, какого либо одного из вышеприведенных условий успешной ликвидации лесного пожара. Отмеченное обстоятельство характеризует отсутствие в научной литературе комплексного подхода к повышению эффективности охраны лесов.

Например, в работе [10] представлена разработка комплексов организационно-технических мероприятий, направленных на своевременное обнаружение очагов возгорания. В научном труде [9] представлены результаты исследования по расчету нормативов обеспеченности субъекта Российской Федерации лесопожарными формированиями, пожарной техникой и оборудованием, противопожарным снаряжением и инвентарем, иными средствами предупреждения тушения лесных пожаров.

Также в научной литературе [8; 10; 12] и др. существуют модели проектирования кратчайших маршрутов специального наземного транспорта от пожарно-химических станций к очагам лесных пожаров. В данных моделях учитывались пространственно-распределённые данные о средней скорости пожарной техники для разных типов дорог и рельефе местности.

Однако, несмотря на актуальность исследований в области эффективности пожаротушения, лишь в источнике [1] отмечается рассмотрение вопроса обоснования эффективности дорог противопожарного назначения на территории лесного фонда.

В этой связи несложно прийти к выводу о недостаточной проработанности вопроса сопряжения повышения эффективности охраны лесов и уровня развития транспортных сетей на территории лесных земель, поскольку без должного уровня развития лесных дорог в целом и противопожарных дорог в частности использование наземных сил и средств пожаротушения не будет носить эффективный характер. А полное отсутствие лесных дорог подразумевает под собой естественную невозможность пожаротушения наземным способом.

Обозначенное обстоятельство обуславливает необходимость разработки математической модели определения эффективности доставки сил и средств пожаротушения с учетом уровня развития транспортных сетей на территории лесного фонда в динамической постановке на основе комплексного подхода к условиям успешной ликвидации очага возгорания.

### Библиографические ссылки

1. Момот А. В. Проектирование противопожарных лесных дорог по критерию времени доставки сил и средств пожаротушения // Лесотехнический журнал. 2016. № 1. С. 116–122. DOI: <https://doi.org/10.12737/18733>.
2. Ковалев Р. Н., Еналеева-Бандура И. М., Никончук А. В. Оценка влияния пожаров на лесные экосистемы с учетом уровня развития лесотранспортной сети // Изв. вузов. Лесн. журн. 2021. № 4. С. 131–149. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-4-131-149.
3. Ложник Д. В. Обоснование оптимальных схем лесотранспортного процесса лесопромышленных предприятий : автореф. дис. ... канд. техн. наук. СПб., 2013. С. 8–12.
4. Интегральная математическая модель оценки эколого-экономического ущерба лесных экосистем от пожаров с учетом уровня развития транспортной сети / Р. Н. Ковалев, А. Н. Баранов, В. А. Иванов, С. А. Чжан // Системы Методы Технологии. 2020. № 4 (48). С. 156–161.
5. Российская Федерация. Законы. «Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 02.07.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021). [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64299/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/) (дата обращения: 03.09.2021).
6. Environmental Science / M. P. North, S. L. Stephens, B. M. Collins, J. K. Agee, J. F. Franklin // Reform forest fire management. Insights. USA. 2015. Pp. 1280–1281.
7. Леонович И. И., Вырко Н. П., Демидко М. Н. Влияние состояния транспортных путей на эффективность работы лесовозных автопоездов на вывозке заготовленного леса // Труды БГТУ. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. 2014. № 2. С. 37–39.

8. Оптимизация территориального размещения лесных пожарно-химических станций / Н. А. Тюрин, Л. Я. Громская, Т. С. Антонова, О. В. Зубова, В. В. Силецкий // Известия Санкт-Петерб. лесотехнической академии. 2019. № 227. С. 224–235.
9. Коршунов Н. А., Савченкова В. А., Провин К. Н. Оценка минимальных требований по техническому оснащению лесопожарных групп // Вестник Красноярского государственного университета. 2017. Вып. 9. С. 63–69.
10. Матвеева А. А., Рулев А. С. Эколого-экономические аспекты проектирования региональной сети ПХС для регулирования пожароопасной обстановки // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 3 (23). С. 251–255.
11. Методическими рекомендациями по применению сил и средств для тушения лесных пожаров (утв. МЧС России № 2-4-87-9-18 от 16.07.2014 г.) [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_246655/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_246655/) (дата обращения: 08.09.2021).
12. Использование модели транспортной сети региона для оценки времени и расстояния наземной доставки сил и средств до лесных пожаров / Е. С. Подольская, К. А. Ковганко, Д. В. Ершов, П. П. Шуляк, А. И. Сучков // Вопросы лесной науки. 2019. Т. 2 (1). С. 1–28.

© Бровкин С. А., Шувалова В. А., Еналеева-Бандура И. М., 2021

УДК 658.512:630.79

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

А. Э. Васильев, К. М. Гришин

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: artyom56712@mail.ru

*В данной статье анализируется значимость строительства и реконструкции лесопромышленных предприятий на территории Красноярского края путем кластерного подхода.*

*Ключевые слова: кластерный подход, переработка древесных отходов, современное оборудование, инвестиционные проекты, лесозаготовка.*

## **DESIGN AND CONSTRUCTION OF TIMBER INDUSTRY ENTERPRISES**

A. E. Vasilyev, K. M. Grishin

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: artyom56712@mail.ru

*This article analyzes the significance of the construction and reconstruction of timber enterprises in the Krasnoyarsk Territory through a cluster approach.*

*Keywords: cluster approach, wood waste processing, modern equipment, investment projects, logging.*

Для государства значимость лесопромышленного комплекса велика. Так как Россия обладает 1/4 мировых запасов леса и самыми большими ресурсами древесного топлива. В Красноярском крае в частности площадь лесного фонда составляет 158,7 млн га, в том числе 114,9 млн га – эксплуатационных и защитных лесов. Общий запас древесины – 11,4 млрд кубометров, в том числе 9,5 млрд кубометров по хвойным насаждениям. По итогам 2018 года в Красноярском крае зафиксирован рекордный для региона объем заготовки древесины – 28,6 млн кубометров. Это на 5,5 млн кубометров больше, чем в 2017 году. Основная часть объемов лесозаготовок – более 70 % – приходится на арендаторов лесных участков, в том числе реализующих приоритетные инвестиционные проекты в области освоения лесов, которые в последние годы активно развиваются и наращивают производственные мощности. Участниками этих проектов являются следующие лесозаготовительные предприятия: АО «Краслесинвест», ООО «Ангара Лес», ООО «Кодинская ЛПК», ООО «Красноярский центр строительства», ООО «КРАСФАН», ООО «Ксилотек – Сибирь», ООО «Тайга», ООО «ФорТрейд». Ежегодный возможный объем заготовки древесины по краю – 82,3 млн кубометров, из нее 30,2 млн кубометров на сегодняшний день уже предоставлено в активное пользование [1]. Это показывает необходимость проектирования и строительства лесопромышленных комплексов на территории Красноярского края. Так как для экономики государства значимость строительства новых и реконструкция действующих лесопромышленных предприятий обуславливается, прежде всего, социальной стороной, а это:

- 1) создание новых рабочих мест;
- 2) развитие кадрового потенциала;
- 3) развитие ЖКХ и социальной инфраструктуры для работников.

Также значимым является развитие государственных программ по стимулированию экспортноориентированных предприятий и развитию логистики. Для бизнес структур проекты привлекательны высоким уровнем сервиса и значительным снижением затрат по сравнению с настоящим: на перевалку и транспортировку продукции лесной промышленности. Для производителей профильного оборудования и других предприятий лесопромышленной отрасли проект служит стимулированием развития новых технологий и развитием кадрового потенциала, так как с появлением новых технологий возрастает и профессиональный уровень специалистов. Не менее важным является развитие новых технологий альтернативных источников энергии и использование лесных ресурсов в биоэнергетике, что повлияет на улучшение экологии в регионе. Так как на сегодняшний день в отопительной системе края преимущественно используется каменный уголь, при сжигании которого в атмосферу попадает большое количество вредных веществ, которое влечет за собой ухудшение экологии и тем самым ухудшение здоровья человека. Поэтому уникальность проекта заключается в биоэнергетической системе, осуществляющей свою деятельность на отходах лесопильного комплекса на территории Красноярского края. Поскольку биоэнергетика на сегодняшний день является одной из самых действенных мер по повышению эффективности работы лесной промышленности и имеет перспективу быстрого развития в условиях комплексной кластерной политики. Кластером называется группа или сообщество географически взаимосвязанных компаний, поставщиков оборудования, комплектующих, специализированных услуг, инфраструктуры, научно-исследовательских институтов, вузов и других организаций, взаимодополняющих друг друга и усиливающих конкурентные преимущества отдельной компании и кластера в целом. Именно кластерный подход позволяет повысить эффективность использования древесного сырья и снизить затраты за счёт уменьшения потерь при лесозаготовке, качественной транспортировке, производстве, логистике, а так же полезном использовании древесных отходов в биоэнергетике и восполнении лесных ресурсов.

На сегодняшний день лесопромышленные предприятия оснащены как отечественным, так и зарубежным оборудованием по переработке древесных отходов. В большей степени преобладает зарубежное оборудование. К примеру, таким является немецкое оборудование фирмы «BRUKS», польские машины фирмы «Walter» и австрийские, компании «UNTHA», предназначенные для переработки отходов деревообработки, обрезков, тонкомерного сырья, горбыля и кусковых отходов в щепу нужного размера для дальнейшего использования в производстве биотоплива, ДСП, технологической и топливной щепы [2]. Но также имеются и российские компании, которые занимаются проектированием и изготовлением данного оборудования, примером являются фирмы «KRAFTER» и «EcoWood» и другие, которое в свою очередь не пользуется высоким спросом, так как требуется его усовершенствование и доработка.

Применение новых инновационных решений в развитии кластера позволяет снизить расходы на производство, улучшить качество и конкурентоспособность выпускаемых продуктов. Основными затратами в лесной промышленности являются расходы на древесное сырьё, топливо и энергию. Подобный кластерный подход имеет инвестиционную привлекательность по сравнению с традиционными отраслевыми комплексами, так как он имеет достаточно много преимуществ для реального сектора экономики, а именно: снижение издержек производства, увеличение налогооблагаемой базы, открытие возможностей для выхода на новые рынки и также способствует динамичному развитию транспортной и коммуникационной инфраструктуры [3]. Таким образом,

кластерный подход стимулирует развитие лесопромышленного комплекса путем их объединения и способен дать равномерный рост всей экономике в целом.

После ввода в эксплуатацию и достижения проектной производственной мощности комплексы будут занимать одно из лидирующих мест на рынке глубокой переработки леса края.

### **Библиографические ссылки**

1. Красноярский край [Электронный ресурс] : офиц. портал. URL: <http://www.krskstate.ru/press/news/wood/0/news/91059> (дата обращения: 06.09.2021).

2. Ассоциация КАМИ [Электронный ресурс] : офиц. сайт. URL: [https://www.stanki.ru/catalog/statsionarnye\\_rubitelnye\\_mashiny\\_barabannogo\\_tipa/rubitelnye\\_mashiny\\_barabannogo\\_tipa\\_bruks\\_seriya\\_dh/](https://www.stanki.ru/catalog/statsionarnye_rubitelnye_mashiny_barabannogo_tipa/rubitelnye_mashiny_barabannogo_tipa_bruks_seriya_dh/) (дата обращения: 13.09.2021).

3. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnenie-klasterного-i-otraslevogo-podhodov-v-sisteme-upravleniya-investitsionnoy-deyatelnostyu-promyshlennogo-predpriyatiya/viewer> (дата обращения: 17.09.2021).

© Васильев А. Э., Гришин К. М., 2021

УДК 656

## **ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

А. А. Волкова, Е. В. Белякова

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: anz23956@mail.ru

*В статье проведен обзор состояния и перспектив развития автомобильных грузоперевозок в РФ. Проанализированы основные показатели автомобильных грузоперевозок. Выделены факторы, негативно влияющие на рынок автомобильных грузоперевозок. Раскрыта роль транспортной инфраструктуры и электронных сервисов в развитии грузоперевозок.*

*Ключевые слова: автомобильный транспорт, грузоперевозки, грузооборот, платные дороги, электронная платформа, автопарк, транспортные компании.*

## **PROBLEMS AND OPPORTUNITIES FOR THE DEVELOPMENT OF ROAD CARGO TRANSPORTATION IN THE RUSSIAN FEDERATION**

A. A. Volkova, E. V. Belyakova

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: anz23956@mail.ru

*The article provides an overview of the state and prospects for the development of road cargo transportation in the Russian Federation. The main indicators of road freight transportation are analyzed. The factors that negatively affect the road freight market are highlighted. The role of transport infrastructure and electronic services in the development of cargo transportation is revealed.*

*Keywords: road transport, cargo transportation, goods turnover, paid roads, electronic platform, vehicle fleet, transport companies.*

Для транспортных компаний задача увеличения объемов грузоперевозок является весьма актуальной. Особое место в решении данной задачи отводится автомобильному транспорту. Данный вид транспорта имеет ряд преимуществ, которые выражаются в глобальной доступности, перевозке по принципу «от двери до двери», маневренности, гибкости и динамичности, вариативности при организации различных маршрутов и схем доставки [1].

Благодаря своей универсальности, доступности и широкой распространенности автомобильный транспорт присутствует почти во всех цепочках поставок, включая этапы «первой» и «последней» мили. Как отмечают эксперты [2], за последние 20 лет дальность перевозки груза в стране увеличилась с 26 до 45 км. Если раньше автотранспортом возили грузы максимум на 950 км, то теперь дальность выросла до 2100 км.

Наиболее популярными товарами, перевозимыми автотранспортом, являются товары народного потребления, сырье, промышленная продукция, а также стройматериалы.

Автомобильный транспорт в грузообороте среди различных видов транспорта, включая трубопроводный, занимает второе место (рис. 1) [3].

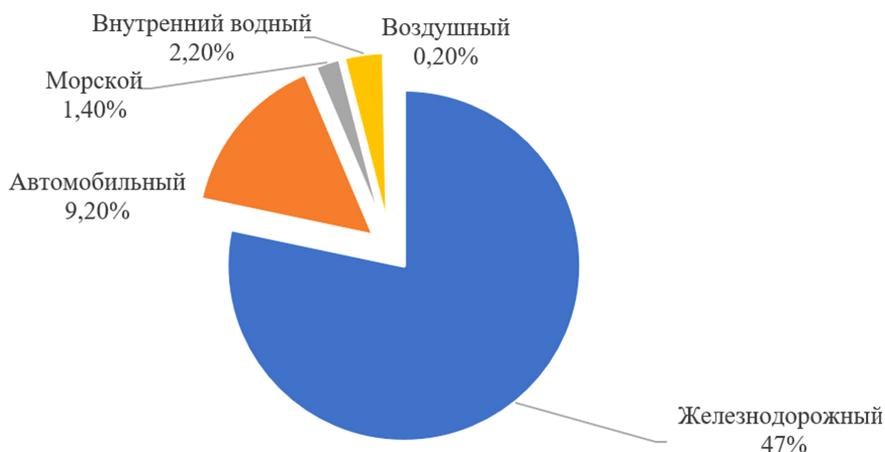


Рис. 1. Доли различных видов транспорта в грузообороте в 2020 году

На протяжении последних нескольких лет российские грузоперевозки автомобильным транспортом показывали стабильный рост, однако в 2020 году он существенно уменьшился. Среди основных причин спада активности следует выделить замедление экономического роста в России. Ситуация усугубилась под влиянием пандемии COVID-19. По сравнению с 2019 годом количество грузов, перевезенных автомобильным транспортом, за год сократилось почти на 6 % (рис. 2).

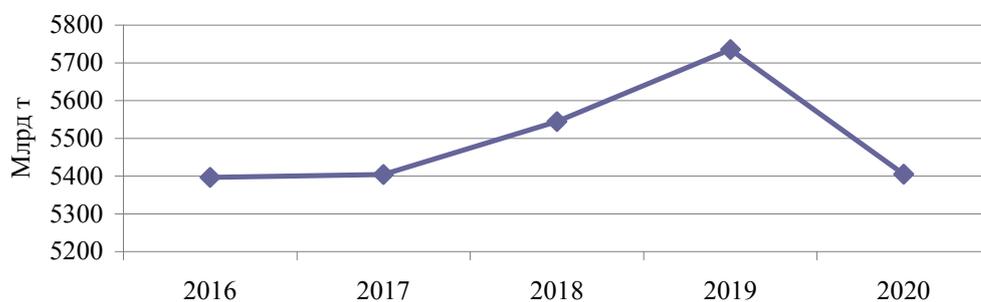


Рис. 2. Объем перевозимого груза автомобильным транспортом [3]

При этом грузооборот в 2020 году по сравнению с предыдущим снизился на 1,4 % (рис. 3).

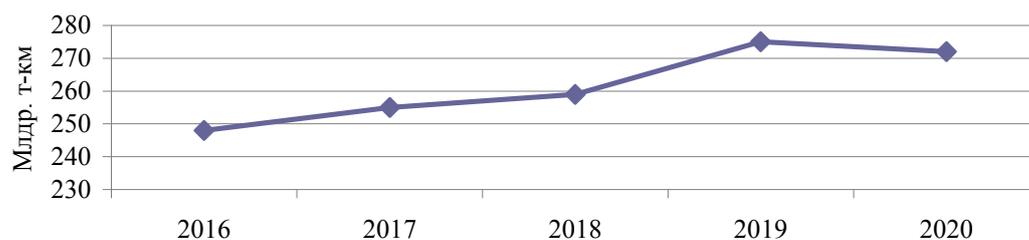


Рис. 3. Грузооборот автомобильного транспорта [3]

Согласно данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», по состоянию на 1 января 2020 года в России насчитывается 3,78 млн грузовых автомобилей [4]. Средний возраст этого парка составляет 21,2 года, причем 64,7 % всех грузовых автомобилей в стране пребывают в возрасте старше 15 лет. В то же время во владении юридически лицами находится 52,1 % от общего объема. На долю дизельных приходится 69,5 % от общего парка грузовых машин, а экологическим стандартам «Евро-4» (и выше) соответствует 19,8 % таких автомобилей. Самый крупный из региональных парков грузовой техники находится в Москве, где числится 160,3 тыс. экземпляров. В Московской области, которая на втором месте рейтинга, насчитывается еще 155,8 тыс. единиц. Закрывает тройку лидеров Краснодарский край (144,2 тыс. шт.). Еще в пяти субъектах РФ (Ростовская область, Иркутская область, Татарстан, Ханты-Мансийский автономный округ, Новосибирская область) зарегистрировано более 100 тыс. грузовиков.

Что касается марочной структуры российского парка грузовой техники, то лидером здесь является КАМАЗ (927,3 тыс. шт.), на втором месте – ГАЗ (729,8 тыс. шт.), а замыкает первую тройку ЗиЛ (495,6 тыс. шт.). Причем на долю этих трех марок приходится около 57 % всего парка грузовых автомобилей в РФ.

У 90 % транспортных компаний в связи с ростом курса валют и пандемией нет денежных средств для обновления автопарка. Это означает, что парк автомобилей будет устаревать, компании будут более бережно относиться к своим транспортным средствам. Будут востребованы услуги, связанные с ремонтом и техническим обслуживанием автопарков.

Несмотря на сложившуюся ситуацию, по прогнозам экспертов [2], рынок грузовой автологистики в России в среднем будет расти на 5–6 % ежегодно. Способствовать этому будет умеренный рост в грузообразующих отраслях, прежде всего в розничной торговле, сельском хозяйстве, промышленности и строительстве.

Одним из факторов, оказывающих большое влияние на автомобильные грузоперевозки, является развитие транспортной инфраструктуры. Одним из объектов транспортной инфраструктуры выступают дороги. Для создания современной, комфортной и надежной транспортной инфраструктуры в России в 2019 г. был разработан национальный проект «Безопасные и качественные дороги». В рамках реализации данного проекта к концу 2021 г. планируется увеличить по сравнению с 2017 г. долю автомобильных дорог регионального значения, соответствующих нормативным требованиям, на 2,7 %, долю дорожной сети городских агломераций, находящихся в нормативном состоянии – на 18 %, долю автомобильных дорог федерального и регионального значения, работающих в режиме перегрузки уменьшить на 0,5 % [5].

В ближайшее время в России запланировано строительство большого количества коммерческих автомобильных дорог. На данный момент в России примерно 1,5 тысячи километров платных дорог. Это трассы, соединяющие крупные города нескольких регионов, платные участки на существующих дорогах, путепроводы или городские объездные дороги.

В настоящее время имеются платные участки на трассах федерального значения М1 «Беларусь» (Москва – Минск), М3 «Украина» (Москва – Киев), М4 «Дон» (Москва – Ростов-на-Дону) и М11 «Нева» (Москва – Санкт-Петербург), на местных трассах в ряде областей РФ, в Псковской области в приграничных зонах с соседними странами, в Санкт-Петербурге – внутригородская дорога «Западный скоростной диаметр», платный путепровод в Рязани [6].

На строительство дорог в 2021 году было потрачено порядка 50 миллиардов рублей. Планируется дальнейшее развитие сети платных дорог. Большая часть шоссе будет построена в Московской области. Проектируется трасса М12, которая соединит между собой столицы Российской Федерации и Татарстана. В конце лета 2021 года президент

РФ подписал закон, который позволяет строительство платных автомагистралей в районах Крайнего Севера, а это 70 % территории страны.

Среди преимуществ платных дорог можно выделить следующие [7]:

- высокое качество дорожного покрытия, которое регулярно обновляется и ремонтируется. Зачастую на них также присутствуют участки с более высоким ограничением скорости – до 130 км/ч;
- наличие большего количества полос;
- своевременная очистка трассы от выпадающих осадков;
- хорошо развитая придорожная инфраструктура – по бокам от дороги находится большое количество заправок, гостиниц и кафе;
- в случае аварии на платном участке время ДТП сразу же фиксируется, а на место столкновения вызываются спецслужбы.

Не смотря, на рост тарифов за проезд, все больше перевозчиков отдают свое предпочтение платным дорогам. Если считать все расходы в пути, то маршрут по платным дорогам может быть не только безопаснее и комфортнее, но и дешевле бесплатных альтернатив. Перевозчики могут поддерживать единый стиль вождения и высокую скорость движения. Для компаний, осуществляющих автомобильные перевозки, данные факторы позволяют не только укладываться в установленные сроки поставок, но и снижать расходы на амортизацию автопарка и топливо.

Развитию автомобильных грузоперевозок способствует и создание электронных платформ, на которых грузовладельцы, диспетчеры грузоперевозок и перевозчики находят друг друга. Например, такие, как КаргоКэш, Perevozka.24, Грузопоиск, АвтоТрансИнфо. Данные сервисы помогают автоперевозчикам решить, в том числе, проблему недозагруженности автотранспортного средства.

Рассмотрим один из примеров электронной платформы – «АвтоТрансИнфо» [8]. Здесь можно бесплатно размещать заявки на перевозку грузов или сообщать о наличии транзитных автомобилей в любом направлении. Десятки тысяч компаний из различных регионов России, Украины, стран Балтии и Европы постоянно пользуются системой. Ежедневно в базе данных размещается более 25 000 новых запросов на перевозку грузов и 15 000 предложений транзитного транспорта. Информация мгновенно становится доступной всем пользователям системы.

Данная электронная платформа включает в себя два основных раздела: «Грузы» и «Транзитный транспорт». Любой зарегистрированный пользователь может разместить информацию о своем транспорте или о перевозимом грузе. Пользователи системы, оплатившие абонентскую плату, при подборе груза сразу получают всю контактную информацию о владельцах груза (транспорта). Они могут напрямую связаться с компанией, которая разместила информацию, и организовать перевозку. На сайте «АвтоТрансИнфо» хорошо развита система профессиональных транспортных форумов, где участники рынка грузоперевозок делятся своим опытом, обмениваются мнениями, ищут работу (персонал) и предупреждают коллег о недобросовестных партнерах. Также платформа предлагает своим пользователям сервис для расчета расстояний между городами. С её помощью можно определить расстояние между необходимыми пунктами доставки груза, провести маршрут, оценить качество дорог по маршруту и приблизительное время его прохождения.

Создание подобных электронных платформ крайне важно для грузоперевозчиков, именно на них зарождается конкуренция, и каждый из участников рынка чувствует себя более уверенно в связи с увеличением количества информации и спроса на свои услуги.

Таким образом, проведенное исследование показало, что в последние годы на развитие рынка грузовых автоперевозок, помимо воздействия пандемии, негативное влия-

ние оказали такие факторы, как: устаревание автопарка, повышение тарифа на проезд по платным дорогам, рост стоимости на топливо, в результате порожнего пробега низкая эффективность грузоперевозок и др. В то же время продолжается реализация ряда масштабных инфраструктурных проектов, в том числе строительство и ввод новых скоростных дорог, мостов, а также реконструкция и ремонт объектов, уже находящихся в эксплуатации, создаются и активно используются электронные платформы, позволяющие активно коммуницировать грузоперевозчикам и грузовладельцам, происходит рост активности интернет-торговли и ряд других положительных тенденций, что в целом способствует развитию грузовых автоперевозок в Российской Федерации.

### Библиографические ссылки

1. Николаев Р. С. Современные тенденции развития грузоперевозок автомобильным транспортом в России: структурные и логистические аспекты // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. 2019. № 4. С. 290–306.
2. Гайва Е. Автоперевозки набирают скорость [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2021/04/25/eksperty-ocenili-perspektivy-rynka-gruzovoj-avtologistiki-v-rossii.html> (дата обращения: 01.10.2021).
3. Транспорт. Основные итоги работы [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/23455?print=1> (дата обращения: 01.10.2021).
4. Российский парк грузовых автомобилей: показатели на 1 января 2020 года [Электронный ресурс]. URL: <https://www.autostat.ru/infographics/43258> (дата обращения 01.10.2021).
5. Целевые показатели национального проекта «Безопасные качественные дороги» [Электронный ресурс]. URL: <https://bkdrf.ru/home/statistics> (дата обращения: 02.10.2021).
6. Платные трассы в России [Электронный ресурс]. URL: <https://ria.ru/20191127/1561634556.html> (дата обращения: 02.10.2021).
7. Платные дороги: какие еще платные трассы пройдут через Подмосковье [Электронный ресурс]. URL: <https://modlex.ru/mototehnika/proezd-po-platnoj-doroge.html> (дата обращения: 02.10.2021).
8. АТИ.СУ – обзор сервиса грузоперевозок и честные мнения о нем [Электронный ресурс]. URL: <http://dispatcher-gruzoperevozok.info/stoit-li-rabotat-s-ati-su-obzor-servisa-iznutri/> (дата обращения: 02.10.2021).

© Волкова А. А., Белякова Е. В., 2021

УДК 658.7:630.377.72

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА**

Т. Е. Воронцова, О. В. Нечаева, А. Н. Баранов

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: tanyavorontsov@mail.ru

*В данной статье рассмотрена связь логистики и транспорта. А также пути повышения эффективности логистической системы за счет использования многокомпонентного подвижного состава.*

*Ключевые слова: логистика, логистическая система, транспорт, подвижной состав, эффективность, снижение затрат.*

## **IMPROVING THE EFFICIENCY OF LOGISTICS SYSTEMS THROUGH THE USE OF MULTICOMPONENT ROLLING STOCK**

T. E. Vorontsova, O. V. Nechaeva, A. N. Baranov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: tanyavorontsov@mail.ru

*This article discusses the relationship between logistics and transport. As well as ways to improve the efficiency of the logistics system through the use of multicomponent rolling stock.*

*Keywords: logistics, logistics system, transport, rolling stock, efficiency, cost reduction.*

Транспорт является одной из самых важных составных частей денежной базы экономики каждой страны, поэтому развитие и многопрофильность транспортных услуг является основой материально-технического компонента силы любого государства.

В основу логистического процесса входит такое понятие как транспортировка, то есть передвижение всевозможных товарно-материальных ценностей различным видом транспорта. Она принадлежит к сфере производства материальных услуг.

Основной задачей транспортировки является доставка нужного товара соответствующего качества в определенном количестве нужному покупателю в обозначенное место с минимальными затратами представляет собой основную задачу транспортировки [1; 2]. Управление материальным потоком в процессе перемещения грузов и его организация является сферой транспортной логистики. Таким образом, транспорт это не просто один из элементов логистики, а основное ее средство, с помощью которого она проявляется в жизни.

Транспортная фаза лесозаготовок требует больших капиталовложений, они в свою очередь являются четвертой по величине составляющей себестоимости продукции производства. Трудоемкость лесотранспорта в составе всего цикла производственных операций лесозаготовок составляет 25–30 %, а его доля в себестоимости лесопродукции доходит до 40 %. Поэтому совершенствование технологии и техники лесовозного грузочно-транспортного комплекса является актуальной проблемой. [3].

Целью автомобильного транспорта является удовлетворение потребностей экономики и населения страны в перевозках при наименьших затратах всех видов ресурсов. Эту цель возможно достичь в результате увеличения показателей эффективности автомобильного транспорта: роста производительности транспорта и транспортных средств; снижения себестоимости перевозок.

Поэтому каждое предприятие, а также производители различных товаров ищут возможности повысить эту эффективность. Так впервые в России в апреле 2021 года компания «Meusburger Новтрак» представила пятиосный прицеп-сортиментовоз АН-560 (рис. 1), позволяющий перевозить на себе в два раза больше груза, чем стандартные сортиментовозы.



Рис. 1. Прицеп-сортиментовоз АН-560

Данный автопоезд сделан по спецзаказу для Архангельской области и у него для него была специально разработана собственная лесная магистраль протяженностью 150 км [4]. К тому же, к данному прицепу, по словам разработчика, есть возможность присоединить еще один прицеп. Все это в итоге позволяет создать многокомпонентный автопоезд для вывозки древесины с лесосек. На рис. 2 представлен многокомпонентный автопоезд с использованием прицепа АН-560.

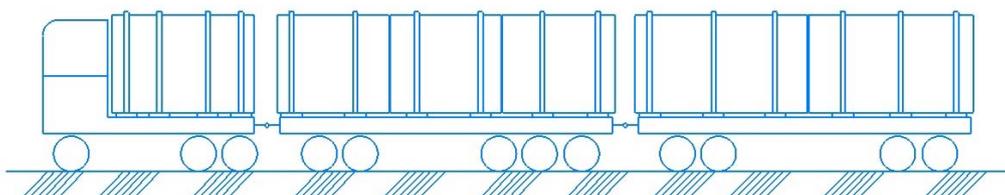


Рис. 2. Многокомпонентный автопоезд с прицепом АН-560

В данной работе рассмотрим, для каких условий можно использовать данный автопоезд многокомпонентный поезд. Требованиями для использования данного автопоезда являются:

- 1) надежность крепления перевозимого груза;
- 2) соответствие допустимым габаритам;
- 3) безопасность;
- 4) использование только на лесовозных дорогах;
- 5) ограниченные сроки использования данного автопоезда.

Из-за высокой массы конструкции как в груженном, так и в порожневом виде, возрастают тяговые, а соответственно и сцепные возможности для вывозки леса в зимний

период, конец – середина ноября до марта. Как уже говорилось выше, срок его использования ограничен, это обусловлено низкой прочностью дорог.

Прицеп оснащён телескопическими стойками, которые выдвигаются до 3-х метров. До 10 тонн – такую нагрузку выдерживает один коник. Положение коников регулируется вдоль прицепа. Для удобства эксплуатации все лебедки съёмные.

Учитывая будущие нагрузки, все элементы прицепа выполнены в усиленном варианте рама, дышло, коники, поворотный круг. Сверху дышла расположена защитная решетка. Прицеп оснащён 12-тонными осевыми агрегатами в усиленном исполнении, для дополнительной безопасности предусмотрена система контроля давления в шинах. На заднем свесе установлены усиленная траверса и фаркоп для работы со вторым прицепом.

С внедрением такой сцепки увеличивается объем перевезённой древесины, при этом уменьшается расход топлива с рейса (в соотношении с перевезённым грузом).

Таким образом, повышение эффективности логистической системы достигается при использовании данного прицепа как одиночного, так и в совокупности с другим прицепом. Возможность перевозить в два раза больше заготовленной древесины позволяет снизить затраты на топливо, количество рейсов, следовательно зарплату за рейс, так же сокращает период вывозки. Использование данного многокомпонентного автопоезда допустимо только в зимний период и только для лесных дорог.

### **Библиографические ссылки**

1. Лавриков И. Н., Пеньшин Н. В. Транспортная логистика : учеб. пособие. Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. 92 с.

2. Ковалев Р. Н., Демидов Д. Н., Боярский С. Н. Логистическое управление транспортными системами : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2008. 166 с.

3. Кувалдин Б. И. Прицепной состав лесовозных дорог : учеб. пособие для вузов. 2-е изд. перераб. М. : Лесн. пром-сть, 1979. 240 с.

4. Официальный сайт Meusburger Новтрак. Представляем первый в России лесовозный 5-осный прицеп [Электронный ресурс]. URL: <https://m-nov.ru/company/news/533> (дата обращения: 10.10.2021).

© Воронцова Т. Е., Нечаева О. В., Баранов А. Н., 2021

УДК 658

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА**

А. А. Головки, А. О. Меренков

Государственный университет управления  
Российская Федерация, 109542, г. Москва, Рязанский проспект, 99  
E-mail: sascha20010221@mail.ru

*В данной статье автор рассматривает инновационные проекты в области городского транспорта. В этой статье анализируются тенденции развития общественного транспорта, а также значение внедрения интеллектуальных транспортных систем для экономики страны и населения.*

*Ключевые слова: общественный транспорт, транспортная отрасль, интеллектуальные транспортные системы, инновации, транспортный сектор.*

## **INNOVATIVE PROJECTS IN THE FIELD OF PUBLIC TRANSPORT DEVELOPMENT**

A. A. Golovko, A. O. Merenkov

State University of Management  
99, Ryazansky Prospekt, Moscow, 109542, Russian Federation  
E-mail: sascha20010221@mail.ru

*In this article, the author examines innovative projects in the field of urban transport. This article analyzes the trends in the development of public transport, as well as the importance of the introduction of intelligent transport systems for the country's economy and population.*

*Keyword: public transport, transport industry, intelligent transport systems, innovations, transport sector.*

Транспорт и транспортная отрасль имеют жизненно важное значение для экономики и развития страны. Развитие современных технологий меняет мир с молниеносной скоростью. Особенно чётко прослеживается эта особенность в сфере транспорта.

Основная цель транспортного сектора – удовлетворить потребности частного и государственного секторов, а также населения в транспортировке наиболее безопасным, быстрым, надёжным и эффективным способом с минимальными затратами. Уровень развития транспортной отрасли во многом определяется уровнем развития экономики страны.

Темп урбанизации продолжает набирать обороты, доля городского населения значительно растёт по сравнению с общей численностью населения. Так, по состоянию на 2020 год, согласно данным Всемирного банка, в среднем по миру доля городского населения превысила половину общей численности населения и составил 56,2 %, а согласно прогнозам ООН, к 2050 году в городах будет сосредоточено уже в среднем 68,6 % [3].

Одним из последствий такой высокой степени урбанизации является повышенная потребность в транспорте с большой пропускной способностью для удовлетворения растущих потребностей населения. Однако данная потребность со временем создает массу негативных последствий для государства и населения: избыточный расход топлива, трата времени из-за интенсивного движения, большое количество выбросов.

С ростом городов спрос на общественный транспорт увеличился, что привело к необходимости принятию инновационных решений в данной области.

В соответствии с развивающимися и меняющимися условиями в транспортной отрасли и потребностями сектора нашей страны, министерство транспорта и связанные с ним организации в первую очередь направлены на реорганизацию структуры управления и обеспечение эффективной координации между видами транспорта для обеспечения конкурентоспособности нашей страны, повышения качества жизни населения, а также создания устойчивой транспортной системы, в которой предоставляются безопасные, доступные, экономичные, удобные, быстрые, экологически чистые, бесшовные, сбалансированные, современные услуги [2].

С другой стороны, вторым условием развития транспортного сектора является устойчивое и своевременное финансирование. Для этого правительством предусматривалось принятие мер по реализации проектов в сотрудничестве с государственным и частным сектором для обеспечения вклада частного сектора в удовлетворение финансовых потребностей. Очевидно, что каждый шаг к обеспечению экономической мощи и повышению уровня благосостояния страны проходит через инвестиции в транспортный сектор. Обеспечение надлежащего финансирования для рациональных инвестиций фактически зависит от создания правильных транспортных моделей и создания моделей финансирования с минимальными затратами.

Цель создания правильной модели – наложить минимальное бремя на цены при перемещении товаров и пассажиров, чтобы повысить экономическую ценность и общий уровень благосостояния в социальном плане. Для обеспечения финансирования с минимальными затратами, необходимо разработать детальную модель финансирования, где будут предусмотрены инвестиции в транспортную отрасль в наиболее экономически выгодных регионах.

Все это приводит к выбору интенсивного подхода к развитию транспортной системы, при котором главным решением новых проблем становится оптимизация и управления транспортными системами с помощью сложных технологий на базе искусственного интеллекта.

Использование ИТС снижает затраты, понесенные лицами или организациями, создающими, эксплуатирующими и использующими общественный транспорт, повышая эффективность и сочетая информацию о поездках и управление запросами, значительно увеличивая мобильность в городе. Аналогичным образом инновационные решения в области транспорта решают еще ряд важных проблем для городского населения, а именно снижают вредное воздействие на окружающую среду, обеспечивают эффективное использование ресурсов, а также помогают обеспечить безопасность дорожного движения и предупреждение чрезвычайных ситуаций. Рассмотрим более детально одни из последних инновационных проектов в области городского транспорта.

Так, например, практически повсеместно идет активное внедрение систем оказания помощи водителю при взаимодействии транспортных средств на дорогах с другими транспортными средствами, городской инфраструктурой и пользователями транспортных средств, а также систем безопасности при дорожно-транспортных происшествиях и систем реагирования на несчастные случаи в кратчайшие сроки.

Еще одна тенденция развития общественного транспорта – это интеграция всех видов транспортных услуг на базе мобильных приложений. Такая интеграция позволяет

значительно облегчить взаимодействие граждан с транспортом общего пользования. Так, она предполагает возможность использования электронного билета, а также внедрение системы электронных платежей в общественном транспорте. Уже сегодня с помощью мобильных устройств пассажиры могут узнать, где находятся остановки и общественный транспорт из мобильного приложения, актуальное расписание и стоимость проезда. Граждане могут пополнять свои карты через интернет и мобильные приложения или пользоваться всем общественным транспортом бесконтактной кредитной картой [1]. Однако необходимо учесть важный фактор внедрения данной системы, а именно готовность владельцев общественного транспорта открыть доступ к своим данным. Для этого государство и частный сектор должны в первую очередь обеспечить максимальную безопасность и прозрачность при их использовании.

Одним из направлений развития является переход на интеллектуальные остановки. Умные остановки – это остановки, которые могут мгновенно уведомлять пассажиров с сенсорного экрана о местонахождении последующего общественного транспорта, о том, через сколько минут он прибудет. Умные остановки, которые в последние годы стали обычным явлением в крупных городах и переполненных городских центрах, интегрированы в системы автобусов, трамваев и легкорельсового транспорта. При обработке данных с GPS-устройств на транспортных средствах система рассчитывает время прибытия автомобиля на любую остановку, отображает его на карте и делится с пассажирами на остановке. Также некоторые остановки предоставляют гражданам дополнительную информацию: курс валют, прогноз погоды, новостная информация, рекламные объявления на экранах Full HD [1].

Интеллектуальные перекрестки – автоматизированные системы по обеспечению безопасности транспортного потока на наиболее опасных участках дороги. Проект был запущен в Казахстане с целью охраны правопорядка на перекрестках. Данная интеллектуальная система, оснащенная высокотехнологичными видеокамерами, регулирует светофоры на перекрестках в зависимости от интенсивности потока в конкретный промежуток времени.

Данные примеры демонстрируют лишь небольшую часть всех проектов в области общественного транспорта. Определенно можно отметить, что общественный транспорт сегодня движется в сторону полной автоматизации и трансформации на базе искусственного интеллекта.

Таким образом, экономичность, скорость, безопасность и комфорт при перевозке пассажиров – это качества, которые следует первостепенно учитывать при создании интеллектуальных транспортных систем общественного транспорта. В дополнение к этому, другие основные вопросы, такие как сокращение выбросов токсичных отходов в окружающую среду, эффективное использование существующих в стране ресурсов и минимальное потребление энергии на пассажиро-км или тонно-км, простота первоначальной установки и обслуживания/ремонта и т. д. должны также быть рассмотрены при составлении плана развития транспортной отрасли. Важно, извлечь выгоду из каждого вида транспорта в пассажирских и грузовых перевозках, а для этого необходимо выбрать те виды транспорта, которые подходят для социальной ситуации, финансовых возможностей, энергоресурсов, топографических характеристик и технологической структуры конкретной страны.

### **Библиографические ссылки**

1. Концепция внедрения интеллектуальных транспортных систем в городские агломерации [Электронный ресурс] // Федеральное дорожное агентство «Росавтодор».

URL: <https://rosavtodor.gov.ru/storage/app/uploads/public/5e0/1e9/708/5e01e9708cf8e517182017.pdf> (дата обращения: 17.10.2021).

2. Меренков А. О. Организационно-экономические аспекты формирования интеллектуальных транспортных систем в сфере городского пассажирского транспорта : дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Москва, 2016. 175 с.

3. Подборки статистических данных по странам [Электронный ресурс] // Всемирная организация интеллектуальной собственности. URL: [https://www.wipo.int/ipstats/ru/statistics/country\\_profile/profile.jsp?code=RU](https://www.wipo.int/ipstats/ru/statistics/country_profile/profile.jsp?code=RU) (дата обращения: 17.10.2021).

© Головки А. А., Меренков А. О., 2021

УДК 674.8:502.174.1

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ИХ РЕШЕНИЕ В СИСТЕМЕ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ**

С. В. Голубев, К. М. Гришин

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: stepan.golubev.2000@mail.ru

*В данной статье анализируется проблема, связанная с переработкой древесных отходов. Авторы пытаются найти пути решения данной проблемы. Также предлагаются более эффективные методы переработки древесных отходов.*

*Ключевые слова: переработка древесных отходов, современное оборудование, инвестиционные проекты, меры государственной поддержки, лесозаготовка.*

## **CURRENT CHALLENGES AND SOLUTIONS IN WOOD WASTE MANAGEMENT**

S. V. Golubev, K. M. Grishin

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: stepan.golubev.2000@mail.ru

*This article analyses the problem of wood waste recycling. The authors are trying to find ways to solve this problem. More efficient methods of processing wood waste are also offered.*

*Keywords: wood waste processing, modern equipment, investment projects, state support measures, logging.*

Ежегодно в России заготавливается 225–230 млн м<sup>3</sup> древесины, при этом количество отходов составляет от 68 млн м<sup>3</sup> до 74 млн м<sup>3</sup> и из них перерабатываются лишь 48–58 %. В красноярском крае в свою очередь ежегодное количество древесных отходов составляет около 6–8 млн м<sup>3</sup>, что является проблемой образования большого количества древесных отходов на местах лесозаготовок, которая приводит к загрязнению лесов, созданию оптимальных условий для размножения вредителей, а также к повышению риска возникновения лесных пожаров. Такие данные в своем докладе на «Биотопливном конгрессе» привел Владимир Шевеленко [1]. На сегодняшний день сжигание и укладка в валы для перегнивания до сих пор остаются самыми популярными методами утилизации порубочных остатков у российских лесозаготовителей, но так как в ближайшее время планируется введение нормативных актов, запрещающих вывоз древесных отходов на полигоны и складирование их в лесу, предпринимателям лесной отрасли необходимо решать эту проблему путем переработки древесных отходов непосредственно на местах рубок либо концентрировать переработку в наиболее оптимальных для этого районах [2].

На сегодняшний день в Красноярском крае реализуется 8 приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов и глубокой переработки. В эти проекты входят следующие предприятия [3]:

- 1) АО «Краслесинвест»;
- 2) ООО «Ангара Лес»;
- 3) ООО «Кодинская ЛПК»;
- 4) ООО «Красноярский центр строительства»;
- 5) ООО «КРАСФАН»;
- 6) ООО «Ксилотек – Сибирь»;
- 7) ООО «Тайга»;
- 8) ООО «ФорТрейд».

Каждое из этих предприятий реализуют проекты по глубокой переработке древесины, что позволяет увеличить выход готовой продукции и снизить объемы отходов.

Но также существует много малых и средних предприятий, занимающихся заготовкой и переработкой древесины на устаревшем оборудовании, как в физическом, так и в моральном плане. Предприятия вынуждены использовать его из-за того что более современное оборудование имеет высокую стоимость, а также требует квалифицированных специалистов. На сегодняшний день предприятия, которые не имеют долгосрочной аренды лесосырьевой базы, приобретают лесосеки через аукционы. Из этого следует, что небольшие предприятия не видят перспективы в приобретении современного оборудования, так как лесозаготовители не уверены в том, что они смогут выиграть данный аукцион и в дальнейшем оправдать расходы на дорогостоящую покупку, так как они занимаются заготовкой и переработкой древесины в небольших объемах. Следовательно, одним из решений ряда данных проблем, на наш взгляд, является то, что малым и средним предприятиям необходимо объединяться в холдинги или концерны. В результате объединения предприятий его участники могут получить ряд преимуществ:

- 1) повышение прибыли и рентабельности за счет снижения себестоимости, например, закупка сырья и материалов по более «оптовым» ценам;
- 2) снижения расходов на рекламу и продвижение товаров;
- 3) увеличения объема реализации продукции и как следствие – снижения постоянных затрат;
- 4) защита имущественных, экономических и юридических интересов;
- 5) повышение уровня конкурентоспособности (например, за счет бренда или имиджа объединения);
- 6) достижение эффекта синергизма.

На наш взгляд одного объединения предприятий может быть недостаточно для достижения больших объемов заготовки и переработки древесины. Для более эффективной работы в данной сфере деятельности необходима непосредственная помощь государства. Для этого властям необходимо в числе мер по решению проблемы, принять обязательный минимальный процент выхода товарной продукции для предприятий ЛПК и снизить ставки таможенных пошлин на ввозимое оборудование для производства продукции глубокой переработки и также разработать Правительством меры государственной поддержки для производителей и потребителей продуктов деревопереработки. Эти меры позволят предприятиям закупить более новое оборудование, что позволит увеличить сортимент выпускаемой продукции. Примером такого оборудования являются чипперы и дробилки – это машины для переработки как крупномерных древесных отходов, также и тонкомерных. В первом случае это чиппинг, то есть получение щепы, а во втором – дробление, то есть получение дробленой биомассы. На территории России данные машины зарекомендовала немецкая фирма «Doppstadt». В настоящее время Doppstadt является признанным мировым лидером в области экологических технологий. В спектре данной фирмы находится большое разнообразие машин для переработки древесины. Примером оборудования является чиппер DH 910 SA-B.

Эта машина предназначена для получения щепы. Но также имеются и российские компании, которые занимаются проектированием и изготовлением данного оборудования, примером такого оборудования являются мобильная дробилка «ТТ-1600У», рубительная машина барабанного типа «KRAFTER RS-550» и другие, которое в свою очередь не пользуется высоким спросом, так как требуется его усовершенствование и доработка.

### **Библиографические ссылки**

1. ЛесПромИнформ [Электронный ресурс]. URL: <https://lesprominform.ru/news.html?id=10665> (дата обращения: 06.09.2021).

2. Журнал ЛПК Сибири [Электронный ресурс]. URL: <https://lpk-sibiri.ru/bioenergetics/pellet-plants/razvitie-proizvodstva-pellet-v-krasnoyarskom-krae/> (дата обращения: 13.09.2021).

3. Красноярский край. Официальный портал [Электронный ресурс]. URL: <http://mlx.krskstate.ru/npravdeet/investproekt> (дата обращения: 21.09.2021).

© Голубев С. В., Гришин К. М., 2021

УДК 658

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ**

М. К. Гукасян

Государственный университет управления  
Российская Федерация, 109542, г. Москва, Рязанский проспект, 99  
E-mail: gukkrimariam1630@mail.ru

*В статье описаны способы внедрения VR/AR-технологий в сферу логистики. Сформулированы предложения, описывающие значение использования виртуальной и дополненной реальностей в данной области. Описаны возможные варианты их будущего применения в этой отрасли.*

*Ключевые слова: виртуальная реальность, дополненная реальность, логистика, технологии, транспорт.*

## **APPLICATION OF VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY IN TRANSPORT LOGISTICS**

M. K. Gukasyan

State University of Management  
99, Ryazansky Prospekt, Moscow, 109542, Russian Federation  
E-mail: gukkrimariam1630@mail.ru

*The article is about the ways of implementing VR/AR technologies in logistics. It describes the importance of using virtual and augmented realities in this area. The article also provides possible options for their future application in this industry.*

*Keywords: virtual reality, augmented reality, logistics, technology, transport.*

Виртуальная (VR, virtual reality – мир, полностью воссозданный с помощью компьютерных программ) и дополненная (AR, augmented reality – добавление отдельных элементов к реальному миру) реальности получают все большее распространение. Если раньше эти технологии ассоциировались в основном с аттракционами и компьютерными играми, то сегодня они активно используются для оптимизации процессов и решения проблем в бизнес-сфере, в том числе в области перевозок.

Транспортно-логистическая отрасль в настоящее время проходит через множество осложнений, которые определяются развитием новых тенденций и технологий. Ввиду этого, она значительно зависит от достоверности данных и своевременности выполнения операций. Уже сейчас технология, также известная как Pick-by-Vision, предлагает различные способы для ускорения и упрощения множества процессов, относящихся к различным этапам перевозочной деятельности.

### **Использование для работы персонала.**

Развитие любой организации неразрывно связано с профессиональной подготовкой ее сотрудников. Практически каждый день в рабочую деятельность вносятся изменения, в ней появляются новые аспекты, к которым нужно приспособиться. Зачастую

сложность заключается в том, что на приобретение требуемых навыков затрачивается много времени.

На основе приложений дополненной реальности, таких как Open Cobalt и 3D Immersive Collaboration проводятся специальные виртуальные выставки, устраиваются деловые встречи, и конференции в режиме онлайн [1]. Эти программы позволяют работникам быстро переводить инструкции и руководства и всегда держать их под рукой. Кроме того, гаджеты с такой технологией могут эффективно взять на себя обязанность опытных сотрудников по контролю деятельности нового персонала, что в свою очередь облегчит коллективу выполнение работы и обеспечит уменьшение вероятности возникновения аварийных ситуаций и повышение безопасности в организации. Это было подтверждено исследованием, проведенном командой в компании DHL, результаты которого показали сокращение времени на обучение работников в 2 раза и прирост эффективности производства на 25 % [3].

### **Использование для ориентации на складах.**

Сегодня логистические комплексы представляют собой помещения с большой площадью, где в одно и то же время может находиться несколько тысяч тонн разного груза, и эти цифры постоянно растут. Это серьезно осложняет процесс навигации по территории склада и увеличивает количество времени, затрачиваемого на размещение и поиски конкретного товара.

Как указано в отчете компании DHL, в общем складские операции составляют около 20 % всех логистических расходов [3]. Платформы дополненной и виртуальной реальности предоставляют информацию о точном местоположении нужного предмета, указывая номера отделов, проходов и полок, подбирают правильные условия положения и хранения груза. Это существенно повышает производительность труда и сокращает возможные риски из-за повреждения продукции. Также они дают возможность воссоздать в онлайн-формате всю территорию складских помещений, что позволит работникам моментально оценить ситуацию в том или ином отделе и сразу получить информацию о наличии свободного места или о текущем состоянии партии товаров. Приложение с такими функциями уже используется на базе смарт-очков HoloLens от Microsoft, которые были разработаны еще в 2016 году [4].

### **Использование для перевозок.**

Каждый раз водители задерживаются на погрузке и разгрузке товаров из-за неточной оценки веса груза, неправильного расчета временных затрат, необходимых для прохождения транспортного потока, а также неверной информации о размещении груза. По данным компании DHL перевозчики тратят около половины своего рабочего времени не в период поездки, а в процессе поиска товаров и подготовки грузовиков. [3]

Если водители получают возможность работать с устройствами VR и AR, способными отслеживать информацию об управлении грузами в режиме реального времени, то можно избежать части временных потерь и значительно ускорить процесс планирования и прокладки маршрутов. При загрузке транспортного средства водитель может оценить и выбрать наилучший вариант размещения всех коробок для обеспечения максимальной сохранности и в дальнейшем во время поездки следить за их состоянием, не делая остановок и не покидая кабину. Кроме того, устройства анализируют дорожные условия и уведомляют перевозчика об опасных ситуациях во избежание аварийных происшествий [2].

### **Перспективы использования в будущем.**

Сейчас разработчики стремятся к тому, чтобы гаджеты могли точнее распознавать речь и считывать данные. В будущем устройства будут обладать достаточным функ-

ционалом для определения количества и объема грузов с помощью специальных сканеров и датчиков. Также предполагается, что скорость обработки информации, уровень визуального распознавания и время автономной работы значительно увеличатся [5]. Сама конструкция устройств будет удобнее в использовании: они станут меньше по размерам и весу, улучшится угол обзора, что в целом упростит их применение. Кроме того, на рынке будут появляться все более новые модели, и это расширит ценовой диапазон.

Таким образом, несмотря на существующие ограничения, технологии виртуальной и дополненной реальности обладают большим потенциалом в области логистического бизнеса. Они повышают эффективность и производительность этой отрасли, позволяют сократить расходы и увеличить доходы компаний за счет оптимизации операций и усовершенствования качества обучения и работы специалистов. Можно ожидать, что в ближайшие годы все большее число организаций, занимающихся перевозками, будет использовать эти технологии для своей деятельности.

### **Библиографические ссылки**

1. Виртуальная и дополненная реальность в логистике [Электронный ресурс]. URL: <https://logiline.ru/digitalization-vr-ar-tehnologii-v-logistike> (дата обращения: 11.09.2021).
2. AR and VR in Logistics and Shipping: Key Advantages Offered [Электронный ресурс]. URL: <https://cerasis.com/logistics-and-shipping-ar-and-ar/> (дата обращения: 12.09.2021).
3. Augmented Reality in Logistics Business [Электронный ресурс]. URL: <https://jasoren.com/augmented-reality-in-the-logistics-business/> (дата обращения: 11.09.2021).
4. Logistics [Электронный ресурс]. URL: <https://jasoren.com/logistics/> (дата обращения: 11.09.2021).
5. Pick-by-Vision with Augmented Reality to Solve the Problem of Inaccurate Inventory in the Warehouse [Электронный ресурс]. URL: <https://jasoren.com/augmented-reality-warehouse/> (дата обращения: 13.09.2021).

© Гукасян М. К., 2021

УДК 658

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МОСТОСТРОЕНИИ**

Д. В. Звягин, А. Д. Гончарова, А. Н. Баранов

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: aleksandr-baranov-55@mail.ru

*В статье рассмотрены инновационные технологии строительства мостов из стекла и стеклопластика, которые имеют легковесность и возможность использования ручной сборки в труднодоступных для техники местах. Материал не подвергается коррозии и, соответственно, уменьшаются затраты при эксплуатации в дальнейшем. Стеклопластик характеризуется высокой надежностью работы в склонных к коррозии средах – 50 лет без разрушений. Это является мощным поводом предполагать, что срок службы стеклопластиковых настилов будет достигать 75–100 лет. Использование стеклопластикового настила взамен бетонного в значительной степени снижает нагрузку на мост и в конечном итоге позволит повысить эффективность лесотранспортных систем за счет улучшения эксплуатационных свойств искусственных сооружений и внедрить инновацию в развитие транспортной логистики леса.*

*Ключевые слова: мост, эффективность, стекло, стекловолокно, логистика, инновации.*

## **IMPROVING THE EFFICIENCY OF FOREST TRANSPORTATION SYSTEMS THROUGH THE INTRODUCTION OF NANOSTRUCTURED COMPOSITE MATERIALS IN BRIDGE CONSTRUCTION**

D. V. Zvyagin, A. D. Goncharova, A. N. Baranov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: aleksandr-baranov-55@mail.ru

*Abstract: The article discusses innovative technologies for the construction of bridges made of glass and fiberglass, which have lightness and the possibility of using manual assembly in places that are hard to reach for machinery. The material does not corrode and, accordingly, the costs of further operation are reduced. Fiberglass is characterized by high reliability in corrosion-prone environments – 50 years without damage. This is a powerful reason to assume that the service life of fiberglass flooring will reach 75-100 years. The use of fiberglass flooring instead of concrete significantly reduces the load on the bridge and ultimately will increase the efficiency of forest transportation systems by improving the operational properties of artificial structures and introduce innovation in the development of forest transport logistics .*

*Keywords: bridge, efficiency, glass, fiberglass, logistics, innovation.*

Появление стеклопластика стало настоящей революцией в строительстве мостов. Эксплуатационные характеристики были улучшены благодаря внедрению нанотехнологий. Сегодня по всему миру при строительстве мостов все чаще часть металлических конструкций заменяют стеклопластиком.

Рынок стеклопластиковых композитов, используемых в мостостроении, имеет сравнительно небольшую историю. Однако применение этих материалов в развитии транспортной инфраструктуры положительно оценивается экспертами как в России, так и в других мировых державах. На первом этапе внедрения новых технологий эксперты предсказывали, что постепенно потребление стеклопластика дойдет до больших объемов, но со временем стало понятно, что на практике материал не может использоваться повсеместно. Несмотря на это, за последние 10 лет создание мостовых конструкций с использованием стеклопластика стало актуальным путем развития. Впервые композитная технология была применена в строении мостов еще в 1996 году в США. В тот момент новая технология стала решительным ответом на требования по коррозионной стойкости и надежности. Отличительные качества композитов смогли обеспечить быстрый монтаж конструкции, а также увеличили ее несущую способность.

Стеклопластиковые настилы актуальны, так как имеют ряд неоспоримых достоинств, которые позволяют быстро возвести надежный и долговечный мост.

Такие настилы имеют низкий вес по сравнению со схожим железобетонным покрытием. Использование этого материала позволяет снизить нагрузку на конструкцию. Таким образом, системы, которые обычно классифицируются как высоконагруженные, могут классифицироваться в качестве обычных. При этом старые конструкции могут длительное время обходиться без ремонта и замены элементов. Установка моста не предполагает необходимость использовать дорогостоящие краны. Достаточно иметь несколько погрузчиков и экскаваторов. Данный фактор значительно снижает стоимость установки и является ведущим при ограничениях, связанных с наличием на местности ЛЭП.

Бетонные покрытия мостов серьезно уступают стеклопластику, так как они обладают низкой коррозионной стойкостью армирующей стали. Из-за использования антиналедей и постоянных нагрузок от потока машин, который чаще всего оказывается более интенсивным, чем ожидается, процесс коррозии ускоряется в несколько раз. Именно поэтому композитные мостовые настилы на сегодняшний день являются самой оптимальной альтернативой традиционным материалам. Особенно важным данное достоинство является при постройке мостов в холодных заснеженных регионах и в прибрежных областях, которые омываются соленой водой. Стеклопластик является оптимальным материалом для строительства различных сооружений в коррозионноопасных средах. Срок службы таких настилов может достигать до 100 лет.

Панели производятся в заводских условиях. После этого они доставляются на предполагаемое место установки. Все эти операции выполняются максимально быстро и легко. Это отличная альтернатива традиционному бетону, который приходится заливать уже на месте.

Также данный подход помогает полностью контролировать качество готового настила. При этом количество задержек значительно снижается, благодаря чему время простоя конструкции сводится к минимуму. После подготовки надстройки сразу же можно приступить к установке стеклопластиковых панелей. Далее мост можно считать готовой конструкцией. Возводить леса, заливать бетон и укладывать арматуру не требуется.

Композиционный настил может похвастаться высокой прочностью, благодаря чему он считается довольно безопасным. Стеклопластик имеет более низкую жесткость, в отличие от арматуры или стали. Поэтому требования к жесткости стимулируют

новые разработки по созданию композитных настилов. Кроме того, можно утверждать, что критерий прогиба стал одним из самых важных при проверке рабочих характеристик. Даже к бетону не предъявляются подобные требования. Ключевая причина в том, что стеклопластик до сих пор считается новым материалом, а пользователи стремятся минимизировать все возможные риски. Однако у специалистов в прочности материала сомнений не возникает. Исследования показывают, что композиты в большой степени превосходят все требования, которые предъявляются к материалу. Именно этот фактор и обеспечивает высокую безопасность.

Ключевое преимущество стеклопластика в сфере мостостроения заключается в коррозионной стойкости. Именно это качество обеспечивает длительный срок службы материала и отсутствие необходимости постоянного технического обслуживания конструкций. Однако следует понимать, что большинство достоинств материала относится к будущему времени. Естественно, что масса преимуществ сочетается с высокой ценой. Многие владельцы отказываются видеть практичность в строительстве подобных мостов, так как сначала нужно заплатить, а преимущества станут очевидны лишь со временем.

К сожалению, государственные организации чаще всего предпочитают конструкции по самым низким ценам. Они не задумываются о будущих экономических выгодах. Причиной тому нередко становится и ограниченное финансирование. Муниципальные организации не имеют возможности платить за преимущества, которые покажут себя в будущем. Способность государственных владельцев мостов верно оценивать реальные затраты на весь жизненный цикл моста остается критическим моментом. Работа в этом направлении обязательно поможет новым технологиям занять свое место на современном рынке.

Если мыслить критически, то становится очевидно, что экономия на замене многочисленных элементов и на техническом обслуживании быстро окупит первоначальные траты на изготовление и установку моста, который может служить до 100 лет и не нуждаться в постоянном ремонте. Если сравнивать стеклопластик с другими материалами, используемыми в мостостроении, то на данный момент этот вариант является наиболее выгодным.

В настоящее время в мостостроении стеклопластик используется в ключевых четырех направлениях:

- передвижные разборные мосты;
- пешеходные зоны на автомобильных мостах;
- мосты на стальных фермах;
- мосты со стальными решетками.

К современным конструкциям применяются серьезные требования, закрепленные соответствующими нормативами и законами. Стеклопластик должен быть надлежащего качества и надежности. При этом материал обладает особенной технологичностью, невысокой стоимостью, а также отличается простым и быстрым монтажом.

Применение в мостостроении стеклопластиковых и углепластиковых композитных материалов в сочетании с новейшими высокопроизводительными технологиями позволяет с успехом удовлетворить эти требования, и в конечном итоге повысить эффективность лесотранспортных систем за счет улучшения эксплуатационных свойств искусственных сооружений и внедрить инновацию в развитие транспортной логистики леса.

### **Библиографические ссылки**

1. URL: [http://www.rusnanonet.ru/nanoindustry/construction/constr\\_application/bridge\\_apatech/](http://www.rusnanonet.ru/nanoindustry/construction/constr_application/bridge_apatech/) (дата обращения: 08.07.2021).

2. URL: [https://composite.ru/files/stekloplastikovye\\_mosty\\_istoriya\\_i\\_vzglyad\\_v\\_buduwee.pdf](https://composite.ru/files/stekloplastikovye_mosty_istoriya_i_vzglyad_v_buduwee.pdf) (дата обращения: 08.07.2021).

3. URL: <https://hightech.fm/2018/12/24/bridges> (дата обращения: 08.07.2021).

4. Преображенский А. И. Стеклопластики – свойства, применения, технологии // Главный механик. 2010. № 5. С. 27–36.

5. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М. Л. Кербер, В. М. Виноградов, Г. С. Головкин и др. СПб. : Профессия. 2011. С. 32–33.

© Звягин Д. В., Гончарова А. Д., Баранов А. Н., 2021

УДК 656.025.4

## **ВЛИЯНИЕ ЭПИДЕМИИ КОРОНАВИРУСА НА ТРАНСПОРТНУЮ ЛОГИСТИКУ РОССИИ И СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

В. Ю. Звягинцев, А. В. Пряничникова, С. Н. Долматов

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: vlad.vlad266@yandex.ru

*Мировая транспортно-логистическая система оказалась одной из наиболее пострадавших сфер в результате пандемии COVID-19. В связи с этим проводится анализ изменений транспортной логистики в России и Сибирском федеральном округе*

*Ключевые слова: транспортная логистика, эпидемия, пандемия, транспортный рынок, кризис.*

## **THE IMPACT OF THE CORONAVIRUS EPIDEMIC ON TRANSPORT LOGISTICS IN RUSSIA AND THE SIBERIAN FEDERAL DISTRICT**

V. Yu. Zvyagintsev, A. V. Pryanichnikova, S. N. Dolmatov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: vlad.vlad266@yandex.ru

*The global transport and logistics system turned out to be one of the most affected areas as a result of the COVID-19 pandemic. In this regard, the analysis of changes in transport logistics in Russia and the Siberian Federal District is carried out.*

*Keywords: transport logistics, epidemic, pandemic, transport market, crisis.*

Пандемия COVID-19 изменила не только жизни многих людей, но и ситуацию на глобальном и местных рынках. Во всем мире произошло значительное сокращение производственных мощностей в связи с закрытием границ между странами и введением режима самоизоляции. Пандемия коронавируса нарушила привычные связи между производителями и потребителями и внесла серьезные изменения в бизнес логистических компаний [1].

В связи с этим в статье проводится анализ влияния пандемии COVID-19 на транспортную логистику в России и Сибирском федеральном округе. Для выполнения цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать убытки российского рынка грузоперевозок до пандемии и после;
- провести анализ изменения логистики в Сибирском федеральном округе в период пандемии.
- найти положительные стороны влияния пандемии на транспортный рынок.

Транспортная логистика – это сфера организации доставки предварительно заказанной продукции в строго установленное место за согласованное время по оптимальным маршрутам с предельно низкими финансовыми расходами. Составной частью логистики является транспортное средство, на использование и обслуживание которого

на практике приходится около половины от всех фактических затрат на реализацию работы данной сферы. Основной задачей транспортной логистики является решение ключевых задач, к числу которых относится согласование работы транспортно-складского процесса, выявление оптимального вида и типа автомобиля, реализация рабочих систем процесса грузоперевозок, формирование максимально выгодных путевых маршрутов [2].

В 2020 и 2021 годах функционирование рынка транспортно-логистических услуг существенно отличалось от предыдущих периодов. Накопленный ранее опыт работы логистических операторов в ситуациях экономических и политических кризисов был лишь частично применим в настоящее время, поскольку главным фактором влияния на работу всей мировой экономики стала пандемия COVID-19.

С марта 2020 года на границах страны выросли многокилометровые очереди из фур, соответственно сроки доставки грузов и затраты перевозчиков увеличились. Там, где раньше машина проезжала не задерживаясь, в новой ситуации для прохождения границ необходимо перестраивать маршруты и обеспечивать водителей всеми обязательными справками, регистрационными документами, средствами защиты, иногда менять водителей. Закрылась возможность перевозок с заездом вглубь Китая [3].

В настоящий момент российские логистические компании переживают не лучшие времена. По оценкам экспертов, только в России убытки транспортного сектора на начало мая 2021 года превышают 230 млрд руб., причем большая часть приходится на авиационный сегмент, практически остановивший логистические операции [1]. Потери российских транспортных компаний от ограничений в связи с коронавирусом представлены в таблице.

#### Потери основных транспортных отраслей

Вид перевозок	Сумма, млрд руб.
Авиакомпании	112,6
Железные дороги	29,9
Городской наземный транспорт	18,6
Морские порты	5,6

На пике пандемии падение объемов работ Сибирского федерального округа превышало 40 %. Постепенно ситуация начала улучшаться, но до восстановления прежних показателей еще далеко.

Ранее российские транспортные средства могли заезжать только на приграничные территории и забирать грузы оттуда. Но с 2019 года транспорт получил возможность заезжать в Китай и забирать грузы напрямую у отправителей. В результате в Сибири наблюдался достаточно высокий темп роста транспортно-логистического рынка, а особенно контейнерных перевозок. Сибирская логистика в допандемический период прорастала не только объемными показателями – наблюдались и структурные изменения маршрутов перевозок.

Однако из-за произошедшей пандемии коронавируса, ввелись ограничения на деловые контакты, сначала зарубежные, а потом и внутрироссийские, снижение темпов промышленного производства и замедление потребительского спроса – все это методично снижало достигнутые ранее результаты. В итоге за первое полугодие 2020 года падение объемов грузоперевозок сибирского федерального округа составило по всем видам транспорта 18,7 %. С рынка в большей степени ушли малые организации транспорта. Средние и крупные в подавляющем большинстве остались, хотя и они понесли серьезные потери, в том числе финансовые.

С другой стороны, восстанавливающийся рынок демонстрирует новые аспекты. Классическая офлайн-торговля уступила место онлайн-покупкам, и это повлияло на логистику. В период пандемии отмечался рост объемов перевозки продуктов питания, медикаментов, медицинского оборудования. Перспективным и важной цифровизацию логистики – внедрение эффективных IT-решений для контроля и управления цепочками поставок [4].

Преодоление текущего кризиса – небывалое испытание для управленческой команды всех логистических предприятий. Необходимо оперативно проинвентаризировать все доступные меры господдержки и разработать дальнейший план действий. Это потребует ресурсов целой команды, включающей юристов, финансистов, экономистов. Параллельно с этим, в настоящее время стоит пересматривать партнерские отношения с подрядчиками, сроки и обязательства по договорам, тщательно работать с оборотным капиталом и ликвидностью.

После пандемии логистический мир уже не будет таким, как прежде. Но компании, которые следят за трендами и быстро адаптируются к меняющимся обстоятельствам, смогут управлять ситуацией, создавать востребованные услуги и усиливать свои позиции в бизнесе [5].

### **Библиографический ссылки**

1. Портал для ритейлеров и поставщиков [Электронный ресурс]. URL: <https://www.retail.ru/articles/logisticheskie-trendy-2020-2021-goda-vliyanie-pandemii-covid-19-na-perevozki/> (дата обращения: 01.10.2021).
2. Transinfo. База знаний [Электронный ресурс]. URL: <https://wiki.transinfo.by/chto-takoe-transportnaya-logistika/> (дата обращения: 01.10.2021).
3. Транспортно-логистическая компания TELS [Электронный ресурс]. URL: [https://telsgroup.ru/media\\_center/tels\\_in\\_the\\_press/5279/](https://telsgroup.ru/media_center/tels_in_the_press/5279/) (дата обращения: 03.10.2021).
4. ATI.SU – биржа грузоперевозок. Грузы, транспорт, тендеры [Электронный ресурс]. URL: <https://news.ati.su/article/2020/08/03/logika-sibirskoy-logistiki-kak-otrasl-otreagirovala-na-ekonomicheskij-krizis-180303/> (дата обращения: 04.10.2021).
5. SeaNews | Информационно-аналитическое агентство [Электронный ресурс]. URL: <https://seanews.ru/en/2020/05/29/ru-logisticheskie-trendy-2020-2021-goda-zhizn-posle-pandemii/> (дата обращения: 07.10.2021).

© Звягинцев В. Ю., Пряничникова А. В., Долматов С. Н., 2021

УДК 656

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК КРАСНОЯРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ**

Л. А. Зонова<sup>1</sup>, Е. В. Белякова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Красноярская железная дорога – филиал ОАО «Российские железные дороги»  
Российская Федерация, 660028, г. Красноярск, ул. Горького, 6

<sup>2</sup>Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31

<sup>1</sup>E-mail: lyboovina@gmail.com

*Рассмотрены основные показатели грузоперевозок Красноярской железной дороги, Обобщены основные результаты модернизации инфраструктуры, позволяющей увеличить пропускную способность и повысить грузооборот Красноярской магистрали. Показана роль цифровизации в развитии железнодорожных грузоперевозок.*

*Ключевые слова: железнодорожный транспорт, грузоперевозки, грузооборот, инфраструктура, цифровизация, Красноярская железная дорога.*

## **THE STATE AND PROSPECTS OF FREIGHT TRANSPORTATION DEVELOPMENT OF THE KRASNOYARSK RAILWAY**

L. A. Zonova<sup>1</sup>, E. V. Belyakova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Krasnoyarsk Railway – Russian Railways branch  
6, Gorky str., Krasnoyarsk, 660028, Russian Federation

<sup>2</sup>Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

<sup>1</sup>E-mail: lyboovina@gmail.com

*The article consists the main indicators of cargo transportation of the Krasnoyarsk railway. Summarized the main results of modernization infrastructure, which allows increasing capacity and increasing cargo turnover of the Krasnoyarsk highway. Shown the digitalization role in the development of rail freight transportation.*

*Keywords: railway transport, cargo transportation, cargo turnover, infrastructure, digitalization, Krasnoyarsk railway.*

Красноярская железная дорога проходит по территории Красноярского края, республики Хакасии, Кемеровской и Иркутской областей. Она граничит с Восточно-Сибирской железной дорогой (станции Юрты и Тайшет) и с Западно-Сибирской железной дорогой (станции Мариинск и Междуреченск). Эксплуатационная длина железнодорожных путей общего пользования составляет 3158 км.

В состав Красноярской железной дороги (далее – КрасЖД) входит 179 станций, 18 контейнерных площадок, 5 эксплуатационных и 8 оборотных локомотивных депо и др. структурных подразделений.

Основными грузами, перевозимыми по красноярской магистрали, являются каменный уголь, нефть и нефтепродукты, руда цветная и серное сырье. В 2019 г. был поставлен рекорд десятилетия – со станций КрасЖД было отправлено 84,6 млн тонн груза

(рис. 1). Грузооборот по сравнению с 2018 г. увеличился на 1,8 % и составил 134,3 млрд тарифных тонно-километров [1].

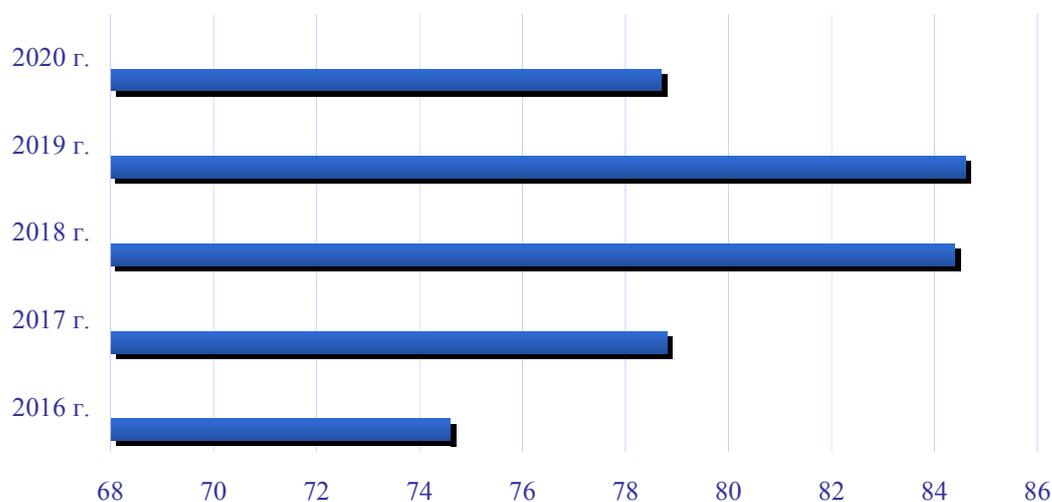


Рис. 1. Динамика погрузки грузов КрасЖД, млн тонн [2]

Вспышка коронавирусной инфекции повлекла за собой введение карантина и закрытия границ, что в дальнейшем привело к дестабилизации цепей поставок. Из-за экономических последствий эпидемии в 2020 году объем перевезенных грузов сократился до 78,7 млн тонн, что на 6,9 % ниже по отношению к 2019 году [2]. Структура погрузки грузов в 2020 г. представлена на рис. 2.

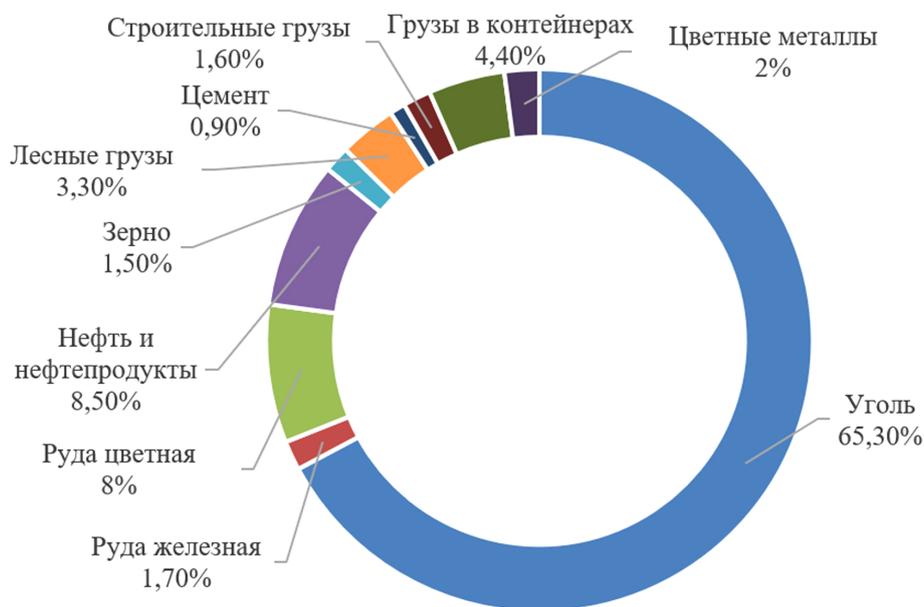


Рис. 2. Структура погрузки грузов в 2020 году

В то же время по отдельным типам грузов КрасЖД нарастила объемы перевозок. Так, погрузка зерновых увеличилась на 30,5 %, железной руды – на 43 %, цветной руды – на 5,9 %, цемента – на 5,8 % (рис. 3). Контейнерные отправки также показали рост на

10,8 %. По сравнению с 2019 г. на 1,5 % увеличился и грузооборот, который в 2020 г. составил 136,3 млрд тарифных тонно-км.

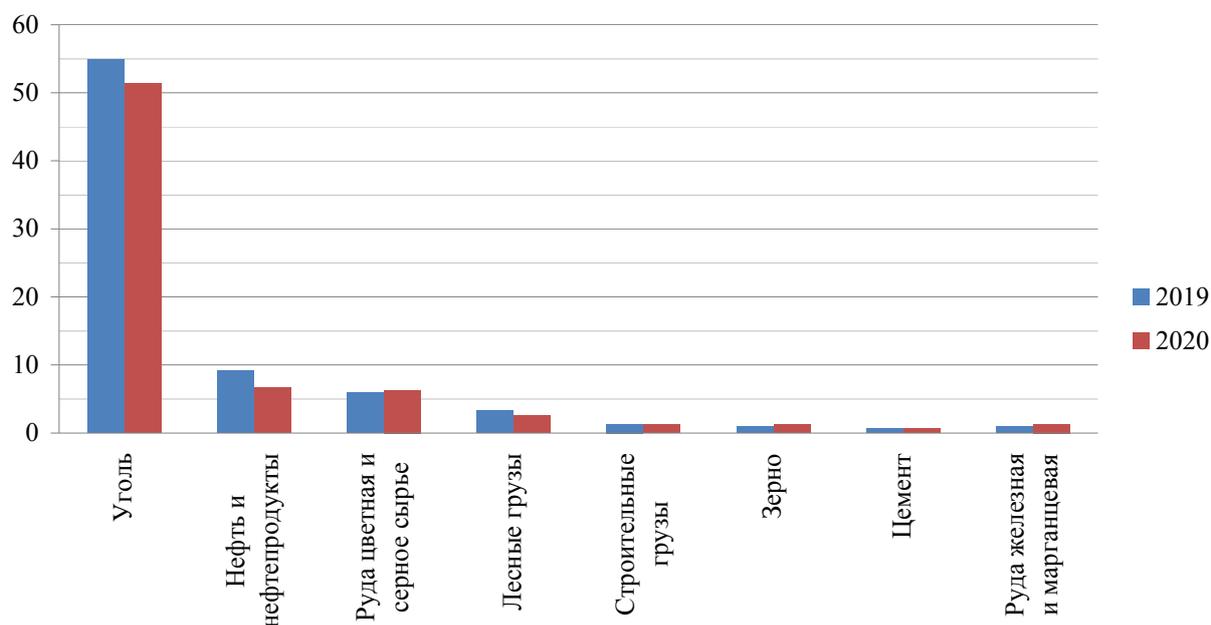


Рис. 3. Погрузка основных грузов по сети КрасЖД в 2019–2020 гг., млн тонн

В первой половине 2021 года погрузка на КрасЖД составила 40 млн тонн, что выше аналогичного периода 2020 года на 6 % [3]. В этот период увеличились отправки угля как на экспорт (+11,7 %), так и внутри страны (+14 %), зерна (+27 %), цемента (+6 %). Однако продолжилось снижение объемов погрузки в сегментах нефти и нефтепродуктов (–22 %), лесных грузов (–5,8 %). Спад погрузки по данным позициям обусловлен плановой остановкой Ачинского НПЗ на ремонт и жесткими эпидемическими ограничениями, которые были введены КНР на пограничных пунктах.

Для устойчивого функционирования в условиях пандемии КрасЖД был разработан спектр мер. Грузоотправителям, столкнувшимся с множеством трудностей, были предложены [4]:

- отсрочка платежей для грузоотправителей;
- бесплатное хранение на терминалах и складах Красноярской железной дороге;
- отмена штрафов и пеней за неисполнение условий договора;
- упрощение для малого и среднего бизнеса в границах КрасЖД порядка приема и согласования схем размещения и крепления груза на подвижном составе;
- осуществление оформления заявок на перевозку грузов для грузоотправителей, не подключенным к цифровым сервисам, по электронной почте.

Следует отметить, что на КрасЖД открыты два Центра продажи услуг ОАО «РЖД»: в 2017 г. в Красноярске, в 2018 г. в Абакане. Центры работают по принципу «одного окна», что упрощает процесс организации железнодорожных перевозок за счет объединения всех ресурсов транспортно-логистических подразделений холдинга на одной площадке. Тесное взаимодействие с партнерами позволяет КрасЖД внедрять новые транспортно-логистические услуги. Так, например, для малого и среднего бизнеса, не имеющего оборудования для погрузки продукции в вагоны и контейнеры, складских площадок и т. д., введена услуга «первая и последняя миля» – доставка груза потребителю от ж/д станции до предприятия-получателя автомобильным транспортом или наоборот – от предприятия до станции [5].

В рамках реализации стратегии цифровой трансформации ОАО «РЖД» на Красноярской магистрали было создано около 4000 компьютеризированных рабочих мест [6]. В период пандемии все операции были переведены через удаленные компьютеризированные рабочие места с возможностью без прямого контакта с клиентом. Удаленное ведение бизнеса обеспечивают цифровая платформа «Грузовые перевозки» (ЭТП ГП) и автоматизированная система «Электронная транспортная накладная» («ЭТРАН»). К ноябрю 2020 года 99 % заявок на перевозку грузов было подано клиентами КрасЖД в электронном виде посредством электронной системы «ЭТРАН», также товарными кассирами КрасЖД было оформлено около 99 % накладных на порожние рейсы и 82 % на груженые.

Все это приведет к ускоренному режиму доставки груза до клиента и упрочнению существующих цепочек поставок. В дальнейшем оптимизация основных выполняемых операций на железнодорожном транспорте может дать максимальный эффект как в экономическом, так и в плане исключения человеческого фактора в процессах, связанных с оформлением перевозочных документов.

В период пандемии коронавируса КрасЖД удалось максимально сохранить объем инвестиций в развитие инфраструктуры, который составил в 2020 г. 40,4 млрд рублей [7]. На территории Красноярского края формируется новый транзитный транспортный коридор в направлении восток – северо-запад, создаются условия устойчивого развития территорий Промышленного района «Нижнее Приангарье», реализуются проекты, направленные на увеличение пропускной и провозной способностей Красноярской магистрали.

Особого внимания заслуживает проект «Комплексное развитие участка Междуреченск – Тайшет». До 2020 г. в рамках данного проекта введено в эксплуатацию 18 новых объектов, в том числе проложено 138 км. новых путей, реконструирован перевальный перегон Джебь – Щетинкино в горах Западного Саяна. В результате пропускная способность направления Абакан – Саянская увеличена с 25 до 38 пар поездов, Саянская – Тайшет – с 26 до 30 пар поездов в сутки [3].

Также приоритетными инвестиционными проектами, реализуемыми на полигоне Красноярской железной дороги, в 2020 году являлись приобретение тягового подвижного состава, а также реконструкция (модернизация) железнодорожного пути.

В 2021 году инвестиционная программа красноярской железной дороги составляет 28,9 млрд рублей. Наиболее приоритетными инвестиционными проектами, реализуемыми на полигоне Красноярской железной дороги, в 2021 году являются проекты, направленные на развитие пропускных и провозных способностей магистрали, реконструкцию (модернизацию) железнодорожного пути.

Основными отраслями, которые должны обеспечить рост перевозок на территории Красноярского края в среднесрочной перспективе, будут оставаться топливно-энергетический комплекс, металлургическая и лесная промышленность. Кроме того, КрасЖД является транспортным каркасом комплексного инвестиционного проекта «Енисейская Сибирь».

Реализация инвестиционной программы, развитие цифровых технологий позволит привлечь новых клиентов и увеличить грузоперевозки постоянных партнеров КрасЖД.

### **Библиографические ссылки**

1. В 2019 году Красноярская железная дорога перевезла рекордное количество промышленных грузов [Электронный ресурс]. URL: <https://newslab.ru/news/943411> (дата обращения: 02.10.2021).

2. Дорога в цифрах: Итоги 2020 года [Электронный ресурс]. URL: <https://kras.rzd.ru/ru/3086/page/103290?id=12529#main-header> (дата обращения: 01.10.2021).

3. КрасЖД: курс на рост [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4946448> (дата обращения: 02.10.2021).

4. Железная дорога противопоставила пандемии «цифру» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4627337> (дата обращения: 02.10.2021).

5. Бобова М. Красноярская железная дорога: переход на «цифру» [Электронный ресурс]. URL: <https://dprom.online/mtindustry/krasnoyarskaya-zheleznaya-doroga-perehod-na-tsifru/> (дата обращения: 03.10.2021).

6. Козинский виадук стал двухпутным: Красноярская железная дорога подвела итоги 2020 года [Электронный ресурс]. URL: <https://dela.ru/articles/264868> (дата обращения: 01.10.2021).

7. Инвестиционная программа Красноярской магистрали в 2020 году [Электронный ресурс]. URL: <https://kras.rzd.ru/ru/3085/page/103290?id=12693#main-header> (дата обращения: 03.10.2021).

© Зонова Л. А., Белякова Е. В., 2021

УДК 658

## СОЦИАЛЬНЫЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕХОДА К БЕСПИЛОТНОМУ УПРАВЛЕНИЮ ТРАМВАЙНЫМ ВАГОНОМ

А. А. Ионов<sup>1</sup>, К. В. Астапкович<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Самарский государственный университет путей сообщения  
Российская Федерация, 443066, г. Самара, ул. Свободы 2в  
E-mail: a.ionov@samgups.ru

<sup>2</sup>Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: astapkovich1998@gmail.com

*В статье рассматриваются социальные и правовые аспекты применения беспилотного транспортного средства на примере трамвайного вагона. На примере г. Самара показаны причины, встающие на пути перевода трамвайного парка в автоматический режим и исключение влияния оператора на процесс управления.*

*Ключевые слова: трамвайный вагон, беспилотное управление, автоматические системы, техническое перевооружение.*

## SOCIAL AND LEGAL ASPECTS OF THE TRANSITION TO UNMANNED TRAMCAR CONTROL

A. A. Ionov<sup>1</sup>, K. V. Astapkovich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Samara State Transport University  
2v, Svobody str., Samara, 443066, Russian Federation  
E-mail: a.ionov@samgups.ru

<sup>2</sup>Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: astapkovich1998@gmail.com

*The article discusses the social and legal aspects of the use of an unmanned vehicle on the example of a tram car. The example of the city of Samara shows the reasons that stand in the way of the transfer of the tram fleet to automatic mode and the exclusion of the operator's influence on the management process.*

*Keywords: tram car, unmanned control, automatic systems, technical re-equipment.*

Техническая революция в 21-м веке главным образом направлена на автоматизацию и перевод в «цифру» всех направлений жизни современного человека [1]. Уже сейчас можно с уверенностью сказать, что в большинстве мегаполисов (часто и в небольших городах) достаточно комфортно сочетаются элементы «ручного труда» (операции в которых необходимо принимать участие человеку) и автоматизированные (часто и полностью автоматические) системы. Довольно сложно назвать отрасли промышленности, народного хозяйства и повседневной жизни, где бы отсутствовала хотя бы элементарная система управления (СУ), позволяющая взять на себя выполнение функций (простых и сложных) до недавнего времени выполняемые человеком. Не исключением являются и трамвайный вагон (ТВ), который, как и автомобиль, может быть переведен в беспилотный режим управления [2; 3]. Анализ материала, представленного в [2; 3],

показывает, автоматизация ТВ позволит: улучшить транспортную ситуацию в городе за счет оптимизации графика движения; уменьшить влияние человеческого фактора на движение ТВ и др. При этом, процесс автоматизации ТВ связан с определенными социальными затруднениями, обусловленными в первую очередь заменой оператора «роботом» (автоматическая СУ выполняющая функции управления ТС), выполняющего заложенную в него заранее программу.

Первое затруднение связано с моральными принципами. Замена операторов ТВ «роботами» приведет к увольнению большого количества людей, многие из которых, имеют длительный стаж работы по данной профессии и маловероятно, что смогут переобучиться на профессию с таким же уровнем заработка в короткий промежуток времени. Однако, сложившаяся ситуация может не иметь другого решения: она обусловлена постоянным развитием технологий [1]. В частности исследование «The Future of Jobs», опубликованное Всемирным экономическим форумом (ВЭФ), позволяет говорить «...65 % нынешних первоклассников через многие годы получат профессии, которых пока еще нет» [2]. О смене «базовых профессий» говорилось еще в середине 20-го века в книге С. Лема «Сумма технологий» [4]. Кроме этого, согласно [5], в мае 2019 года 72 % вакансий трамвайно-троллейбусного управления составляли должности водителя трамвай и троллейбуса (297 человек). На изменение ситуация не смогла повлиять попытка руководства увеличить зарплаты водителей ТВ и троллейбусов. Отсюда можно сделать вывод, что автоматизация ТВ скорее идет во благо и позволит закрыть вакансии водителей. Кроме этого, на первых этапах внедрения, автоматические системы должны будут «обучаться» (СУ предлагается строить на основе использования нейронных сетей [6]), а сделать это без опытного наставника, в роли которого выступит оператор ТВ, довольно сложно.

В настоящее время основным трамвайным вагоном г. о. Самара является Tatra T3. При этом многие вагоны «отходили» более 50 лет. Главным плюсом таких вагонов является полное отсутствие «электронной начинки», а значит, более простой ремонт персоналом невысокой квалификации. Создание беспилотного трамвая потребует для обслуживания специалистов с хорошим знанием электроники. На данный момент в г. о. Самара из трех депо, только два имеют специалистов нужной специализации, следовательно, развитие беспилотного трамвая возможно не по всему городу. Данный вопрос можно решить за счет подготовки специалистов на базе технических вузов города, с привлечением специалистов работающих в области беспилотного транспорта и современных систем автоматизации. Однако, такое может быть реализовано в крупных промышленных центрах, к которым можно отнести Иннополис, и требует крупных финансовых затрат со стороны области и города.

Важной проблемой (возможно даже основной) внедрения беспилотных транспортных средств является отсутствие законодательных основ для их применения на дорогах общего назначения. Согласно [7], чтобы регулировать движение беспилотных автомобилей Правилами дорожного движения (ПДД), необходимо сначала разработать закон, который их вообще допустит к эксплуатации на дорогах. На данный момент беспилотные автомобили (при отсутствии водителя) могут передвигаться только на испытательных полигонах, так как приравниваются к «опытно-конструкторским образцам».

Значительной трудностью является менталитет российских водителей и большое количество возмущений для беспилотного транспорта при его движении по дорогам общего пользования. Согласно [8], ТВ имеет преимущество на перекрестках, в зависимости от направления его движения (на регулируемых перекрестках при условии, что перед ним разрешающий сигнал светофора). Ни для кого, ни секрет, что ПДД водители пользуются только до получения водительских прав. После их получения, движение по дорогам Российской Федерации осуществляется по правилам, устанавливаемым сами-

ми водителями. Часто, при движении, водители автомобилей ставят свои интересы на первое место: выезжают на рельсовый путь перед движущимся ТВ; проезжают перекресток, «подрезая» ТВ; проезжают без остановки в тот момент, когда пассажиры выходят из ТВ и т. д. По этой причине в настоящее время оператор ТВ должен в режиме реального времени отслеживать транспортную остановку и не допускать совершения дорожного транспортного происшествия. Работа обучить такому режиму достаточно сложно. По словам разработчиков беспилотных транспортных средств «...легко написать алгоритм движения автомобиля, отслеживать его положение на дороге, обучить его ПДД, но не понятно как объяснить программе, что только она действует по правилам». В такой ситуации ТВ вполне спокойно может протаранить легковой автомобиль, пытающийся его подрезать на перекрестке, а это может привести к материальному ущербу или человеческим жертвам. При этом не совсем ясен вопрос, на чьи плечи при этом ложиться ответственность за аварию. Из выше сказанного можно сделать вывод, что внедрение беспилотных средств (автомобилей, трамваев, троллейбусов) потребует изменения законодательства (в вопросах предотвращения нарушений и возможных наказаний при нарушении ПДД), введение систем фиксации нарушений и построение сложных алгоритмов, способных принимать «неординарные решения» в различных дорожных ситуациях.

Не маловажным является фактор поведение самих пассажиров, передвигающихся с использованием беспилотного транспортного средства. Если рассматривать беспилотный автомобиль, то в данном случае особых сложностей не возникает: количество пассажиров ограничено количеством посадочных мест, точка назначения указывается на карте с помощью бортового компьютера, поведение пассажиров с большой вероятностью можно предсказать. В общественном транспорте (трамвае) все на много сложнее: количество пассажиров определяется только вместимостью вагона, а в ряде случаев может быть «принудительно» увеличено, за счет повисания «нерадивых граждан» на подножках при открытых дверях; пассажиропоток в течение маршрута может меняться; наполняемость вагона часто оказывается неравномерной (многие пассажиры отказываются проходить дальше в вагон и скапливаются у дверей); решение «о выходе на остановке» пассажиры могут принимать только при полной остановке вагона, а предупреждения «готовиться к выходу заранее» на них ни действует. Приведенные обстоятельства также приведут к затруднению полной автоматизации ТВ.

При автоматизации ТВ процесс его движения может осуществляться, только при свободных ступенях (отслеживание с использованием камеры или датчиков) и при закрытых дверях [2]. Наличие пассажиров на ступеньках воспрепятствует началу движения, а система будет считать, что осуществляется разгрузка/загрузка вагона и будет ожидать ее окончания. Производительность маршрута снижается. В настоящее время оператор, через переговорное устройство, может «взывать» к совести пассажиров, что опять же получается не сразу. При автоматизации ТВ так же должен быть оснащен системой оповещения, которая будет в ультимативном тоне информировать пассажиров «о необходимости освободить двери» по истечении определенного времени после их открытия.

Большое проблемой может оказаться нахождение людей в районе дверей и пассажира, который «внезапно» решит выйти. При наличии оператора пассажир может громко оповестить его «о необходимости не закрывать двери». В этом случае закрытие дверей и последующее отправление вагона может быть задержано. Работа оповестить об этом невозможно. Согласно предлагаемому алгоритму двери будут закрыты в следующем случае: на контроллер приходит сигнал с датчиков расположенных в дверных проемах «об отсутствии препятствий»; выждав короткий промежуток времени (в пределах 5 сек) с контроллера на приводы дверей поступает сигнал управления и они

закрываются; после этого начинается движение. Невозможность выйти на требуемой остановке может привести к нервному раздражению пассажиров и как это сейчас стало популярным, к написанию жалобы. Так как такие ситуации будут частыми, ТТУ будет завалено жалобами.

Приведенный материал позволяет сделать вывод, что внедрение автоматизации и в частности беспилотного управления, позволит улучшить управляемость ТВ, позволит исключить человеческий фактор. Однако предлагаемая модернизация системы управления, должно сопровождаться не только техническим перевооружением, подготовкой новых специалистов, отказом от ряда профессий, изменением законодательства, но и «перезагрузкой» в умах простых обывателей. Несмотря на то, что полная автоматизация транспортных средств произойдет не ранее чем через 10÷15 лет, людям уже сейчас необходимо начинать перестраивать свое мировоззрение, более серьезно подходить к вопросам взаимодействию с искусственным интеллектом. Ход технической революции уже не отменить, а значит, с каждым годом взаимодействие человека и робота будет происходить более тесно.

### Библиографические ссылки

1. Вызовы XXI века: как меняет мир четвертая промышленная революция [Электронный ресурс] / Официальный сайт телеканала РБК. URL: <https://www.rbc.ru/opinions/economics/12/02/2016/56bd9a4a9a79474ca8d33733> (дата обращения: 10.09.2021).

2. Ионов А. А., Дорош В. Э., Десятков Д. В. Структурный синтез системы автоматического управления внутренними системами на примере трамвайного вагона // Мехатроника, автоматизация и управления на транспорте : материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Самара, 2021. № 1. С. 52–57.

3. Башаркин М. В., Ионов А. А. Система автоведения скоростного трамвая как этап совершенствования транспортной системы г. Самары / Молодежная наука в XXI веке: традиции, инновации, векторы развития : материалы Международной научно-исследовательской конференции молодых ученых, аспирантов, студентов и старшеклассников. Оренбург : ОриПС, 2017. С. 20–22.

4. Лем С. Сумма технологий. М. : Издательство АСТ, 2018. 736 с.

5. В Самаре не хватает водителей и кондукторов трамваев [Электронный ресурс] / 63.ru – информационный ресурс «Новости Самара онлайн». URL: <https://63.ru/text/job/2020/11/05/69529209/> (дата обращения: 10.09.2021).

6. Башаркин М. В., Ионов А. А. Применение обучаемых интеллектуальных систем для диагностики состояния линий скоростного трамвая и метрополитена // Вестник транспорта Поволжья. 2018. № 5(71). С. 30–36.

7. Без водителя можно? [Электронный ресурс] / Электронная версия издания «Российская газета». URL: <https://rg.ru/2019/10/23/mvd-ne-gotovit-popravki-v-pdd-dlia-bespilotnyh-avtomobilej.html/> (дата обращения: 10.09.2021).

8. Правила дорожного движения Российской Федерации [Электронный ресурс] / Справочно-информационная система «Консультант Плюс». URL: <http://www.consultant.ru/document/> (дата обращения: 10.09.2021).

© Ионов А. А., Астапкович К. В., 2021

УДК 658

## НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП СОЗДАНИЯ ЕДИНОЙ УТИЛИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Е. Ю. Кузнецова<sup>1</sup>, Н. А. Амосов<sup>2</sup>, И. М. Еналеева-Бандура<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина  
Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.  
E-mail: e.y.kuznetsova@urfu.ru, nikita.amosov@urfu.ru

<sup>2</sup>Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: melnikov1978@inbox.ru

*Целью данной статьи является описание начального этапа создания единой утилизационной системы транспортных средств в России, путем построения утилизирующего предприятия для грузовых автомобилей. Авторы в статье приводят ряд аргументов относительно создания утилизирующего предприятия грузовых автомобилей. В статье затрагивается вопрос территориального размещения утилизирующих мощностей. Описаны основные переменные для математической модели по вычислению наиболее рационального местоположения утилизационного предприятия.*

*Ключевые слова: утилизационная система, заключительный этап жизненного цикла, утилизация, рециклинг, грузовой автомобильный транспорт.*

## THE INITIAL STAGE OF CREATING A UNIFIED VEHICLE UTILIZATION SYSTEM

E. Yu. Kuznetsova<sup>1</sup>, N. A. Amosov<sup>2</sup>, I. M. Enaleeva-Bandura<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin  
19, Mira str., Yekaterinburg, 620062, Russian Federation  
E-mail: e.y.kuznetsova@urfu.ru, nikita.amosov@urfu.ru

<sup>2</sup>Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: melnikov1978@inbox.ru

*The purpose of this article is to describe the initial stage of creating a unified utilization system of vehicles in Russia, by building a utilization enterprise for trucks. The authors in the article give several arguments regarding the creation of a utilization enterprise of trucks. The article addresses the issue of the territorial location of utilization facilities. The basic variables for the mathematical model to calculate the most rational location of a utilization enterprise are described.*

*Keywords: utilization system, the final stage of the life cycle, utilization, recycling, trucks.*

### **Актуальность**

На сегодняшний день для промышленности необходимо возобновление ресурсов. Потребление и использование некоторых товаров имеют колоссальные объемы. Часть этих товаров может перерабатываться и использоваться повторно для производства. Процесс переработки сложен организационно и технологически. Большинство иссле-

дователей заняты разработкой именно технологией рециклинга и дальнейшего использования переработанного материала, однако намного меньше тех, кто занимается организационной составляющей и ценообразованием заключительного этапа жизненного цикла продукции. Одним из важнейших факторов торможения развития утилизационной политики продукции в России – это отсутствие самой организационной структуры и взаимосвязанности всех элементов системы утилизации промышленной продукции.

Например, многокомпонентная продукция, такая как транспортные средства, имеет множество материалов в своем составе. В табл. 1 приведены данные по отходам, образующиеся при утилизации автомобилей. На наибольшую часть этих отходов уже существуют технологии переработки.

Таблица 1

**Отходы автомобилей, образующиеся при утилизации**

Наименование отходов	Единица измерения	Среднее значение выхода материала при утилизации автомобиля
Стекло	кг	25,4
Металл	кг	683,3
Резинотехнические изделия	кг	12,8
Шины	кг	38,9
Пластмассовые изделия	кг	24,3
Ремень безопасности	кг	0,35
Масляный фильтр	кг	0,5
Аккумуляторная батарея	кг	13,3
Топливо	литр	5
Масло	литр	4,9
Омывающая жидкость	литр	1
Тормозная жидкость	литр	0,3
Антифриз	литр	3,6

В России остро ощущается нехватка предприятий по рециклингу транспортных средств. Это связано с отсутствием общего подхода к утилизации. По данным Автостата только за 2018 год в России насчитывается 24,08 млн легковых автомобилей в возрасте свыше 10 лет [1]. Парк грузовых автомобилей по данным Автостата к 2020 году имеет 1 730 129 единиц грузовиков, произведенные до 2010 года [2]. Городской транспорт тоже имеет в общей доле более 50 % изношенного состояния по данным Росстата на 2017 год.

Утилизацией транспортных средств занимаются, как правило, частные организации, которых, в первую очередь, интересует высокая рентабельность своей деятельности, а не качество переработанного материала. Следует использовать высокотехнологичные предприятия для повторного использования материалов. Важно исключить возможность резкого ухудшения качества материала посредством этапа переработки.

Нерешенным вопросом остается стоимость переработки, а от этого зависит выбор плательщика, который должен покрыть затраты на заключительный этап транспортного средства. На сегодняшний день за утилизацию платит покупатель при покупке нового автомобиля. Расчет утилизационного сбора не подкреплен реальными данными. Фактически нет гарантии, что после срока эксплуатации будет существовать функционирующее предприятие, способное полностью утилизировать транспортное средство. Есть вероятность, что в России, с учетом востребованности утилизации большого количества транспортных средств, за переработку автомобиля должен платить утилиза-

тор. Минимизация постоянных затрат на тонну поработанного материала и актуальность самих материалов на рынках сбыта может привести к высокой прибыли за совершение операций рециклинга. На данный момент существует недостаточно данных, чтобы рассчитать и проверить эту теорию.

Все перечисленные выше проблемы возможно решить после создания единой утилизационной системы.

### **Литературный обзор.**

В области утилизации транспортных средств сформировалось три направления исследований.

Первое направление занимается исследованиями отрицательного влияния транспортных средств, вышедших из эксплуатации, на экологию. В автомобиле присутствует большое количество опасных отходов, таких как масла, антифриз, свинец, кислота в аккумуляторах, бензин и др. [3]. Исследователи этого направления рассматривают технологии утилизации таких отходов.

По второму направлению исследований рассматриваются программы по обновлению парка транспортных средств. Цель данных исследований заключается в разработке методов по обновлению парка. Такие программы позволяют обновить эксплуатируемый парк, но не решают проблему с утилизацией. Разработанные программы позволяют снизить опасность на дорогах, возникающих из-за неисправного транспорта, сократить количество бесхозных автомобилей в жилых районах [4].

Третье направление занимается развитием общей модели утилизации транспортных средств. Исследователи этого направления рассматривают весь бизнес-процесс этапа утилизации. Разработанных моделей не так много, но и существующие не применяются на практике [5].

### **Гипотеза.**

Создание единой утилизационной системы транспортных средств в России предлагается начать с построения первого завода по утилизации всех компонентов грузовых автомобилей. В дальнейшем, после получения определенных статистических данных и их анализа, следует построить недостающее количество утилизационных предприятий для других видов транспортных средств и связать их в единую систему.

Построение утилизационного предприятия, в первую очередь для грузовых автомобилей, обусловлено несколькими факторами.

Во-первых, грузовые автомобили по своей конструкции имеют наибольший спектр материалов, что позволит собрать максимальное количество данных для анализа и применять эти результаты для создания производственных мощностей по утилизации других видов транспорта.

Во-вторых, утилизацией транспортных средств должны заниматься производители. Производитель на этапе проектирования должен предусмотреть этап утилизации всех компонентов автомобиля. Основными производителями грузовых автомобилей и автобусов являются компании входящие в «КАМАЗ» и «Группу-ГАЗ». После апробации утилизационной политики на грузовых автомобилях в данных компаниях будет проще адаптировать всю систему для других транспортных средств.

В-третьих, территориальное размещение основных предприятий по производству грузовых автомобилей сосредоточено в радиусе 500 километров. Это позволит создать утилизационное предприятие вблизи основных производителей.

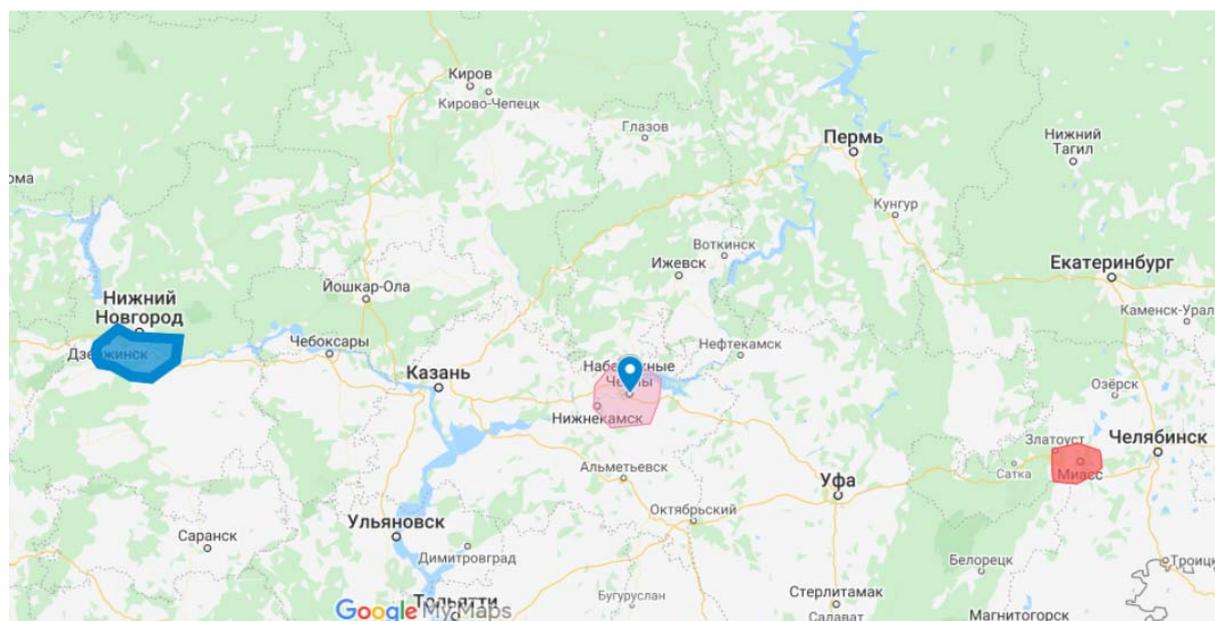
В табл. 2 приведены данные по количеству эксплуатируемых грузовых автомобилей по данным Автостата на 1 января 2020 года. Средний возраст грузовых автомобилей – 21,2 года, а 64,7 % парка старше 15 лет.

Таблица 2

**Количество эксплуатируемых грузовых автомобилей по маркам на 1 января 2020 года**

Марка	Количество, тыс. шт.	%
КАМАЗ	927,3	29,41
ГАЗ	729,8	23,15
ЗиЛ	495,6	15,72
МАЗ	289,9	9,20
УРАЛ	173,6	5,51
САЗ	166,1	5,27
Volvo	105,4	3,34
MAN	98,6	3,13
Scania	88,4	2,80
Mecededes-Benz	78,1	2,48
Итого	3152,8	100

На рисунке изображено территориальное расположение производственных площадок основных действующих производителей грузовых автомобилей на территории России.



Территориальное расположение основных производителей грузовых автомобилей

Территориальное нахождение утилизирующего предприятия должно быть рациональным. Привязка к близкому размещению относительно производителей связана с затратами на логистику и потенциальными потребителями переработанных материалов.

Вышедшие из эксплуатации транспортные средства необходимо доставить до утилизирующего предприятия. Сократить стоимость логистических услуг позволят дилерские сети производителей. Сбором грузовых автомобилей, вышедших из эксплуатации, будет заниматься дилер. Местоположение дилерских центров подразумевает возможность выделения места для размещения грузовых автомобилей, которые после будут отправлены на утилизацию. Логистика доставки новых транспортных средств до дилера уже отлажена, тем самым после прибытия к дилеру новых партий грузовых автомобилей обратно будут отсылааться автомобили, которые необходимо утилизировать.

### **Заключение.**

Для более точного определения места построения утилизирующего предприятия транспортных средств необходимо создать математическую модель с рядом параметров. В качестве основных переменных будут выступать:

1. Близость к производителям транспортных средств, как первичные потребители переработанного материала.

2. Количество жителей населенного пункта и уровень безработицы в регионе для оценки обеспечения будущего предприятия работниками и средним уровнем заработной платы.

3. Сформированные транспортные пути или низкая стоимость построения дополнительных дорог от утилизационного предприятия до производителей грузовых автомобилей.

4. Возможность поднятия уровня жизни близлежащих населенных пунктов путем построения предприятия.

В будущих исследованиях не исключается добавление дополнительных критериев, которые будут переведены в параметры математической модели.

Относительно включения основных параметров в модель, также будут введены ограничения по данным параметрам.

Описание математической модели и расчет местоположения утилизирующего предприятия будут рассмотрены в следующих исследовательских работах.

### **Библиографические ссылки**

1. Аналитическое агентство АВТОСТАТ [Электронный ресурс]. URL: <https://avtostat-info.com/News/8168> (дата обращения: 10.10.2021).

2. Аналитическое агентство АВТОСТАТ [Электронный ресурс]. URL: <https://avtostat-info.com/News/9312> (дата обращения: 10.10.2021).

3. Утилизация автомобильного транспорта / А. А. Кравченко, Е. И. Иващенко, И. А. Бгатова и др. // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В. Г. Шухова. Белгород. 2017. С. 691–697.

4. Музафаров Р. С., Филькин Н. М., Музафаров Э. Р. Современное состояние и проблемы утилизации автомобильного транспорта в России // Автомобилестроение: проектирование, конструирование, расчет и технологии ремонта и производства : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Ижевск. 2020. С. 6873.

5. Kuznetsova E., Markina A., Parshina V. and Amosov N. : 2020 Optimization of Locating of Recycling Facilities for Vehicles in the Region VIII International Scientific Siberian Transport Forum. TransSiberia 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing (Electronic Materials vol. 1115) ed. Popovic, Z., Manakov, A. et al (Springer, Cham) pp. 218-32 DOI: 10.1007/978-3-030-37916-2\_2.

© Кузнецова Е. Ю., Амосов Н. А., Еналеева-Бандура И. М., 2021

УДК 658

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРАНСПОРТНОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

П. Н. Кутузова, К. Е. Мазякова, А. О. Меренков

Государственный университет управления  
Российская Федерация, 109542, г. Москва, Рязанский проспект, 99  
E-mail: polinakut18@gmail.com, m.mazyakova@yandex.ru

*В данной работе раскрываются преимущества внедрения и применения информационных решений на транспорте. Отдельно рассматриваются конкретные примеры использования информационных систем на различных видах транспорта.*

*Ключевые слова: транспортная логистика, информационные технологии, авиация, железнодорожный транспорт, морские перевозки, безопасность.*

## **APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE TRANSPORT SECTOR OF THE RUSSIAN FEDERATION**

P. N. Kutuzova, K. E. Mazyakova, A. O. Merenkov

State University of Management  
99, Ryazansky Prospekt, Moscow, 660037, Russian Federation  
E-mail: polinakut18@gmail.com, m.mazyakova@yandex.ru

*The article reveals the advantages of the introduction and application of information solutions in transport. Also, there are considered selected experience of using information systems on various types of transport.*

*Keywords: transport logistics, information technology, aviation, rail transport, sea transportation, safety.*

Несомненно, одним из приоритетов развития страны является переход на цифровую экономику. Процесс цифровизации затрагивает абсолютное большинство социально-экономических систем страны. Цифровизация не проходит мимо сферы логистики, проникая во все функциональные области. Все чаще употребляется понятие «цифровая логистика». Под понятием «цифровая логистика» понимается процесс оптимизации решений по управлению всеми существующими потоками (материальными, информационными, финансовыми и т. д.) при помощи использования современных информационных систем [3]. В данной работе мы рассмотрим только одну логистическую подсистему – транспортную логистику.

Транспорт является связующим элементом, который находится между всеми функциональными звеньями логистической цепочки. Любая транспортная компания должна обращать внимание на модернизацию подвижного состава и внедрение информационных технологий, так как от степени совершенствования транспортных средств зависит положение и успех компании на транспортно-логистическом рынке.

Территория Российской Федерации является самой обширной в мире. Транспорт проделывает громадные расстояния, чтобы доставить нужный груз в правильное место

вовремя. Для того чтобы иметь возможность оптимизировать процесс перевозки, сократить издержки, увеличить скорость и непрерывность передачи информационных потоков, в транспортную логистику внедряются информационные технологии, которые помогают создать единую цифровую информационную среду.

Специфика области требует постоянного совершенствования и ускорения процесса передачи информации между объектами и функциональными звеньями логистики. При этом важным аспектом является безопасность передачи информационного потока, ведь это напрямую влияет на безопасность людей, окружающей среды, транспортных средств и самого процесса перевозки.

Необходимо отметить важность и необходимость внедрения таких технологий в сферу логистики и, в частности, в транспортную логистику. Распространение информационных технологий дает следующие преимущества для транспортно-логистических компаний.

1. С каждым годом объем информационных потоков увеличивается в разы. Компаниям необходимо учитывать все больше различных данных, факторов и обстоятельств. Процесс грузоперевозки представляет собой сбор и учет большого объема информации и влечет за собой оперативный анализ этой информации для принятия верного управленческого решения. Информационные технологии в отличие от, например, ручного ведения, позволяют быстрее принимать решения по оптимизации транспортного процесса и снизить трудоемкость подсчетов [5].

2. Наличие информационных систем создает условия для сохранения и увеличения конкурентоспособности компании. Организация бесшовных перевозок грузов, точная и быстрая доставка грузов, поддержка клиента на всех стадиях получения продукта, в том числе постпродажное обслуживание и создание обратного товаропотока, рациональное планирование закупок, производства, складирования, товаропотока, создание единой информационной среды обеспечивает лояльность покупателя и возносит компанию в лидеры среди конкурентов.

3. Информационные технологии открывают новые горизонты стратегического развития компании. Возрастающий объем информационного потока создает дополнительную нагрузку на компанию, вызывая лишний стресс. В таком случае возможно привлечение посредников – Party Logistics (PL операторов не ниже 3 уровня). Такие компании занимаются аутсорсингом части логистического процесса. Компании довольно выгодно передать реализацию логистических функций организации, которая специализируется именно на функциях доставки грузов, их складированию и/или промежуточному хранению грузов [1].

Информационные технологии существуют и применяются на всех видах транспорта. Рассмотрим несколько примеров применения таких технологий на различных видах транспортных средств.

Авиаперевозки. Одна из компаний-лидеров по предоставлению информационных решений для авиаперевозчиков является компания SITA. Компания предоставляет целый спектр IT-систем для решения конкретных задач. Например, система AIRFARE разработана для ведения и расчета собственных тарифов для маршрутов, установления правил их использования в авиакомпании.

Программа управления грузовыми перевозками на воздушном транспорте SUPER CARGO является своеобразным поиском выгодных маршрутов перелета, подбора выгодных соотношений цена/ скорость доставки груза. Программа берет на себя оформление электронного документооборота. Способна отслеживать груз в процессе его транспортировки и в случае его потери может начать поиски пропавшего груза.

Еще одним примером внедрения IT-технологий в авиатранспорт является технология ADS-B, главная задача которой состоит в организации воздушного движения.

Программа отслеживает в онлайн-режиме скорость движения, высоту, координаты воздушного транспортного средства, расход топлива и передает эти данные в диспетчерские службы и другие самолеты [2].

ИТ-технологии для железнодорожного транспорта. В отличие от авиации, Российские железные дороги (РЖД) немного отстают в применении инновационных решений. Однако некоторые продвижения здесь все-таки имеются, например, предоставление электронного билета для пассажиров, доступ в онлайн-бронировании, удобные приложения с точным расписанием поездов.

В РЖД происходит внедрение ERP системы. Для ее реализации задействовано 17 железных дорог, 3 тыс. предприятий и 15 тыс. структурных подразделений, около 20 тысяч пользователей системы.

Также стоит отметить, что Российские железные дороги являются крупной железнодорожной компанией, особенно по таким показателям как протяжённость дорог. Для того чтобы получалось внедрять интеллектуальные системы в такую непростую организацию, используется принцип централизованной разработки.

Помимо этого в РЖД есть системы, которые управляют различными аспектами, связанные с ее деятельностью, например, при перевозке пассажиров и грузов, их планировании используется система ЭТРАН – автоматизированная система оформления перевозочных документов. Все эти данные собираются в единую информационную систему и управлять становится проще.

Стоит отметить систему связи и телемеханики, используемую в железнодорожном транспорте, она намного повышает интенсивность работы железнодорожных перевозок [5].

Применение ИТ на морском транспорте. Интеллектуальные технологии на морском транспорте очень важны и необходимы. В современном мире без них никуда. Особенно когда вопрос касается морских судов, которые ходят на дальние расстояния, перевозят ценный груз, а сумма перевозок насчитывается в несколько миллионов долларов. Для обеспечения безопасности, сохранности грузов и повышения эффективности таких перевозок применяются различные интеллектуальные системы, а также разрабатываются новые. В связи с этим рассмотрим 2 современные технологии, которые внедряются и развиваются на морском транспорте.

1. Кибербезопасность. Несколько лет назад кибератаки захватили навигационные системы, были отключены дисплей управления, система контроля управления топливом, рулевое управление. Произошло глушение глобальных систем. Внедрились различные вирусные программы, которые нанесли много вреда.

По оценкам Лондонского Ллойда, ущерб от кибератак в морской отрасли оценивается в 200 млрд долларов.

В настоящий момент международные правила кибербезопасности для морской отрасли еще не приняты. В 2019 году был представлен доклад в ЕС с предложениями как это будет выглядеть. Но официально не было ничего закреплено. Однако руководящие принципы ИМО по управлению рисками кибербезопасности в морских портах имеют высокий уровень в вопросах защиты судоходства от угроз в сфере кибербезопасности.

В США и странах Евросоюза активно продвигают документы о морской кибербезопасности. Международные документы в качестве защиты от кибератак выделяют ИТ-системы и ОТ-системы, причем рассматриваются они во взаимосвязи и взаимодействии.

Что касается России, то здесь данная тема не является актуальной. Наиболее подходящим российским термином для описания ОТ-систем может быть автоматизированные системы управления технологическими процессами. ФСТЭК приказом № 31 2014 г. утверждены требования к таким АСУ. Но данные требования имеют цель защи-

тить информацию, обрабатываемую АСУ. И они распространяются только на АСУ на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, объектах, представляющих повышенную опасность. Какие-либо отраслевые особенности в требованиях отсутствуют.

Данная тема открыта и требует рассмотрения для нашей страны.

2. Интернет вещей. Данная технология позволяет различным устройствам, которые объединены в одну общую сеть, быть во взаимодействии друг с другом, а также собирать данные об общей среде, в которой они находятся.

Интернет вещей применяют в морской отрасли для улучшения эффективности связи судна с берегом. Помимо этого, они помогают анализировать большие данные для того, чтобы сокращать время на перевозку и время на вход судов в порты, тем самым способствуют снижению перегруженности портов.

Данную систему используют также для разработки систем, поддерживающих навигацию в сложной обстановке, например, при плохих погодных условиях.

Другие сферы применения Интернета вещей – дистанционный контроль отхода судов без вмешательства человека, дистанционный контроль перехода [4].

С развитием транспортной логистики компании все чаще осознают необходимость перехода на информационное управление. Высокая стоимость внедрения таких технологий полностью окупает себя, уменьшает издержки, позволяет оперативно принимать управленческие решения, помогает управлять не только процессом перевозки, но и бизнесом в целом.

### **Библиографические ссылки**

1. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Основы логистики : учебник / под ред. Б. А. Аникина и Т. А. Родкиной. Москва : Проспект, 2013. 344 с. ISBN 978-5-392-09201-7.

2. Разработки SITA в области автоматизированных информационных технологий [Электронный ресурс] // Student. URL: <https://student.zoomru.ru/innovac/razrabotki-sita-v-oblasti-avtomatizirovannyh/35107.264743.s1.html> (дата обращения: 15.10.2021).

3. Цифровизация транспортно-логистических услуг [Электронный ресурс] // Cyberleninka.ru. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-transportno-logisticheskikh-uslug/viewer> (дата обращения: 15.10.2021).

4. IT-технологии в морской индустрии [Электронный ресурс] // Interlegal. URL: [https://interlegal.com.ua/ru/publikacii/it\\_tehnologii\\_v\\_morskoj\\_industrii/](https://interlegal.com.ua/ru/publikacii/it_tehnologii_v_morskoj_industrii/) (дата обращения: 15.10.2021).

5. IT-технологии в транспорте и логистике [Электронный ресурс] // Карма Групп URL: [https://www.karma-group.ru/transport\\_logistic/](https://www.karma-group.ru/transport_logistic/) (дата обращения: 15.10.2021).

© Кутузова П. Н., Мазякова К. Е., Меренков А. О., 2021

УДК 658

## **ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛОГИСТИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ**

И. И. Мехдиева, А. А. Степанов

Государственный университет управления  
Российская Федерация, 109542, г. Москва, Рязанский проспект, 99  
E-mail: gematit21@mail.ru

*В данной статье автор рассматривает информационные технологии в транспортной логистике. В этой статье анализируется применение инновационных технологий, определяющих эволюцию логистического сектора и условий его работы.*

*Ключевые слова: логистика, технологии, транспорт, перевозки, система.*

## **APPLICATIONS OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE LOGISTICS SECTOR**

I. I. Mehdiyeva, A. A. Stepanov

State University of Management  
99, Ryazansky Prospekt, Moscow, 109542, Russian Federation  
E-mail: gematit21@mail.ru

*In this article, the author examines information technologies in transport logistics. This article analyzes the application of innovative technologies that determine the evolution of the logistics sector and its working conditions.*

*Keywords: logistics, technology, transport, transportation, system.*

Стремительно развивающиеся технологические разработки позволяют человечеству находить решения всех видов проблем, с которыми люди сталкиваются в повседневной жизни. Информационные технологии стали незаменимым инструментом управления для предприятий, желающих получить конкурентное преимущество. Глобальная конкурентная среда в логистическом секторе ставит под сомнение будущее отрасли новыми цифровыми решениями. Несмотря на то, что использование ИТ еще не достигло желаемых показателей, системы слежения и мониторинга транспортных средств, мобильные терминалы и приложения для автоматизации становятся все более распространенными. Мобильные решения, ускоряющие и облегчающие обмен информацией, повышают эффективность бизнес-процессов.

С распространением технологий в каждом секторе динамика функционирования процессов начала меняться. Логистический сектор также продолжает внимательно следить за изменениями. Особенно в последние годы в отрасли 4.0 произошло множество различных инноваций, таких как искусственный интеллект, машинное обучение, оцифровка. Логистика, охватывающая все процессы, необходимые для цепочки поставок, начала оцифровываться в свете новых технологических достижений [3]. Благодаря интеграции этих новых технологий в отрасль, она поднялась еще выше, появились новые направления и методы работы. Такие критерии, как надежность доставки, качество

доставки, гибкость доставки, прозрачность и уровень обслуживания, стали оптимизированными благодаря использованию новых технологий. Для достижения основных критериев эффективности каждой организации, направленной на удовлетворение потребностей клиентов, необходимо усвоить использование логистических технологий.

Логистический сектор, определяемый как доставка нужного продукта клиентам в нужное место, в нужное время и по приемлемой цене, входит в число секторов, которые больше всего используют технологии взаимодействия. Вот почему важность информационных технологий растет с каждым днем. У отрасли много разных потребностей, начиная от управления складами, заканчивая портовыми операциями и отслеживанием транспортных средств. Логистические компании с информационными технологиями снижают эксплуатационные расходы предприятий. Благодаря технологическим структурам повышается удовлетворенность клиентов, тем самым компания увеличивает свою конкурентоспособность на рынке. В связи с этим во всех проводимых логистических мероприятиях эффективно структурируются информационные технологии, повышаются эксплуатационные показатели [1].

Сектор логистики, основанный на последних технологических достижениях, стал еще более сильным благодаря логистическим информационным технологиям и информационным системам. Есть много инноваций, которые в будущем могут направить в логистический сектор. Например, искусственный интеллект, машинное обучение, глубокое обучение, беспилотные транспортные средства, блокчейн, интерфейс прикладного программирования, боты. Новые технологии предлагают решения, которые облегчают жизнь как в логистической деятельности, так и во всех сферах деятельности людей. Давайте внимательно рассмотрим информационные технологии, используемые в сфере логистики, и изменения, которые могут внести технологии в сфере логистики.

Автономные транспортные средства, над которыми уже много лет ведется работа, являются одними из важнейших технологий, способных направлять логистический сектор и создавать изменения в сфере услуг автомобильного транспорта. Ожидается, что беспилотные летательные аппараты, грузовики или даже крупные грузовые суда будут использоваться логистическими компаниями в ближайшем будущем [2]. Хотя в настоящее время автономные транспортные средства не очень эффективны и распространены в логистическом секторе, проделанная работа, по-видимому, повысит безопасность и эффективность междугородних перевозок с помощью высокотехнологичных помощников по вождению. Считается, что международные транспортные компании, использующие эту технологию, будут иметь большое преимущество.

Технологии M2M (Machine to Machine), которые считаются одним из ключевых нововведений в цепочке поставок технологий, продолжают занимать свое место среди незаменимых инструментов логистического сектора. M2M, который можно охарактеризовать как связь между машинами, в основном благодаря интеллектуальным доскам, разработанным для устройств, позволяет удаленно контролировать, управлять и общаться друг с другом. Благодаря широте использования и изменениям в бизнес-моделях M2M серьезно облегчает жизнь компаний, способствует оцифровке процессов, прокладывает путь для экономии в сфере логистики, а также положительно влияет на эффективность обслуживания. Примеры приложений M2M, используемых в секторе логистики и цепочки поставок, включают в себя проведение проверок неисправностей и технического обслуживания транспортных средств на флотах; мгновенное измерение критических значений, таких как температура и влажность окружающей среды на полигонах, можно обнаружить потенциальные изменения температуры и влажности, которые могут возникнуть при операциях с холодными цепями, которые важны для транспортировки скоропортящихся продуктов, и показать автоматическое действие.

В то время как в предыдущие годы все виды записей архивировались в физических помещениях, в настоящее время каждая информация и все документы стали храниться в цифровых средах, таких как сервер или облако. Технологии, производящие большие объемы данных, такие как сканеры штрих-кодов, считыватели RFID, телематика, GPS, системы слежения за транспортными средствами, программные системы управления операциями, устройства системы позиционирования на транспортных средствах и мобильных телефонах, которые часто используются в логистических операциях, делают большие данные важными и обязательными для отрасли. Технология помимо экономии топлива, обеспечивает оптимизацию маршрута, минимизирует проблемы и время ожидания, которые могут возникнуть из-за сроков доставки. В качестве типичного примера использования больших данных при развертывании транспортных средств показано создание новых стратегий доставки путем измерения факторов, вызывающих проблемы с транспортом, таких как парковка. Помимо оптимизации маршрутов, он также является одним из крупнейших сторонников отрасли по таким вопросам, как большие данные, оперативная эффективность, планирование рисков и удовлетворенность клиентов.

Влияние технологических достижений на мировую динамику, а также на логистический сектор неизбежно. Тот факт, что искусственный интеллект был вовлечен в этот процесс, привел к тому, что этот вопрос перешел в совершенно новое измерение: от бездисковых транспортных средств до роботизированных систем, изменения, которые искусственный интеллект создает в логистическом секторе, продолжают очаровывать всех.

### **Библиографические ссылки**

1. Горин В. С., Степанов А. А., Мищенко Е. А. Цифровизация как фактор развития транспортно-логистической отрасли в области управления операционными процессами «цифрового» транспорта и логистики // Современная экономика: проблемы и решения. 2020 № 2(122). С. 73–82.

2. Дмитриев Е. 5 новых технологий, которые навсегда изменят логистику [Электронный ресурс]. URL: <https://news.ati.su/article/2019/04/09/5-novyh-tehnologiy-kotorye-navsegda-izmenyat-logistiku-094000/> (дата обращения: 01.03.2020).

3. Степанов А. А., Горин В. С., Тетцоева О. А. Развитие транспортно-логистических технологий // Транспортное дело России. 2019. № 5. С. 48–49.

© Мехдиева И. И., Степанов А. А., 2021

УДК 689.817.41

## СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ТЯГОВЫХ КАЧЕСТВ ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОПОЕЗДОВ

И. Р. Михайлов, С. Н. Долматов

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: ivan.mihaylov.2001@bk.ru

*В лесовозных автопоездах существуют различные способы увеличения тяговых качеств.*

*Ключевые слова: автопоезд, тяговые, лесовозных, улучшение, эффективность, машина.*

## WAYS TO IMPROVE THE TRACTION QUALITIES OF LOGGING ROAD TRAINS

I. R. Mikhailov, S. N. Dolmatov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: ivan.mihaylov.2001@bk.ru

*In logging road trains, there are various ways to increase traction qualities.*

*Keywords: road train, traction, logging, improvement, efficiency, machine*

Россия является мировым лидером по площади леса – 809 090 млн га [1]. Согласно данным «ЛесПромИнформ» объем перевозки лесоматериалов лесовозными автопоездами в год составляет 9 млн кубометров в год [2]. Почвенно-рельефные условия России отличаются большим разнообразием. Встречаются участки гололеда, крутые спуски и подъемы, заболоченная местность. Все эти факторы снижают тягово-динамические качества лесовозного автопоезда. Вследствие чего на лесовозные автопоезда накладываются ряд определенных требований, в частности тяговые качества лесовозного автопоезда регламентированы сцеплением колес с почвенным покрытием, наличием межосевого дифференциала, дорожный просвет [3]. И в большинстве ситуаций лесовоз, двигаясь по труднопроходимым дорожным участкам, не всегда может преодолеть их. Поэтому существуют различные способы улучшения тяговых качеств.

**Цель работы:** выявить способы повышения тяговых качеств лесовозных автопоездов в условиях труднопроходимых дорог.

**Задачи:**

- 1) описать имеющиеся способы улучшения тяговых качеств лесовозных автопоездов;
- 2) проанализировать их достоинства и недостатки;
- 3) определить сферу применимости конкретных конструктивных решений.

Автопоезд – это механическое транспортное средство, состоящее из автомобиля тягача и прицепа или полуприцепа. Лесозаготовки имеют собирательный характер

работ. Как правило, лесосеки достаточно удалены от мест погрузки и переработки лесоматериалов. Возникает необходимость в транспортировке лесоматериалов на значительные расстояния. Лесная отрасль напрямую связана с транспортной логистикой, это подразумевает перевозку лесных грузов по магистралям, веткам и усам. Если магистраль имеет гравийное дорожное полотно, то ветка или ус естественное дорожное покрытие. Так как лесоперевозки имеют сезонный характер, то проблема гололеда, снежного наката, снежных перепадов существенно снижает эффективность перевозок леса. Поэтому, чтобы эффективно использовать лесовозные автопоезда они должны быть приспособлены к передвижению в тяжелых дорожных условиях.

Существуют следующие основные показатели, характеризующие проходимость: дорожный просвет, маневренность, опорные и тягово-сцепные свойства машины [4]. Однако мощностные показатели здесь не включены, так как автомобилестроение шагнуло вперед и выпускают технику с мощностью до 400 кВт, но данная мощность не обеспечивает проходимость встречающихся дорожных преград, таких как гололедица, затяжные подъемы/ спуски, грунты имеющие слабые несущие способности. В условиях труднопроходимых мест наиболее часто сталкиваются с проблемами недостаточного сцепления колес с грунтом. Во время работы лесовозных автомобилей в условиях бездорожья уменьшается коэффициент сцепления колес с грунтом, вследствие чего происходит повышенное буксование и лишней расход горюче-смазочных материалов. Существуют несколько систем и устройств для повышения тяговых качеств.

#### 1. Уменьшение давления в шинах.

Уменьшение давления в шинах широко использовали в военной технике, которая имела централизованную подкачку всех шин, с возможностью управления с кабины водителя. Снижение давления в шинах позволяет увеличить опорную площадь соприкосновения шин с грунтом, что позволяет увеличить тяговую способность. Несмотря на все достоинства, такой метод имеет и свои недостатки, такие как: повышенный износ боковых поверхностей шин покрышек, резко снижается грузоподъемность шин, и как следствие допустимая нагрузка автопоезда.



Рис. 1. Пониженное давление в шинах

#### 2. Установка цепей-грунтозацепов.

Установка цепей грунтозацепов широко используют в лесной отрасли. Это позволяет за короткий промежуток времени установить изделие на ведущие колеса транспортного средства, за счет чего повысить сцепление колес с грунтом. Такой способ в разы повышает коэффициент сцепления колеса с грунтом. Недостатками такой конст-

рукции будет то, что использование цепей не позволит передвигаться на всей протяженности лесовозной дороги. Поскольку это будет способствовать разрушению лесовозной дороги, а также повышенному износу узлов и механизмов подвески лесовоза/транспортного средства.



Рис. 2. Колесо с использованием цепей-грунтозацепов

### 3. Установка широкопрофильных шин.

Установка широкопрофильных шин позволяет увеличить проходимость, за счет наибольшего сцепления колес с грунтом. Увеличивается пятно контакта колеса с грунтом. Недостатками такой конструкции будет являться увеличенное сопротивление, что приведет к повышенным затратам ГСМ и наибольшие механические потери, износ узлов и деталей ходовой части.



Рис. 3. Урал 4320 на широкопрофильных шинах 1150×620×22,5 Бел 91

### 4. Применение полугусеничного хода.

Применение полугусеничного хода: в современных реалиях эта технология используется для форвардеров и харвестеров. Так, например, компания Clark Tracks специализируется на изготовлении гусениц для лесохозяйственной техники, которая предназначена для заготовки сортиментов харвестерами, форвардерами, а для заготовки хлыстов используют скиддеры. Компания выполняет поставку различных гусениц по размерам и конструкциям, подходящим для эксплуатации в любых климатических

условиях и на любую машину. Использование гусеничной ленты в рамках перевозки грузов лесовозами является неактуальным решением, поскольку применение такой ленты возможно не по всем поверхностям грунта, по которым передвигается лесовоз.



Рис. 4. Гусеничная лента Clark Tracks Terra 85

**Вывод:**

1. В настоящее время теоретически обоснованы и широко применяются различные способы повышения тяговых качеств лесовозных автопоездов.
2. Все эти способы имеют свои достоинства и недостатки.
3. Выбор конкретного способа зависит от ряда факторов, которые зависят от конструктивных особенностей лесовоза и месте его передвижения.

**Библиографические ссылки**

1. Глобальная оценка лесных ресурсов 2020 основные выводы [Электронный ресурс]. URL: <http://usfeu.ru/sveden/Documents/Metod/.pdf> (дата обращения: 08.07.2021).
2. Оценка состояния лесов [Электронный ресурс]. URL: <https://lesprominform.ru/news.html?id=12961> (дата обращения: 08.07.2021).
3. Анисимов Г. М., Кочнев А. М. Лесотранспортные машины : учебное пособие / под ред. Г. М. Анисимова. СПб. : Лань, 2009.
4. Сушков С. И., Бурмистрова О. Н., Бурмистров Д. В. Повышение эффективности функционирования лесовозных дорог. Воронеж : Изд-во ВГЛТУ, 2017. 163 с.

© Михайлов И. Р., Долматов С. Н., 2021

УДК 630.31:658.7

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ЗА СЧЕТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДОСТАВКИ НИЗКОКАЧЕСТВЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ**

О. В. Нечаева, Т. Е. Воронцова, А. Н. Баранов

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: nehaeva1998@icloud.com

*В статье представлена пневмотранспортная установка для транспортирования измельченного древесного сырья из лесосеки к месту производства, которая повысит эффективность предприятия лесного комплекса и обеспечит бесперебойную доставку в не морозный период.*

*Ключевые слова: древесные отходы, лесосека, транспортировка, пневмотранспортная установка, эффективность.*

## **INCREASING THE EFFICIENCY OF THE FOREST PROCESS BY IMPROVING THE DELIVERY OF LOW-QUALITY WOOD**

O. V. Nechaeva, T. E. Vorontsova, A. N. Baranov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: nehaeva1998@icloud.com

*The article presents a pneumatic transport installation for transporting crushed wood raw materials from the cutting area to the place of production, which will increase the efficiency of the forestry complex and ensure uninterrupted delivery in a non-frosty period.*

*Keywords: wood waste, logging, transportation, pneumatic conveying plant, efficiency.*

На сегодняшний день, одной из актуальных проблем лесной промышленности является большое количество древесных отходов. По статистическим данным на каждом гектаре остается около 250 м<sup>3</sup> древесных отходов. В частности это обломки стволов, сучья, вершинки, древесная зелень, пни, корни и так далее. В большинстве случаев такие лесоматериалы остаются на перегнивание на лесосеках, в виде куч. Это приводит к разведению паразитов, повышению риска возникновения пожаров и соответственно к штрафам, которые будут возлагаться на предприятие. То есть вывозится только стволовая древесина, а это в лучшем случае всего около 65 % от общей биомассы дерева [1].

В настоящее время, одним из важных направлений повышения эффективности использования древесной биомассы является сооружение мобильных заводов экструзивной химико-термомеханической массы (ЭХТММ). Специально сконструированный экструдер, достаточно простой двухвинтовой шнековый аппарат, который позволяет экологически безопасно и экономически эффективно перерабатывать сравнительно небольшие для целлюлозно-бумажного производства объемы сырья от 25 тыс. м<sup>3</sup> низкокачественной и маломерной древесины в год. Эта особенность экструдера дает

возможность построить цех по переработке неликвида непосредственно на предприятии лесного комплекса вместо строительства ЦБК, требующего громадного финансирования, создания мощной инфраструктуры и потребляющего большие объемы древесины.

Однако для их эксплуатации не решена проблема непрерывного обеспечения измельченным древесным сырьем, в виду того что процесс лесозаготовок ведется сезонным способом, использование транспортных средств по доставки сырья в не морозный период проблематично. В связи с этим встает проблема поиска альтернативных способов доставки древесных отходов из лесосеки к месту переработки.

На наш взгляд в тех местах, где применение щеповозов затруднительно, использовать в летнее время двухэтапную транспортировку с помощью пневмотранспортных установок. Путем перемещения измельченной низкокачественной древесины в зону доступности автомобильного транспорта. Для организации транспортного процесса ими при монтаже и демонтаже требуется затраты на порядок ниже, чем при строительстве дороги по участкам с тяжелыми грунтовыми условиями.

Пневмотранспортные установки решают задачу погрузки, транспортировки и разгрузки измельченной низкокачественной древесины, в которых сыпучий материал перемещается в потоке воздуха. Процесс перемещения материалов осуществляется под действием аэродинамических сил, возникающих в воздушном потоке вследствие разности потенциалов (разности давлений) в начале и конце трубопровода [2].

Комбинированная пневмотранспортная установка состоит из двух транспортных контуров, которые разделены воздушным насосом. Схема комбинированной пневмотранспортной установки представлена на рисунке.

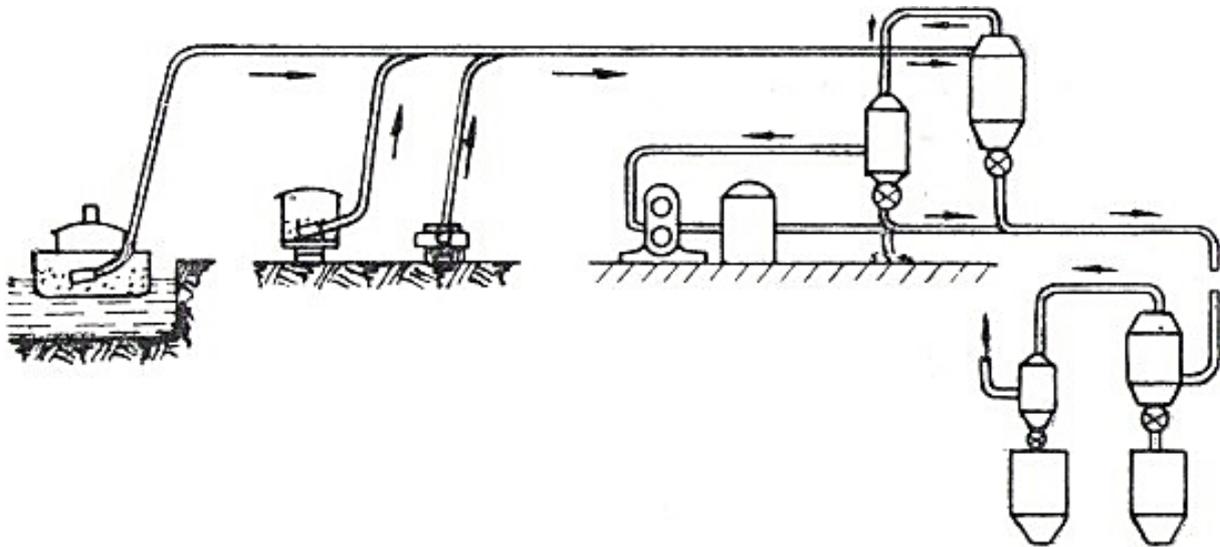


Схема комбинированной пневмотранспортной установки

Первый контур – всасывающий. В его функции входит забирать груз из нескольких точек загрузки и подавать в общий разгрузатель. Второй контур – нагнетательный. Именно сюда поступает материал из разгрузателя всасывающего контура, для чего используется специальное загрузочное устройство или дозатор. Вторичный, нагнетательный контур может иметь простой открытый выход, при котором из трубопровода смесь воздуха с материалом поступает в бункер. Либо смесь может подаваться в дополнительную осадительную камеру, из которой уже и будет происходить забор материала. По мере наполнения ёмкостей, отходы выпускаются в сменные контейнера щеповоза и транспортируются к месту производства ЭХТММ [3].

Пневмотранспортные установки комбинированного типа работают более эффективно по сравнению с простыми установками, так как могут забирать из нескольких мест, тем самым обеспечить стабильность поставки заданного объема и применяются для подачи всех видов сыпучих грузов на расстояния до 1500 м. При этом производительность существующих установок такого типа достигает 100 т щепы в час. Энергоемкость процесса невысока, а монтаж, транспортировка и демонтаж не требуют значительных материальных затрат в сравнении со строительством дорог в этих условиях.

Таким образом, в условиях лесозаготовительных предприятий пневмотранспортные установки могут составить конкуренцию современным технологиям транспортирования этого сырья. Внедрение этой технологии в производственный процесс обеспечит бесперебойную доставку измельченного древесного сырья в не морозный период.

### **Библиографические ссылки**

1. Миронов Г. С., Тюленева Е. М., Долматов С. Н. Комплексное использование древесины. Красноярск : СибГТУ, 2016. 86 с.

2. Кузнецов В. С., Денисов С. В. Пневматический транспорт на деревообрабатывающих предприятиях. Внешние пневмотранспортные установки : учебное пособие. Братск : БрГУ, 2007. 67 с.

3. Калинушкин М. П., Коппель М. А., Серяков В. С., Шапунов М. М. Пневмотранспортное оборудование : справочник / под общ. ред. М. П. Калинушкина. Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1986. 286 с.

© Нечаева О. В., Воронцова Т. Е., Баранов А. Н., 2021

УДК 658

## **СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КУЗОВОВ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ «ОСОБЕННЫХ ГРУЗОВ»**

А. В. Пряничникова, В. Ю. Звягинцев, С. Н. Долматов

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: pryanichnikovaalina98@mail.ru

*В статье исследован вопрос об улучшении теплоизоляционных характеристик кузовов автомобилей при перевозке грузов в зимний период. Приведена классификация грузов, требующих определенных условий перевозки, выявлены существующие способы утепления кузовов транспортных машин. В качестве утеплителя рассмотрен древесный пенопласт, приведены его свойства. Произведено сравнение показателей теплопроводности конкурирующих материалов.*

*Ключевые слова: транспорт, грузовые перевозки, сохранность грузов, температурный режим, утепление, вспененная древесина.*

## **WAYS TO IMPROVE THE THERMAL INSULATION CHARACTERISTICS OF CAR BODIES DURING THE TRANSPORTATION OF “SPECIAL CARGO”**

A. V. Pryanichnikova, V. Yu. Zvyagintsev, S. N. Dolmatov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: pryanichnikovaalina98@mail.ru

*The article examines the issue of improving the thermal insulation characteristics of car bodies when transporting goods in winter. The classification of goods requiring certain conditions of transportation is given, the existing methods of insulation of the bodies of transport vehicles are revealed. As a heater, wood foam is considered, its properties are given. The thermal conductivity of competing materials is compared.*

*Keywords: transport, cargo transportation, cargo safety, temperature regime, insulation, foamed wood.*

На сегодняшний день транспортная отрасль является важнейшим структурообразующим элементом российской экономики. Автомобильные грузоперевозки – неотъемлемая часть современного общества, без которого невозможно представить его существование.

По данным информационно-статистического бюллетеня, размещенного на сайте Министерства транспорта РФ по состоянию на январь–март 2021 года объем грузооборота по автомобильному транспорту составил 61,3 млрд тонно-километров [1].

Настолько важная роль автомобильного транспорта в грузовых перевозках связана с наличием множества преимуществ его использования.

Одними из основных критериев эффективной работы транспортных компаний являются: оперативность перевозки и обеспечение высокого уровня сохранности груза.

Проблема осуществления грузовых перевозок в зимнее время является актуальной. Не каждая транспортная компания располагает автопарком специализированных машин, таких как рефрижераторы, поэтому они сталкиваются с потерей прибыли.

Уровень сохранности грузов зависит от соблюдения значительного количества условий перевозки. Основными из них являются: соблюдение правил упаковки грузов, правильный способ расстановки упаковок для обеспечения требуемой вентиляции, поддержание определенной температуры и влажности.

Целью работы является выявление способов улучшения характеристик теплопроводности кузовов транспортных автомобилей при перевозке определенной категории грузов.

Задачами служат:

- 1) анализ классификации грузов, требующих определенных условий перевозки в зимнее время;
- 2) обзор существующих способов утепления кузовов транспортных машин;
- 3) исследование нового материала, используемого в качестве утеплителя;
- 4) сравнение вспененной древесины с аналогами.

Существует множество распределений категорий перевозимых грузов, но для начала необходимо рассмотреть две обобщенные категории:

- 1) скоропортящиеся;
- 2) теплолюбивые.

Скоропортящиеся грузы – это режимные грузы, которые для обеспечения сохранности при перевозке требуют соблюдения определенного температурного режима, определенной влажности [2].

Категория теплолюбивых грузов достаточно большая. В первую очередь, такие грузы могут быть представлены мебелью и техникой. Если пренебрегать условиями транспортирования таких товарно-материальных ценностей, то риски причинения ущерба возрастают до критической отметки. Предметы мебели могут утрачивать презентабельность, следовательно, свой товарный вид, в результате чего реализовать ее не представится возможным. Что касается техники, то она может прийти в негодность. Очевидно, что в обоих случаях будут иметь место убытки [3].

Перевозки зимой становятся более сложной задачей по сравнению с транспортировкой в летние месяцы.

Говоря о коммерческом транспорте это особенно важно, ведь при перевозке продуктов питания, медикаментов и других грузов, требующих точное поддержание температурного режима.

Хорошая теплоизоляция не только позволит привезти груз в сохранности, но и продлит срок службы рефрижератора. Так как холод, нагоняемый холодильной установкой, будет оставаться в фургоне, и рефрижератор не будет постоянно работать для того, чтобы поддержать заданную температуру.

Когда речь идёт о фургоне на базе шасси, проблема теплоизоляции решается относительно просто – меняется надстройка.

Теплоизоляция цельнометаллического фургона – сложная и кропотливая работа, требующая как аккуратности, так и понимания основных принципов теплоизоляции. Для перевозки грузов с требованием поддержания определенного температурного режима, необходимо осуществлять мероприятия по утеплению кузова.

Существует несколько способов утепления транспорта:

1. Самый простой способ, который используют автовладельцы – нанесение пенофола, экструдированного пенополистирола и фанеры или другого материала, скрывающего утеплитель.
2. Напыление ППУ.

ППУ – это синтетическая пена с ячеистой структурой. Относится к разделу пластмассы, наполненной специальным инертным газом [4].

Также встречается утепление пенополиуретаном, но нанося пенополиуретан на внутренние стены фургона, навсегда блокируется доступ к проводке и крепежным

элементам. И конечно возникает проблема с последующей продажей автомобиля, так как данный материал будет достаточно сложно удалить с поверхностей фургона.

ППУ способен лучше поддерживать температуру, нагоняемую рефрижератором. Достаточно толстый слой такой теплоизоляции позволит перевозить охлажденную продукцию и легкую заморозку.

Напыление ППУ достаточно быстрый процесс, достаточно нанести состав и дожидаться полного высыхания.

### 3. Многослойная теплоизоляция.

Теплоизоляция делается в несколько слоев, обычно в два или три слоя. Состоит, как правило, из экструдированного пенополистирола который закладывается в полости, панели наклеиваются на стены, потолок и пол. Далее кузов обшивается влагостойкой фанерой. Финишный слой – нержавейка или алюминиевый композит. Напольное покрытие закрывается ламинированной фанерой или алюминиевым листом.

Такая теплоизоляция сложнее в изготовлении, но и эффект такой теплоизоляции выше. При монтаже предусматриваются технические отверстия, на утепленные стенки возможно смонтировать такелажные рейки и обслуживать такую теплоизоляцию значительно проще.

### 4. Утепление готовыми сэндвич-панелями.

Сэндвич-панели ППУ представляют собой плиту пенополиуретана защищенного с обеих сторон окрашенной нержавеющей сталью.

Такую теплоизоляцию также возможно смонтировать в фургоне автомобиля в специализированных организациях. Панели, как правило, сертифицированы и при регистрации такой теплоизоляции в ГИБДД не возникает трудностей, так как заявление-декларация подкрепляется не только сертификатом сервиса, но и сертификатом на материал.

Простыми словами, теплоизоляция – элемент конструкции уменьшающий теплопроводность.

Новым теплоизоляционным материалом, который разработали немецкие ученые является вспененная древесина.

Вспененная древесина-аналог пенопласта, другими словами его называют «древесный пенопласт».

Древесный пенопласт-материал на основе древесины с открытой структурой, низкой плотностью и высокоизолирующими свойствами. В виде плит он может выступать в качестве звуко- и теплоизоляции [5].

Натуральное дерево измельчается до тех пор, пока не будет получена вязкая масса из мельчайших частиц. После вещество вспенивается добавлением газа, ему придается определенная форма и дается возможность отвердеть естественным путем.

Застыванию способствует присутствие особых природных веществ (лигнина и других смол), которые и запускают процесс отверждения. Сейчас новый материал выпускается в форме толстых плит, а также в виде гибких упругих матов [6].

Магистрантами Тюменского государственного университета были проведены испытания, направленные выявление характеристик древесного пенопласта, в том числе теплопроводности [5]. Выявлено, что величина теплопроводности зависит только от плотности пены. Соответственно, чем выше плотность – выше теплопроводность. К примеру, пена с плотностью  $45 \text{ кг/м}^3$  имеет показатель теплопроводности –  $0,036 \text{ Вт/мК}$ .

Необходимо отметить, что преимуществами в сравнении с другими материалами являются [6]:

- высокая стойкость к механическим нагрузкам;
- сочетание большой плотности (40-200 кг/куб. м) с гибкостью;
- устойчивость к повышенной влажности;
- отсутствие разрушений под собственным весом;

- малый вес;
- легкость в обработке;
- абсолютная экологичность.

Сравнительная характеристика теплопроводности теплоизоляционных материалов представлена в таблице.

**Сравнительные характеристики теплопроводности материалов**

Теплоизоляционный материал	Теплопроводность, Вт/м/К
Пенофол	0,049
Экструдированный пенополистирол	0,033
Пенополиуретан	0,025
Сендвич панели ППУ	0,049
Пенопласт	0,04
Древесный пенопласт	0,036

Таким образом, можно сделать вывод о том, что:

- 1) скоропортящиеся и теплолюбивые грузы требуют особых условий перевозки;
- 2) для повышения уровня эффективности транспортных перевозок в зимнее время необходимо соблюдать ряд условий, в том числе поддержание особого температурного режима в случаях, где это требуется;
- 3) утепление кузовов грузовых автомобилей является немаловажным фактором для осуществления перевозок зимой. Существуют различные способы утепления, среди них использование пенофола, пенополиуретана, пенопласта и т. д.
- 4) древесный пенопласт также может быть рекомендован для таких целей. Предложенный способ применения вспененной древесины в качестве утеплителя существенно отличается от аналогов своей экологичностью, а показатели теплопроводности не уступают конкурентам.

### **Библиографические ссылки**

1. Министерство транспорта Российской Федерации: официальный сайт. Москва. [Электронный ресурс]. URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/7/11360> (дата обращения: 01.10.2021).
2. Скоропортящиеся грузы. Pandia.ru [Электронный ресурс]. URL: <https://pandia.ru/text/77/374/26331.php> (дата обращения: 05.10.2021).
3. Подготовка к перевозкам в зимнее время. Perevozka24.ru [Электронный ресурс]. URL: <https://perevozka24.ru/pages/podgotovka-k-perevozkam-v-zimnee-vremya> (дата обращения: 05.10.2021).
4. Пенополиуретан: что это такое, состав, характеристики, свойства ППУ. M-plast.ru [Электронный ресурс]. URL: <https://m-plast.ru/blog/sklad-obzor/penopoliuretanchto-eto-takoe-sostav-kharakteristi> (дата обращения: 06.10.2021).
5. Коркишко А. Н., Глухих Д. И., Клыков Р. Ф. Древесный пенопласт. Обзор материала и возможности применения в российском производстве [Электронный ресурс] // Вестник Евразийской науки. 2020. Т. 12. С. 6. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44161391> (дата обращения: 06.10.2021).
6. Вспененная древесина и ее преимущества перед другими утеплителями. Kraska.guru [Электронный ресурс]. URL: <https://kraska.guru/specmaterialy/drugie-pokrytiya/vspennaya-drevesina.html> (дата обращения: 10.10.2021).

УДК 658

## **ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ СТАНЦИИ «АБАЛАКОВО»**

А. В. Селиванов<sup>\*</sup>, М. В. Попова

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31

<sup>\*</sup>E-mail: imanselivan@gmail.com

*Неподготовленность дорожной инфраструктуры ограничивает транспортную доступность станции Абалаково для промышленных предприятий Мотыгинского района. Рассмотрены факторы, влияющие на увеличение грузопотока станции. Обосновано создание контейнерного терминала с формированием контейнерных поездов.*

*Ключевые слова: магнезит, грузооборот, путевое развитие, контейнерный терминал, контейнерные поезда.*

## **ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF LOGISTICS PROCESSES OF THE ABALAKOVO STATION**

A. V. Selivanov<sup>\*</sup>, M. V. Popova

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

<sup>\*</sup>E-mail: imanselivan@gmail.com

*The unpreparedness of the road infrastructure limits the transport accessibility of the Abalakovo station for industrial enterprises of the Motygin sky district. The factors influencing the increase in the freight traffic of the station are considered. The creation of a container terminal with the formation of container trains is justified.*

*Keywords: magnesite, cargo turnover, track development, container terminal, container trains.*

Железнодорожная станция Абалаково по производственным признакам является промежуточной, к которой прилегают перегоны: Абалаково – Пировская; Абалаково – Лесосибирск. На станции Абалаково осуществляется преимущественно погрузка насыпных и навалочных грузов, в том числе погрузка магнезита сырого (огнеупоры), принадлежащего Группе Магнезит (см. таблицу).

Погруженный магнезит отправляется на станции Речная (прямое сообщение), Рыбники и Тихоокеанская (непрямое международно-водное сообщение). Наибольший объем груза отправляется на станцию Речная Южно-Уральской железной дороги на подъездные пути комбината «Магнат». Комбинат «Магнат» является крупнейшим в мире предприятием по выпуску высоко стойких огнеупорных материалов. Также Группа Магнезит является владельцем завода Liaoning Dalmond Refractories в Китае, который производит высококачественные огнеупорные материалы.

Снижение объемов погрузки магнезита (огнеупоров) в 2020 году по сравнению с 2019 годом на 53,37 % (см. таблицу) связано с неблагоприятным влиянием пандемии COVID-19. Стремительное распространение эпидемии коронавируса оказало негатив-

ное воздействие на функционирование существующих цепей поставок, заметно снизило количество грузопотока по маршрутам поставок. Примерно 70 % продукции комбината «Магнезит» приобретают предприятия металлургии. Основной потребитель металлургической продукции в мире – Китай, на который приходится 50...80 % мирового потребления.

**Погрузка грузов в вагоны станции Абалаково за 2017–2020 гг.**

Год	Груз	Станция назначения	Количество вагонов, единиц
2017	Огнеупоры	Речная	718
	Итого:	Речная	718
2018	Огнеупоры	Речная	3059
	Промышленное сырье и формовочные материалы	Речная	349
	Итого:	Речная	3408
2019	Огнеупоры	Речная	5165
	Огнеупоры	Рыбники (экспорт)	387
	Промышленное сырье и формовочные материалы	Речная	459
	Итого:	Речная, Рыбники	6011
2020	Огнеупоры	Речная	2542
	Огнеупоры	Тихоокеанская (экспорт)	133
	Промышленное сырье и формовочные материалы	Речная	128
	Итого:	Речная, Тихоокеанская	2803

В настоящее время определены перспективы увеличения добычи магнезита, основанные на долгосрочных партнерских отношениях «Группы Магнезит» с китайскими металлургическими заводами. Устойчивость поставок обоснована доказанными запасами Голубого и Екатерининского участков Киргитейского месторождения, а также Тальского месторождения «Группы Магнезит», которые суммарно составляют 110,4 миллионов тонн высококачественного сырья (в соответствии с российскими стандартами) [1].

Неподготовленность дорожной инфраструктуры ограничивает транспортную доступность станции Абалаково с Мотыгинским районом, где расположены значительные запасы магниевых руд и в ближайшие годы будут сдерживаться поставки.

Сложность схемы доставки магнезита заключается в том, что транспортировка от месторождения до станции Абалаково включает в себя несколько паромных переправ через реки Енисей, Ангара и Тасеева (рис. 1).

В 2020 году началось строительство самого северного моста через р. Енисей в районе поселка Высокогорский. С пуском в ноябре 2023 года автодорожного моста будет обеспечена круглогодичная транспортная связь промышленных предприятий, а также исключены участки зимних дорог, сезонная ледовая и паромные переправы [2]. Создание сквозного маршрута с привлечением однородных по способу транспортировки и по грузоподъемности транспортных средств, позволит обеспечить непрерывность грузоперевозок, исключив дорогостоящие процессы перевалки и складирования грузов. На станции переработка, погрузка магнезита в полувагоны производится на пути № 4 (рис. 2). Поступающий груз хранится на открытой площадке, расположенной вдоль 4-го пути станции.

Фронт погрузки определён протяжённостью открытого склада и рассчитан на 7 вагонов. Согласно технико-распорядительный акту станции Абалаково по назначению путь №4 является приемоотправочным для грузовых поездов. Но так как существуют перспективы увеличения грузопотока, то данный путь в дальнейшем следует задействовать в пропуске грузовых поездов, и поэтому целесообразно перенести погрузочные работы на погрузочно-выгрузочный путь № 11 с возможностью расширения открытого склада (см. рис. 2). Фронт погрузки пути № 11 составляет 15 вагонов, таким образом, это позволит увеличить количество подаваемых вагонов под погрузку. Для исключения пробогов ковшового погрузчика от вагонов до открытого склада, следует предусмотреть возможность расширения открытой площадки с 7 вагонов до 15 вагонов (см. рис. 2).

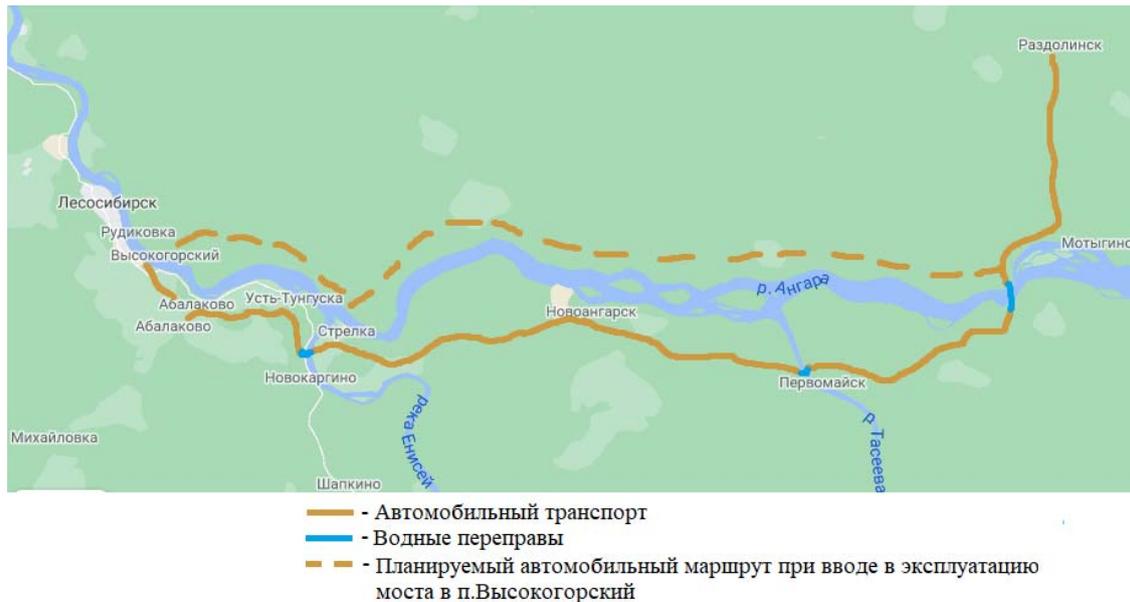


Рис. 1. Маршруты транспортировки магнетита до станции Абалаково

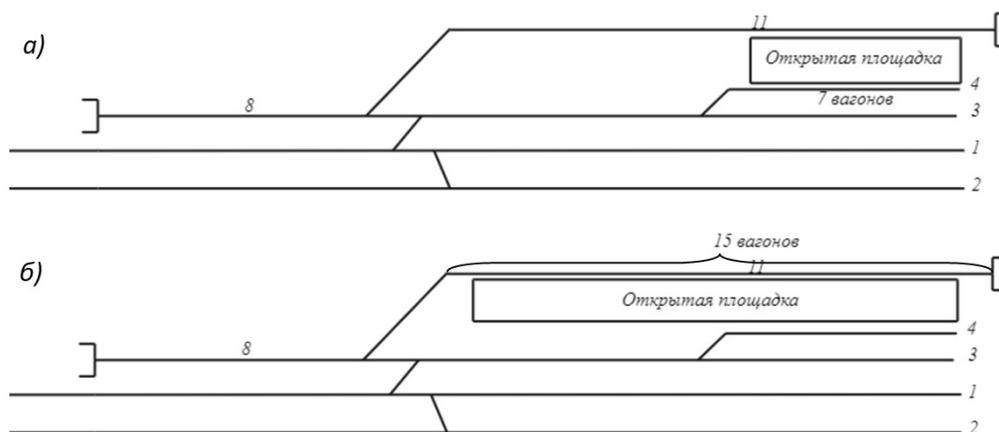


Рис. 2. Варианты параметров открытой площадки:

- а – существующие расположение при погрузке 7 вагонов на пути № 4;
- б – предлагаемое расположение при погрузке 15 вагонов на пути № 11

Дополнительно предлагается сократить, времена на технологические операции, связанные с взвешиванием вагонов. После взвешивания вагонов может выявиться превышение нормы грузоподъемности или недостаточная загрузка вагона в результате неточности заполнения ковша погрузчика необходимой массой. Так, например, затраты

времени на операции связанные с маневровыми операциями, дозированием одного вагона и повторным взвешиванием составляют 45 минут. Однако альтернативным решением данной проблемы является формирование весоизмерительной системы для фронтальных и вилочных погрузчиков с датчиками веса, что позволяет выполнять взвешивание при загрузке/ разгрузке ковша в статическом или динамическом режимах с регистрацией накопленных данных. Встроенные электронные весы погрузчика значительно повышают эффективность его эксплуатации, так как водитель получает оперативные данные об отгруженной продукции и контролирует суммарную массу груза, погруженного в вагон. Таким образом, исключается нежелательный фактор, как перегруз/ недогруз вагона.

Одной из составляющих причин модернизации станции Абалаково является загруженность соседней станции Лесосибирск. Енисейский район имеет достаточные природные условия и ресурсы, позволяющие развивать, прежде всего, лесную и деревообрабатывающую промышленность. Основными грузами, отправляемыми контейнерными оправами со станции Лесосибирск являются пиломатериалы (75 %), брикеты и пеллеты (гранулы) из отходов древесины (24 %), прочие грузы (1 %).

Анализируя грузопереработку станции Лесосибирск, установлена динамика увеличения объемов погрузки грузов в контейнера. Так с 2016 года прирост погрузки контейнеров в 2020 году составил 139,25 % (от 10335 единиц контейнеров в 2016 году до 24727 контейнеров в 2020 году) [3].

Несмотря на положительную тенденцию увеличения контейнерных перевозок станции Лесосибирск, отмечается нехватка погрузо-выгрузочных путей и высокий износ её инфраструктуры. В результате чего, недостатком существующей технологии контейнерных перевозок на станции, оказывающим значительное влияние на время перевозки контейнерных грузов, являются длительные технологические и межоперационные простои вагонов с контейнерами. Средняя продолжительность простоя грузовых составов составляет более десяти суток. Так проблема организации грузовой работы станции Лесосибирск возникла еще в 2018 году, когда было установлено, что путевое развитие станции не позволяет обрабатывать грузопотоки, тяготеющие к контейнерному терминалу.

Одной из главных задач создания на станции Абалаково контейнерного терминала является необходимость разгрузки станции Лесосибирск, а также управление транспортной логистикой станции Абалаково на основе контурно интегрированного подхода [4; 5].

Расположение станции Абалаково и прилегающая территория позволяет построить объекты инфраструктуры (дополнительные погрузо-выгрузочные пути, контейнерную площадку). Развитие контейнерных перевозок, организации отправки контейнерных поездов станции Абалаково будет способствовать организации погрузки магнетита на экспорт в крупнотоннажных контейнерах, а также в контейнерах нового типа Open Top. Красноярская железная дорога имеет опыт, например отправки угля на экспорт в контейнерах нового типа. Данный опыт, возможно, перенять и для станции Абалаково. Главным преимуществом отправки грузов в контейнерах на экспорт – отсутствует необходимость перевалки груза в связи с изменением ширины колеи. Ввиду заключения долгосрочных договорных отношений с китайскими металлургическими заводами, строительством автомобильного моста и исключением водных переправ, объем грузопотока на экспорт увеличится. Отправка грузов в составе контейнерных поездов на экспорт в первую очередь будет актуальна для Группы «Магnezит», так как сокращается срок доставки до конечного грузополучателя и существуют субсидии на перевозку товаров, в которых нуждается экономика КНР.

Таким образом, организация терминального хозяйства станции Абалаково имеет перспективы развития, и в первую очередь, связанные с увеличением объемов грузо-

ревозок после строительства автомобильного моста через р. Енисей. Контейнерный терминал станции Абалаково позволит разгрузить станцию Лесосибирск, снизив риски грузоотправителей связанных с простоем вагонов.

### Библиографические ссылки

1. Группа Магнезит: Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://magnezit.ru/ru/manufacture/razdolinskiy/> (дата обращения: 02.09.2021).
2. Об утверждении транспортной стратегии Красноярского края до 2030 года : Приложение к приказу министерства транспорта Красноярского края от 09.01.2018 № 6/2-Н. Красноярск : Министерство транспорта Красноярского края, 2017. С. 32.
3. Ван Цзинвэй, Сазонов С. Л. Особенности работы железнодорожного транспорта Китая на Евроазиатском транзитном пространстве в условиях COVID-19 // Китай в мировой и региональной политике. История и современность. 2021. № 26. С. 26.
4. Селиванов А. В., Бурменко Р. Р. Контурно-интегрированное управление процессами логистической системы промышленного предприятия // Современный менеджмент: опыт прошлого и перспективы будущего : глава в коллективной монографии / [авт. кол.: М. А. Васьков, И. Г. Фадеева, И. К. Сапицкая, А. В. Селиванов и др.]. Одесса : Изд-во Куприенко С. В., 2015. С. 30–53; 189–191.
5. Селиванов А. В. Организация и управление транспортными потоками промышленного предприятия // Политранспортные системы : материалы X Международной науч.-техн. конф. (15–16 ноября 2018 г.) / отв. ред. С. А. Бокарев, А. А. Климов и др. Новосибирск : Изд-во СГУПС, 2019. С. 185–187.

© Селиванов А. В., Попова М. В., 2021

УДК 658

## ОБЗОР ЛОГИСТИЧЕСКИХ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМ

А. А. Сироткин<sup>1</sup>, Д. А. Четверов<sup>2</sup>

Филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей общения»  
в г. Нижнем Новгороде  
Российская Федерация, 603011, г. Нижний Новгород, ул. Комсомольская, 3  
E-mail: <sup>1</sup>arsirotkin@rambler.ru, <sup>2</sup>diman07.chetwerov@yandex.ru

*Представлены предпосылки применения логистических онлайн-платформ. Рассмотрены возможности некоторых логистических онлайн-платформ: SpaceCargo, Capillar.io, ВЕЗУБР, SCARGOS smart system, CARGO, Мегафон-КАРГО.*

*Ключевые слова: водитель, груз, грузоперевозчик, онлайн-платформа, стоимость.*

## OVERVIEW OF LOGISTICS ONLINE PLATFORMS

A. A. Sirotkin<sup>1</sup>, D. A. Chetverov<sup>2</sup>

The Branch of the Samara State Transport University in Nizhny Novgorod  
3, Komsomolskaya sq., Nizhny Novgorod, 603011, Russian Federation  
E-mail: <sup>1</sup>arsirotkin@rambler.ru, <sup>2</sup>diman07.chetwerov@yandex.ru

*Prerequisites for application of online logistics platforms are presented. Possibilities of some logistics online platforms are considered: SpaceCargo, Capillar.io, VESUBR, SCARGOS smart system, CARGO, Megafon-CARGO.*

*Keywords: driver, cargo, freight carrier, online platform, cost.*

Как показала практика, для грузоотправителей перевозки могут быть связаны со следующими типовыми проблемами: отсутствие оперативных, полных и актуальных данных о грузоперевозчиках (сложный процесс проверки надежности перевозчиков) и стоимости транспортных услуг; невозможность или значительная трудоемкость сравнения условий различных грузоперевозчиков; высокая стоимость перевозки и другие. Для грузоперевозчиков проблемными аспектами, как правило, являются длительность рассмотрения и согласования заявки на перевозку груза, использование бумажного документооборота (и как результат – высокие временные затраты на ввод, поиск и обработку информации, ошибки в информации), информационная непрозрачность, которая не позволяет «мелким» и «средним» грузоперевозчикам узнать о потребностях в перевозках, в частности, решить проблему недогруза транспортных средств и другие.

Один из вариантов решения этих проблем – применение обоими субъектами рынка грузовых перевозок логистических онлайн-платформ.

В качестве примеров рассмотрим следующие логистические онлайн-платформы.

Например, SpaceCargo представляет собой международную онлайн-платформу для грузоотправителей и грузоперевозчиков, а также облачный сервис, работающий круглосуточно 7 дней в неделю. Возможности SpaceCargo следующие: электронный документооборот; удаленный контроль за трекингом груза; бесплатный доступ для грузоотправителей; мультимодальность и трансграничность; финансовые сервисы (Fintech); оцифровка всех логистических процессов: от перевозки до хранения.

Цифровые сервисы SpaceCargo и их функционал представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Цифровые сервисы SpaceCargo и их функционал [1]**

Цифровой сервис	Функции
Цифровой сервис для решения вопросов при международных перевозках грузов «от двери до двери»	– Полный комплекс таможенных услуг: онлайн-формирование и онлайн-отправка документов в Федеральную таможенную службу; круглосуточные семь дней в неделю экспертные рекомендации; «BROKEN» Брокер: исключение посредников и уменьшение расходов; – цифровизация оформления заявки, документооборота, контроля исполнения договора, оплаты по логистическим услугам (хранение, фасовка, упаковка/ переупаковка, маркировка, распределение и отправка)
Цифровой сервис для решения финансовых вопросов в логистике	Онлайн-страхование обязательств по погашению таможенных платежей, отсрочки по экспортным контрактам, груза при международной перевозке
Цифровой сервис для решения вопросов при мультимодальных грузоперевозках	Построение оптимальной логистической цепочки, в том числе поиск наиболее конкурентоспособной стоимости доставки
Цифровой сервис для решения вопросов при негабаритных перевозках	Профессиональное онлайн-сопровождение при организации и выполнении перевозки негабаритного груза

Эффективной онлайн-платформой в сфере грузоперевозок, объединяющей в прозрачной форме перевозчиков, диспетчеров и грузоотправителей является SCARGOS smart system. Функционал этой онлайн-платформы достаточно широк (табл. 2).

Таблица 2

**Характеристика функций SCARGOS smart system [2]**

Функция	Характеристика
Коммуникация	Логистические чаты Ватсапа, Телеграма и ICQ объединяют в себе десятки тысяч пользователей; частота сообщения в будние дни – до 40 сообщений в минуту
Отслеживание нужных направлений	Выполняется с помощью специализированных фильтров, настраиваемых под нужный запрос
Отслеживание водителя	Для этого используется цифровое приложение, содержащее геоинформационные карты
Информирование водителя о погрузке	Все детали погрузки сообщаются водителю в автоматическом режиме
Проверка водителей	Выполняется по базам и службе безопасности, по рейтингу от платформы среди водителей
Сбор комплекта документов для каждой отправки	Документы собираются централизованно и, внося автопарк в систему, весь документооборот осуществляется автоматически

Вместе с тем разработана и применяется онлайн-платформа CARGO, которая является комплексным цифровым решением, предназначенным для участвующих во внешнеэкономической деятельности транспортно-экспедиционных и страховых компаний, поставщиков логистических услуг, таможенных брокеров, органов по сертификации, складов консолидации и временного хранения. Эта онлайн-платформа организует сквозные надежные коммуникации между организациями, имеющими отношение к грузоперевозке, эффективно контролирует всю перевозку груза [3].

Также к логистическим онлайн-платформам относится VEZUBR – цифровой инструмент со сложной математической и передовой технологической составляющей. Онлайн-платформу VEZUBR можно представить в качестве единой среды взаимодействия и одного окна управления и как микросервисную архитектуру (табл. 3).

На онлайн-платформе VEZUBR выполняется скоринг с различных источников по контрагенту, транспортному средству и водителю; оперативная калькуляция стоимости рейса; формирование реестров и актов выполненных работ согласно договору.

Таблица 3

**Представление VEZUBR в качестве единой среды взаимодействия и одного окна управления и как микросервисной архитектуры [4]**

Единая среда взаимодействия и одно окно управления	Микросервисная архитектура
<ul style="list-style-type: none"> <li>– все типы перевозок: последней мили, городские, междугородные, международные;</li> <li>– управление всеми этапами перевозки: от заказа (появления потребности в перевозке) до оплаты перевозки;</li> <li>– работа со всеми типами контрагентов;</li> <li>– полнофункциональные личные кабинеты: грузовладельца, экспедитора, грузоперевозчика</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– API: двусторонняя интеграция с ERP системами участников (SAP, АХАРТА, 1С и др.); API открытого типа;</li> <li>– распределение рейсов по любой заданной логике;</li> <li>– настраиваемые персональные уведомления по событиям (статусы рейса, прием-сдача товарно-материальных ценностей, простои и др.);</li> <li>– назначение на рейс транспортного средства и водителя системой («Электронный логист»);</li> <li>– расчет времени прибытия транспортного средства на адреса маршрута с актуализацией;</li> <li>– потоковое страхование всех грузов;</li> <li>– учет грузовых мест с заданной статусной моделью параллельно с транспортным учетом;</li> <li>– торги: блок торгов, тендеров, встроенный сервис по поиску исполнителей в Торгтранс, API и др.;</li> <li>– полностью безбумажный документооборот, прием-сдача товарно-материальных ценностей (грузовых мест) по QR и Bar-code через Smart мобильное приложение;</li> <li>– маршрутизация от Veeroute, Yandex и др.</li> </ul>

Еще одна логистическая онлайн-платформа – «Мегафон-КАРГО». Она предназначена для крупных компаний и субъектов малого и среднего предпринимательства; позволяет оформлять заявки на транспортировку, отслеживать в режиме реального времени маршрут движения грузов, формировать рейтинг грузоперевозчиков, оценивать выполнение заявки. На платформе реализована возможность электронного документооборота, подписания доверенности и транспортной накладной электронной подписью, формирования транспортно-логистических отчетов [5].

Кроме этого, существует проект онлайн-платформы Capillar.io. Для функционирования этой онлайн-платформы предполагается использовать технологию блокчейн с целью уменьшения издержек, увеличения количества заключаемых сделок, автоматизации поиска грузоотправителя и встраивания его в базу данных грузоперевозчика. При этом стоимость контракта на перевозку определена как сумма стоимости перевозимого груза, стоимости сопутствующих услуг (страхование груза, таможенное оформление, депонирование денежных средств), стоимости перевозки, и комиссии, собираемой онлайн-платформой Capillar.io. На онлайн-платформе Capillar.io планируется размещать информацию от потенциальных пользователей (табл. 4).

Таблица 4

**Соотнесение информации, планируемой для размещения на онлайн-платформе Capillar.io, и пользователей Capillar.io – источников этой информации**

Грузоотправители	Крупные грузоперевозчики	«Капилляры»	Грузополучатели
Наименование имеющегося товара; стоимость (ее диапазон) товара; количество товара	Перевозимые типы грузов; ожидаемая оплата услуги; мощность перевозок; возможные направления; временные окна	Ожидаемая оплата услуги; возможные размеры груза; возможные направления; временные окна	Наименование необходимого товара; приемлемая стоимость доставки; частота совершения покупок; возможный средний чек

К возможностям онлайн-платформы Capillar.io отнесены надежная и оперативная работа участников, подбор альтернативных путей, оптимизация логистической сети, страховые случаи (при возникновении нештатных ситуаций, когда груз доставить невозможно), оповещение пользователей о прекращении работы сегмента, блокирование новых заказов, урегулирование споров, выплаты страховых возмещений.

Продуманы и способы поддержания онлайн-платформы Capillar.io (табл. 5).

Таблица 5

**Способы поддержания онлайн-платформы Capillar.io**

Наполнение каналов доставки	Система бонусов
– достаточное количество участников;	– бонусы за взятие труднодоступной области на себя;
– разнообразие перевозимых грузов;	– бонусы за долгосрочные контракты;
– альтернативные маршруты	– бонусы за привлечение новых участников

Для онлайн-платформы Capillar.io предполагается предусмотреть возможность выбора цепочки поставки с учетом оптимизации по функциям минимизации затрат времени на доставку, стоимости доставки, рисковости доставки.

**Библиографические ссылки**

1. Международная логистическая платформа для грузоотправителей и перевозчиков [Электронный ресурс]. URL: <https://spacescargo.ru/> (дата обращения: 10.09.2021).
2. SCARGOS smart system [Электронный ресурс]. URL: <https://app.scargos.com/> (дата обращения: 10.09.2021).
3. Цифровой логистический интегратор [Электронный ресурс]. URL: <https://cargo.ru/> (дата обращения: 10.09.2021).
4. Логистическая экосистема с набором микросервисов [Электронный ресурс]. URL: <https://vezubr.ru/> (дата обращения: 10.09.2021).
5. МегаФон-КАРГО [Электронный ресурс]. URL: <https://cargo.megafon.ru/> (дата обращения: 10.09.2021).

© Сироткин А. А., Четверов Д. А., 2021

УДК 625.823

**ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ УСКОРЕННОГО ВОЗВЕДЕНИЯ  
ЗИМНИХ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛЕДЯНЫХ БЛОКОВ  
УЧИТЫВАЯ СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Н. В. Смертин, С. Н. Долматов

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: kolya\_smertin@mail.ru

*В статье проведена оценка перспективы применения технологии ускоренного возведения зимней лесовозной дороги специальными блоками, в качестве альтернативного способа их строительства.*

*Ключевые слова: зимняя лесовозная дорога, верхний слой, лес, логистика, эмульгатор, смесь, ледяной блок.*

**ASSESSMENT OF THE USE OF THE TECHNOLOGY OF ACCELERATED  
ESTABLISHMENT OF WINTER FOREST ROADS USING ICE BLOCKS TAKING  
INTO ACCOUNT MODERN CONSTRUCTION TRENDS**

N. V. Smertin, S. N. Dolmatov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: kolya\_smertin@mail.ru

*The article assesses the prospects for the application of the technology of accelerated construction of a winter timber road by special blocks, as an alternative method of their construction.*

*Keywords: winter timber road, top layer, forest, logistics, emulsifier, mixture, ice block.*

Технико-экономическая эффективность использования оптимизированной сети лесных дорог выражается в следующих факторах [1]: уменьшение расстояния трелевки; уменьшение зависимости объемов лесозаготовок от сезонных факторов; оптимизация расходов на складирование; сохранение высокого качества круглых лесоматериалов; экономия при выполнении лесохозяйственных работ; снижение потребности в спецтехнике повышенной проходимости; повышение эффективности проведения противопожарных и аварийно-спасательных операций; возможность реализации других видов лесопользования (охота, рыбалка, сбор ягод, грибов, туризм).

Увеличение массы автопоездов, а также повышение нагрузки на ось, в современных условиях, требует усиления конструкций автомобильных дорог. В связи с этим увеличивается и расход материалов (песок, щебень, гравий и т. д.), необходимых при строительстве лесной дороги, что зачастую делает проект нерентабельным или неосуществимым в условиях нехватки ресурсов. Однако альтернативой могут быть зимние лесовозные дороги [2].

Комплекс задач по проектированию и дальнейшему возведению лесной дороги включает в себя [4]:

- разделение лесного массива на зоны летней и зимней вывозки древесины;
- определение густоты дорог;
- выбор структуры сети дорог;
- планирование сети дорог;
- определение протяженности дорог на перспективу и на один год;
- определение стоимости строительства дорог.

Учитывая отличительные особенности конструкций и функционирования зимних лесовозных дорог, можно отметить следующее:

1) при понижении температуры и фазовом переходе воды из жидкого состояния в твердое состояние (в лед) объем увеличивается, но затем с понижением температуры льда его объем как твердого тела уменьшается;

2) в начальной стадии промерзания температура верхнего слоя лесовозной дороги меньше, чем температура нижележащих слоев, в связи с чем, в дорожной конструкции уменьшению объема верхнего слоя сопротивляются силы его сцепления с нижележащим слоем;

3) в виду данных факторов в верхнем слое появляются растягивающие силы, которые при достаточно большом перепаде температур вызывают разрыв верхнего слоя и появление так называемой морозобойной трещины;

4) однако при этом под действием касательных сил происходит сдвиг верхнего слоя дорожной конструкции относительно нижележащего слоя, что приводит к увеличению ширины раскрытия трещины.

В связи со всеми факторами можно сделать вывод о том, что на сегодняшний день решить этот перечень проблем помогает традиционная технология намораживания зимних лесовозных дорог.

Данная технология широко распространена в зонах зимней лесозаготовки, а также на различных производствах, расположенных вдали от населенных пунктов и не имеющих оборудованных дорожных участков.

Учитывая все вышеперечисленное, цель исследования можно сформулировать следующим образом: оценка использования технологии ускоренного возведения зимних лесовозных дорог с применением ледяных блоков.

Задачи исследования:

- 1) анализ традиционной технологии намораживания зимних лесовозных дорог;
- 2) оценить перспективу использования технологии с использованием блоков.

На промышленных предприятиях различных отраслей всей России распространен традиционный способ возведения зимней лесовозной дороги. Он заключается в уплотнении снега на верхнем слое дороги, с последующим ее намораживанием, используя специальные поливочные машины марки ЛД-21 и ЛД-21А [5].

С использованием гусеничных тракторов происходит процесс уплотнения снега. Последующее уплотнение происходит с применением катков, волокуш, пачек хлыстов. Деревянными утюгами или тяжелыми угольниками делают выравнивание. Для улучшения процесса уплотнения снег перемешивают боронами или фрезами, а также выдерживают 5–6 часов. Данный процесс следует производить при толщине снега от 15 до 20 см. Плотный снег, в отличие от рыхлого, который обладает теплоизолирующими свойствами древесных опилок, ускорит промерзание.

Для получения снежно-ледяного или ледяного покрытия дорогу поливают водой. Оптимальными условиями для поливки считаются: температура от  $-8$  до  $-15$  °С, а также умеренный ветер.

В связи с этим, на сегодняшний день назрела необходимость повысить скорость покрытия зимней дорожной одежды. Использование традиционного способа намораживания дороги с помощью воды является малоэффективным и весьма затратным

Учитывая данные статьи Н. В. Смертина и С. Н. Долматова, технология ускоренного строительства зимних дорог с применением ледяных блоков может быть использована для решения данной задачи [6].

Данная технология основана на том, что, в отличие от известной технологии намораживания лесовозной дороги послойно с помощью воды, на дорогу выкладываются специально сформованные блоки, имеющие толщину от 200 до 250 мм, которые производятся в непосредственной близости с лесовозной дорогой, в связи с экономией времени и топлива.

Такая технология включает заготовку специальной смеси, которая будет заливаться в опалубки определенной формы для застывания, а после доставляться непосредственно к самой дороге. Смесь будет готовиться в виде блоков, имеющих форму параллелепипедов, которые удобны для погрузки и транспортировки.

В ходе проведения экспериментов были приготовлены 2 блока, массой 100 грамм. Один из блоков был изготовлен из смеси эмульгатора, воды и пыли с песком, а другой из воды. После, оба формовочных блока подверглись падению с высоты 2 метров. При проверке результата было выявлено, что специально разработанная смесь подверглась меньшей деформации, чем обычная замороженная вода. За счет своего состава смесь имеет большую устойчивость и, следовательно, является наиболее эффективной для ее использования на участках с повышенной нагрузкой в отличие от использования воды.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1) наибольшую распространенность среди промышленных предприятий различных отраслей имеет традиционная технология намораживания верхнего слоя зимней дороги. Ввиду множества факторов, необходимых для возведения верхнего слоя зимней лесовозной дороги, данная технология является ресурсозатратной и длительной в реализации;

2) технология ускоренного строительства зимних дорог с применением ледяных блоков, в отличие от предполагаемого аналога, не нуждается в преждевременной заготовке и, соответственно, в дополнительных тратах средств и времени на ее возведение. Также, необходимые компоненты для ее производства, имеются в общем доступе, что благоприятно сказывается на их приобретении и последующем смешивании. В виду всего прочего, ресурсный состав смеси можно изменять, что значительно расширяет область применения, а также может благоприятно повлиять на физико-механические характеристики.

### Библиографические ссылки

1. Проектирование, строительство, содержание и ремонт лесных дорог : учебное пособие / В. К. Катаров, Н. В. Ковалёва, А. Н. Кочанов и др. Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2014. 92 с.

2. Павлов Ф. А. Покрытия лесных дорог. М. : Лесн. пром-сть, 1980. 176 с.

3. Ларионов В. Я., Левушкин Д. М. Строительство дорог – решение транспортной доступности лесных массивов [Электронный ресурс] // Лесопромышленник. 2010. № 4 (56). URL: <http://www.lesopromyshlennik.ru/business/Tapio.html> (дата обращения: 10.10.2017).

4. Строительство зимних лесовозных дорог и устройство ледяных переплыв [Электронный ресурс]. URL: [https://sinref.ru/000\\_uchebniki/04410\\_leso\\_proizvodstvo/013\\_suhoputni\\_transport\\_lesa\\_alabiev\\_1990/065.htm](https://sinref.ru/000_uchebniki/04410_leso_proizvodstvo/013_suhoputni_transport_lesa_alabiev_1990/065.htm) (дата обращения: 10.10.2020).

5. Смертин Н. В., Долматов С. Н. Технология ускоренного строительства временных зимних дорог с применением блоков // Машиностроение: новые концепции и технологии : сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. 2019. С. 348–351.

© Смертин Н. В., Долматов С. Н., 2021

УДК 658

## УЛУЧШЕНИЕ АЭРОДИНАМИКИ ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ СРЕДСТВАМИ CAE МОДЕЛИРОВАНИЯ

В. О. Цубикс, С. Н. Долматов, А. А. Соболева

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: vczubiks@mail.ru

*Повышение эксплуатационных показателей грузовых автомобилей – актуальная задача, стоящая перед проектировщиками и производителями автотранспорта. Совершенствование аэродинамики позволяет повысить топливную экономичность и динамические качества автотранспорта.*

*Современное проектирование в машиностроении подразумевает использование CAD и CAE систем с минимизацией человеческого труда для более точного автоматизированного расчёта конечного изделия.*

*Ключевые слова: Ansys, аэродинамика, САПР, грузовая машина, машиностроение.*

## IMPROVING TRUCK AERODYNAMICS WITH CAE SIMULATIONS

V. O. Tsubiks, S. N. Dolmatov, A. A. Soboleva

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: vczubiks@mail.ru

*Improving the performance of trucks is an urgent task facing the designers and manufacturers of vehicles. Improvement of aerodynamics makes it possible to increase fuel efficiency and dynamic qualities of vehicles.*

*Modern design in mechanical engineering implies the use of CAD and CAE systems with the minimization of human labor for a more accurate automated calculation of the final product.*

*Keywords: Ansys, aerodynamics, CAD, timber transport, mechanical engineering.*

Машиностроение является ключевой промышленностью для мировой экономики. В современных реалиях человек находится в окружении машин различного назначения и конструкций. Все машины объединяет процесс проектирования, который включает в себя создание первых чертежей, расчёт изделия по необходимым показателям, прототипирование, и выход на производственный конвейер.

Классические методики проектирования и конструирования часто опираются на интуитивный подход, необходимость изготовления большого количества натуральных образцов для проведения дорогостоящих испытаний, которые в свою очередь требуют значительных ресурсов времени. В последствии применения таких методик увеличиваются затраты на производство, что может негативно сказаться на финансировании разрабатываемого проекта.

После прогрессивного развития компьютерных технологий были разработаны программы, способные моделировать физические процессы и рассчитывать различные показатели.

Такие программы именуются как CAE. В нашем исследовании ключевым инструментом будет являться инженерная программа «Ansys» [1].

Ansys – это универсальная программная система конечно-элементного анализа, является довольно популярной у специалистов в сфере автоматизированных инженерных исследований. С помощью данной программы можно выполнять множество различных расчётов, например, решения линейных и нелинейных, стационарных и нестационарных пространственных задач механики деформируемого твёрдого тела и механики конструкций, задач механики жидкости и газа, теплопередачи и теплообмена, электродинамики, акустики, а также механики связанных полей [2].

Целью исследования является повышение эксплуатационных характеристик грузового автомобиля методами физического моделирования с помощью CAE пакета инженерного проектирования.

Задачи исследования:

1. Моделирование процесса обтекания воздухом стандартной кабины тягача «Камаз».
2. Моделирование процесса обтекания воздухом кабины тягача «Камаз» с вспомогательным обтекателем.
3. Анализ и сравнение полученных данных.

В компьютерных программах для решения задач, связанных с аэродинамикой, требуется определенный подход. А именно создание модели, которая повторяет среду обитания исследуемого объекта. В «Компас 3Д» была создана модель кабины «Камаза» в профильном сечении. Модели создавалось две, а именно кабина без обтекателя и с обтекателем, рис. 1, 2. [3]



Рис. 1. Модель кабины в профильном сечении без обтекателя



Рис. 2. Модель кабины в профильном сечении с обтекателем

Далее модели сохранялись в формате «parasolid x\_t» для дальнейшего импортирования в программную среду «Ansys». Процесс расчета происходит поэтапно. Для начала задается геометрия объекта, далее создание сетки конечных элементов, после сетки

задаются параметры, при которых будет решаться задача, в нашем случае окружающей средой кабины является идеальный газ с температурой 15 градусов, а скорость обтекаемого воздуха равна 20 м/с. После задания параметров осуществляется автоматический расчёт аэродинамических характеристик. Для демонстрации выборочно были выбраны показатели давлений и вектора скорости воздуха, рис. 3, 4.

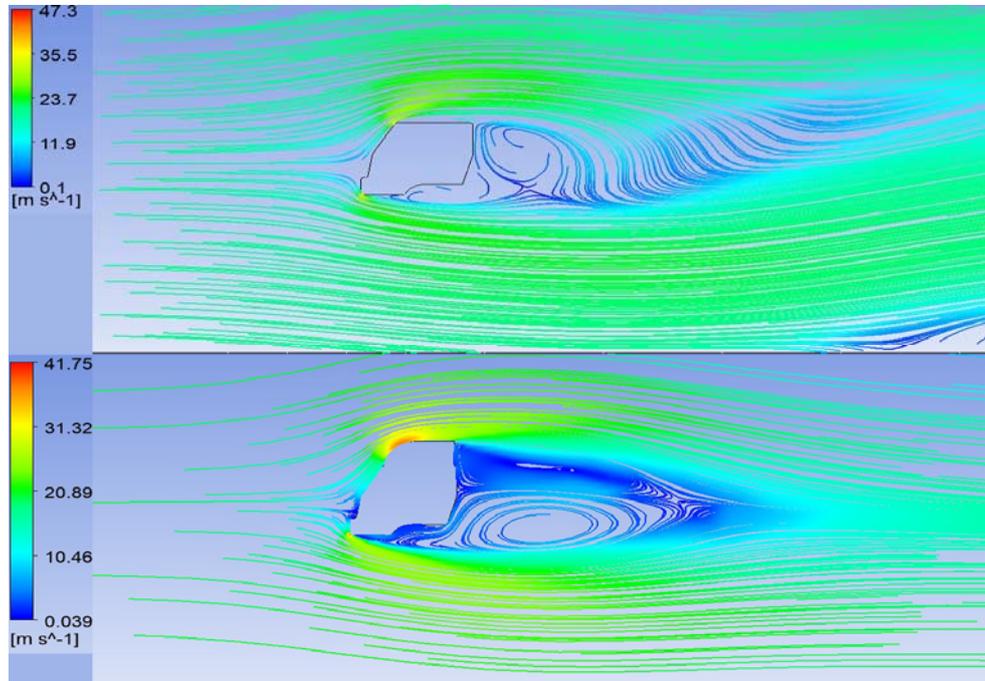


Рис. 3. Потоки воздуха

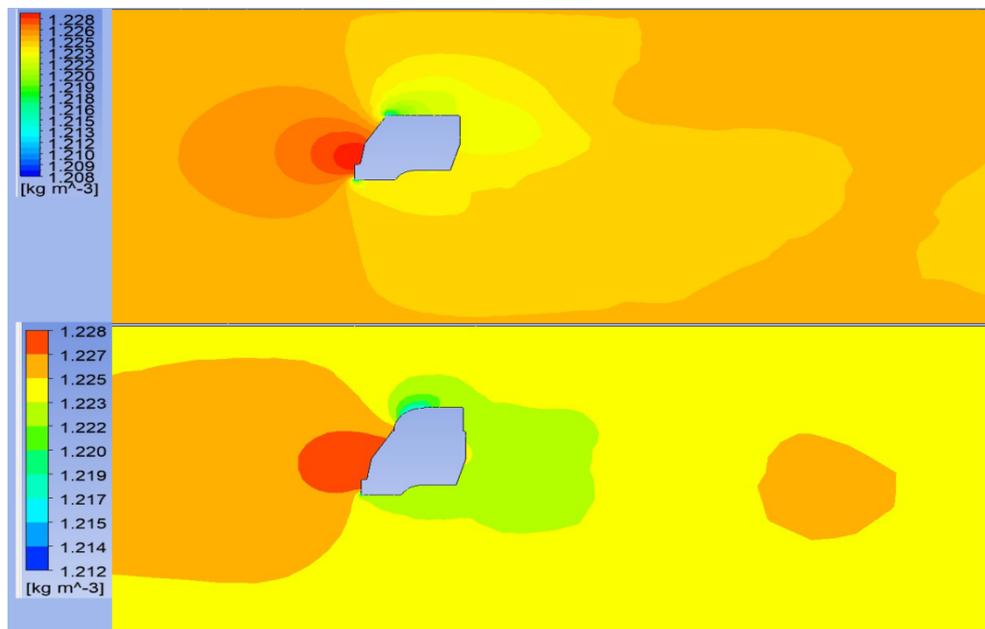


Рис. 4. Давления воздуха на кабину

Из рис. 3 можно сделать вывод о том, что дополнительный обтекатель способствует снижению сопротивления воздуха, так как минимальное значение скорости воздуха меньше чем у кабины без обтекателя.

**Выводы:**

1. В ходе исследования был смоделирован процесс обтекания воздухом кабины грузовой машины с дополнительным аэродинамическим обтекателем и без.

2. Полученные данные показывают, что минимальное давление воздуха на кабину с обтекателем и без отличны друг от друга, рис. 4. Также минимальная скорость потоков заметна у модели кабины с обтекателем, а именно 0,039 м/с, разница с кабиной без обтекателя 61 %.

Таким образом, можно обозначить полезность использования цифровых программ для машиностроения, ведь точный расчет аэродинамических параметров способствует улучшению эксплуатационных характеристик тягача в целом. За счет уменьшенного сопротивления движению сокращается расход топлива и улучшается динамика разгона. Инженерный пакет программ позволит рассчитать множество характеристик и деталей, связанных с различными отраслями промышленности, так как итоговый расчет способен доказать неэкономичность и непрактичность устаревшей техники по отношению к современной, или наоборот.

### **Библиографические ссылки**

1. Bendsoe M. P., Sigmund O. Topology Optimization. Theory, Methods, and Applications. Springer Berlin Heidelberg, 2014.

2. Газаров А. Р. Анализ и обработка информации, полученных с использованием метода конечных элементов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2021. С. 241–243.

3. «Компас 3Д». Система трехмерного моделирования [Электронный ресурс], URL: <https://ascon.ru/products/7/review/> (дата обращения: 15.09.2021).

4. Коньшин В., Щеляев А. Новые возможности проектирования и инженерного анализа в системе ansys cfx версии 10.0 // САПР и графика. 2005. С. 1–11.

© Цубикс В. О., Долматов С. Н., Соболева А. А., 2021

УДК 629.1

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ АВТОПОЕЗДОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕСОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ**

Е. О. Чебодаев<sup>1</sup>, А. Н. Баранов

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31

<sup>1</sup>E-mail: chebodaevkrasava@mail.ru

*В статье обоснована зависимость влияния текущего содержания подвижного состава на эффективность работы лесотранспортной системы. Повышение требований к качеству проведения технического содержания подвижного состава способствует росту и повышает коэффициент его технической готовности, что позволяет увеличить количество смен работы на вывозке древесины, увеличить объем вывозки древесины без расширения парка лесовозных автопоездов. Расчеты позволили установить рост эффективности подвижного состава, при увеличении коэффициента технической готовности с 0,8 до 0,85, на 38 %.*

*Ключевые слова: линейные автопоезда, коэффициент, стоимость, лесотранспортные системы, прицеп, эффективность, подвижной состав.*

## **INCREASING THE OPERATIONAL PROPERTIES OF ROAD TRAINS AND THEIR INFLUENCE ON THE EFFICIENCY OF THE FOREST TRANSPORTATION SYSTEM**

E. O. Chebodaev<sup>1</sup>, A. N. Baranov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

<sup>1</sup>E-mail: chebodaevkrasava@mail.ru

*The article substantiates the dependence of the influence of the current maintenance of rolling stock on the efficiency of the timber transport system. Increased requirements for the quality of the technical maintenance of rolling stock contribute to the growth and increases the coefficient of its technical readiness, which allows to increase the number of shifts in timber hauling, to increase the volume of timber hauling without expanding the fleet of timber road trains. Calculations made it possible to establish an increase in the efficiency of rolling stock, with an increase in the technical readiness ratio from 0.8 to 0.85, by 38 %.*

*Keywords: linear road trains, coefficient, cost, forest transport systems, trailer, efficiency, rolling stock.*

На сегодняшний день стоит выделить, что подвижной состав эксплуатируется в очень тяжелых и сложных дорожных условиях.

В научной статье приведены экономические расчеты различных видов эксплуатационных возможностей автопоездов и их затраты на эксплуатацию. Предложены теоретические и экономические решения и методы расчетов и возможности на примере автопоезда КАМАЗ 53228 с прицепом-сортиментовозом 89662-010 [1].

Проблемы и исследования в данной области:

- 1) оценка эффективности затрат и грузоперевозок;
- 2) оценка экономической эффективности эксплуатации;
- 3) повышение коэффициента технической готовности.

Чтобы подтвердить влияние качественного технического состояния на эффективность работы парка. Рассчитываем потребность парка при коэффициенте технической готовности 0,8 для того, чтобы оценить, как влияет коэффициент технической готовности, доведем его до 0,85.

Определим стоимость доставки 1 м<sup>3</sup> из лесосеки на нижний склад по формуле

$$C_p = L \cdot \Delta C = 75 \text{ км} \cdot 6 \frac{\text{руб.}}{\text{км}} = 450 \text{ руб./м}^3. \quad (1)$$

Сменную производительность автопоезда по формуле

$$\Pi_{\text{см}} = \frac{(T - t_{\text{пз}}) \cdot K_{\text{в}} \cdot Q_{\text{П}}}{120 \cdot \left( \frac{L_{\text{м}}}{V_{\text{м}}} + \frac{L_{\text{в}}}{V_{\text{в}}} + \frac{L_{\text{ус}}}{V_{\text{ус}}} \right) + \sum t_{\text{пр}}} = 32,5 \text{ м}^3, \quad (2)$$

где  $T$  – продолжительность рабочей смены, мин;  $t_{\text{пз}}$  – подготовительно-заключительное время;  $Q_{\text{пол}}$  – полезная нагрузка на автопоезд, м<sup>3</sup>;  $L_{\text{ус}}$  – среднее расстояния вывозки по усам, км;  $V_{\text{ус}}$  – средняя скорость движения по усам, км/ч;  $L_{\text{в}}$  – среднее расстояние вывозки по веткам, км;  $V_{\text{в}}$  – среднетехническая скорость движения, м/ч;  $K_{\text{в}}$  – коэффициент использования рабочего времени;  $\sum t_{\text{пр}}$  – сумма простоев за 1 рейс на погрузочном пункте, нижнем складе и разъездах, мин.

Дальнейшие исследования в этой области могут привести к устранению тех или иных недостатков. В данной статье рассматривается возможность технической готовности подвижного состава, что позволит снизить текущие затраты при перевозках. При повышении  $K_{\text{ТГ}} = 0,85$  [2].

Эффективность может быть достигнута за счет увеличение дополнительного роста машин/смен в работе. Как показано в расчётах увеличение количество смен в работе с 500 до 531, при той же производительности повысит рост выработки автопарка [3].

Повышение эксплуатационных свойств за счет роста коэффициент технической готовности ( $K_{\text{ТГ}}$ ) с 0,8 до 0,85 позволит увеличить количество машины смен на производстве, при  $K_{\text{ТГ}} = 0,8$  каждый автопоезд отрабатывает  $N_{\text{см}} = 500$  м/см, а при  $K_{\text{ТГ}} = 0,85$  ресурс рабочего времени ( $N'_{\text{см}}$ ) составит 531 м/см. Тогда объем древесины за вывезенной с учетом роста ресурса рабочего времени составит:

$$Q_{\text{Г}} = N'_{\text{см}} \cdot \Pi_{\text{см}} \cdot N_{\text{л}}, \quad (3)$$

$$Q'_{\text{Г}} = 531 \cdot 32,5 \cdot 4 = 69 \text{ 030 тыс. м}^3,$$

где  $N_{\text{л}}$  – количество линейных автопоездов.

Для оценки повышение эффективности работы подвижного состава за счет роста  $K_{\text{ТГ}}$  выполним экономические расчеты, подтверждающие рост эффективности, результаты сведем в таблицу [4].

При выполнении мероприятий по текущему содержанию подвижного состава в соответствии с требованиями инструкции коэффициент технической готовности составит  $K_{\text{ТГ}} = 0,85$ .

**Расчет затрат на вывозку**

Наименование показателей	Единица измерения	Варианты	
		Базовый	Проектный
Провозная стоимость	руб. × м <sup>3</sup> /км	6,0	6,0
Стоимость доставки 1 м <sup>3</sup>	руб. × м <sup>3</sup> /км	450	450
Сменная производительность	м <sup>3</sup>	32,5	32,5
Коэффициент технической готовности	–	0,80	0,85
Количество линейных автопоездов	шт.	4	4
Списочное количество автопоездов	шт.	5	5
Отработанных количество машин/смен	шт.	500	531
Расчетный объем вывозки	м <sup>3</sup>	50000	69030
Провозная стоимость расчетного объема	тыс. руб.	22500	31064
Рост провозной стоимости	тыс. руб.	8564	

Дополнительный ресурс рабочего времени увеличится на 31 м/см, при этом расчетный объем вывозки увеличится на 19,03 тыс. м<sup>3</sup>, рост провозной стоимости составит 8564 тыс. руб. Полученная прибыль из этой суммы для повышения сервиса технического обслуживания за счет приобретение нового более эффективного оборудования.

**Библиографические ссылки**

1. Автомобильный транспорт леса : справочник / под общ. ред. В. А. Горбачевского. М. : Лесн. пром-сть, 1973. 376 с.
2. Транспорт леса. Сухопутный транспорт : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Э. О. Салминен [и др.] ; под ред. Э. О. Салминена. М. : Академика, 2009. 347 с.
3. Ильин Б. А., Салминен Э. О. Теория лесотранспорта. Л. : ЛТА, 1992. 188 с.

© Чебодаев Е. О., Баранов А. Н., 2021

УДК 630.181\*662.71

## **СИСТЕМЫ МАШИН ДЛЯ СБОРА И ТРАНСПОРТИРОВКИ ВТОРИЧНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РЕСУРСОВ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЕ ТОПЛИВО**

Д. З. Шаронова, Г. С. Миронов

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: darya-sharonova@mail.ru

*После проведения заготовки древесины для передачи освоенных лесосек лесохозяйственным учреждениям существует проблема их сбора и транспортировки вторичных древесных ресурсов для переработки в экологически чистое топливо. Сбор и транспортировка вторичных древесных ресурсов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств является важной составной частью производства экологически чистого топлива.*

*Ключевые слова: вторичные древесные ресурсы, топливные гранулы, переработка древесных отходов, экологически чистое топливо.*

## **SYSTEMS OF MACHINES FOR COLLECTING AND TRANSPORTING SECONDARY WOOD RESOURCES INTO ENVIRONMENTALLY FRIENDLY FUEL**

D. Z. Sharonova, G. S. Mironov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: darya-sharonova@mail.ru

*After harvesting wood for the transfer of the developed cutting areas to forestry institutions, there is a problem of their collection and transportation of secondary wood resources for processing into environmentally friendly fuel. Collection and transportation of secondary wood resources of logging and wood processing industries is an important component of the production of environmentally friendly fuel.*

*Keywords: secondary wood resources, fuel pellets, wood waste recycling, environmentally friendly fuel.*

Государственная политика России в области использования вторичного сырья предусматривает промышленный подход к организации сбора, заготовки и использования вторичных древесных ресурсов в качестве экологически чистого топлива с учетом формирующихся мировых тенденций и накопленного собственного опыта. В России более 90 % древесных ресурсов утилизируются, либо сжигаются. Основным продуктом переработки являются топливные гранулы и брикеты, в результате деятельности предприятий ЛПК ежегодно образуется около 68–74 млн м<sup>3</sup> древесных ресурсов, и лишь 48–58 % из них перерабатывается [1].

Основными источниками вторичной древесины в России являются предприятия ЛПК (обрезь, опилки, щепа), комплексы по сбору, сортировке и транспортировке

вторичных древесных ресурсов в экологически чистое топливо. Применение вторичных древесных ресурсов в промышленности ограничено вследствие непостоянства их химического и фракционного состава. Существует множество путей утилизации опилок. Наиболее доступно их брикетирование и применение в качестве экологически чистого топлива [2, с. 102]. Полная цепочка переработки вторичных древесных ресурсов разбивается на следующие этапы: сбор вторичной древесины; транспортировка; первичная переработка (дробление); сортировка; производство экологически чистого топлива.

При планировании рационального использования древесного сырья в современных рыночных условиях ставится сложная многокритериальная задача, которую невозможно решить без создания концептуальной информационной базы. Планирование должно основываться на данных об источниках биомассы для производства древесного биотоплива, методах, технологиях и машинах для заготовки, сбора и транспортировки этой биомассы, методах оценки потенциала лесных участков с точки зрения перспектив проведения таких работ, а также эффективности используемых подходов, машин и технологий [3, с. 494].

Таблица 1.

Системы машин для сбора и транспортировки вторичных древесных ресурсов

<b>Молотковая дробилка ДМР-60010-55</b>	Производительность модели 10-30 куб. м. Режущий элемент состоит их шести дисков, установленных на валу. Они закрыты корпусом. Дробилка имеет ряд сит для просеивания сырья
<b>Вибросита для сортировки</b>	Используют дополнительно для более качественного отбора опилок
<b>Сушильный комплекс</b>	Сушилка барабанного типа, работающая на газу или мазуте. Диаметр рабочего барабана – 2,2 м, длина – 10 м. Обычно платформа имеет небольшой наклон в сторону, из которой поступает сырое сырье
<b>Смеситель непрерывного действия (например, ДСМ-7)</b>	В нем происходит осмоление. В резервуар подается сырье и связующее вещество. Оно добавляется к смеси через форсунки. Шнековый вал с лопастями совершает постоянные движения и перемешивает смесь до однородного состояния
<b>Прессовщик</b>	Это оборудование способно за один проход сформировать заготовку необходимой толщины и ширины. Равномерная плотность и толщина изделия зависит от работы этого оборудования
<b>Термопресс</b>	Здесь происходит горячее прессование заготовки при температуре 180 градусов. Давление, которое оказывают на плиту, равно 2,5-3,5 МПа. На 1 мм воздействующую прессом не менее 0,35 минуты. Для производства ЛДСП используются прессы экструзионного вида с внутренними каналами. Это оборудование может быть одно и многоэтажным. Последнее позволяет проводить прессование до 22 штук изделий одновременно. Высота такого оборудование достигает 8 метров, поэтому необходимо это учесть при выборе помещения.
<b>Охладительные камеры</b>	Они представляют собой большой вращающийся барабан со специальными ячейками. За час в таком оборудовании можно охладить до температуры 50 градусов около 200 заготовок
<b>Распилочные станки</b>	К ним относят и оборудование по шлифовке торцов, и поперечный распиливатель

Разнообразие систем машин для сбора транспортировки вторичных древесных ресурсов в экологически чистое топливо связано с неоднородным характером поступающего сырья, а также отличием применяемых методов обработки. При лесозаготовках может быть использован широкий спектр оборудования и технологий: хлыстовая технология на базе трелевочных тракторов, уборка деревьев на базе валочно-упаковочных машин и трелевочных тракторов, сортировочная технология на базе комбайнов и форвардеров, комбинированные технологии.

Наиболее универсальными системами для лесозаготовительных работ являются машины для сортировки сортиментов. Чаще всего они поставляются одной технологической линией. Если правильно подобрать станки по производительности, то собрать ее можно и по отдельности [4, с. 310].

По этой причине вышеуказанные в таблице системы машин для сбора и транспортировки вторичных древесных ресурсов абсолютно доминируют в лесозаготовительных операциях в скандинавских странах, а также получают все большее распространение в России (см. рисунок) [5, с. 192].



Технологическая схема производства экологически чистого топлива из вторичных древесных ресурсов при сортиментной заготовке

Обычные лесовозы, а также сельскохозяйственные тракторы с прицепами могут использоваться для перевозки древесины по дорогам общего пользования.

В скандинавских странах при проектировании технологических процессов производства древесного топлива учитывается ряд факторов, связанных с заготовкой, транспортировкой и его закупкой. Принимая во внимание опыт, накопленный в скандинавских странах, необходимо учитывать влияние российских природных производственных факторов: характеристики станка, условия резания, качество стружки, человеческий фактор, взаимодействия в цепочках станков, масштаб производства, организация поставок [6, с. 156].

Рынок производителей оборудования является высоко конкурентным и вариативным в плане географии производителей. Наиболее привлекательным по цене является оборудование производства КНР, тем не менее, большинство переработчиков использует оборудование немецких компаний. В силу соотношения цены/ качества и высокой надежности именно немецкое оборудование считается целесообразным рекомендовать к использованию на рынке переработки в России. Характер задачи четко определяет, что критериями оценки и принятия решений о выборе того или иного варианта организации работ по производству древесного топлива для энергетических нужд должны быть критерии экономической эффективности [7, с. 172].

Таким образом, необходимо выбрать из очень большого числа альтернатив технологии, используемые для сбора, переработки и транспортировки древесной биомассы. Каждый этап производства вносит свой вклад в конечную стоимость готовой продук-

ции и, соответственно, определяет общую эффективность работы. Кроме того, необходимо учитывать многочисленные ограничения. Важнейшими показателями конечных результатов и общей эффективности производства в условиях рыночной экономики являются прибыль и рентабельность (рентабельность). Уровень рентабельности зависит в первую очередь от размера прибыли и объема используемых затрат и ресурсов.

При этом необходимо создать нормативную и экономическую базу, позволяющую широко использовать государственные и муниципальные субсидии на создание сети пунктов сбора и первичной переработки вторичной древесины, логистических цепочек и установки необходимого оборудования на предприятиях, производителях экологически чистого топлива. В отличие от большинства других отраслей, лесная промышленность может использовать свои отходы для удовлетворения своих потребностей в энергии.

Комплексное использование древесного сырья в стране должно стать главным аспектом развития лесопромышленного производства в условиях устойчивого природопользования и охраны окружающей среды. Увеличение использования вторичных древесных ресурсов в качестве биотоплива, это в перспективе позволит не только снизить затраты на получение тепловой энергии, но и улучшить экологическую обстановку в регионах, а также повысит занятость населения, проживающего на относительно удаленных территориях.

### **Библиографические ссылки**

1. Научно-исследовательский и аналитический центр экономики леса и природопользования [Электронный ресурс]. URL: <http://www.umospartner.ru/> (дата обращения: 08.07.2021).
2. Любов В. К. Энергетическое использование биотоплива : учеб. пособие ; Арх. гос. тех. ун-т. Архангельск : Изд-во АГТУ, 2017. 156 с.
3. Безрукова Т. Л., Шанин И. И., Травникова В. В. Экономическая эффективность использования вторичного сырья лесной промышленности // Успехи современного естествознания. 2019. № 1–3. С. 492–495.
4. Биотопливо из древесного сырья / А. С. Федоренчик, А. В. Ледницкий, Н. И. Кожухов, В. Д. Никишов. М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2020. 384 с.
5. Григорьев И. В., Валяжонков В. Д. Современные машины и технологические процессы лесосечных работ. СПб. : СПбГЛТА, 2019. 287 с.
6. Интегрированная каталитическая переработка древесины осины в жидкие и твердые биотоплива / Б. Н. Кузнецов, Н. В. Чесноков, Н. В. Гарынцева и др. // Журнал СФУ. Химия. 2019. № 3 (6). С. 286–298.
7. Леонов Е. А., Федоренчик А. С., Ледницкий А. В. Определение коэффициентов полндревесности отходов лесозаготовок // Труды БГТУ. 2018. № 2: Лесная и деревообработ. пром-сть. С. 57–60.

© Шаронова Д. З., Миронов Г. С., 2021

УДК 630.181\*674.8

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ КОРЫ

Д. З. Шаронова, Г. С. Миронов

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: darya-sharonova@mail.ru

*В современном мире распространено явление скопления в хранилищах комбинатов, деятельность которых направлена на деревообработку, больших запасов древесной коры, которые требуют утилизации или переработки. Значит, проблема переработки коры в современном обществе весьма актуальна. Данная статья предоставляет информацию о ключевых технологиях, в том числе новейших, по использованию и переработки коры, а также об оборудовании, которое используется с упомянутой целью.*

*Ключевые слова: сырье, удобрения, кора как источник топлива, экстрактивные вещества, котельные установки, дробилка для измельчения коры.*

## MODERN TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT FOR BARK PROCESSING

D. Z. Sharonova, G. S. Mironov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: darya-sharonova@mail.ru

*In the modern world, the phenomenon of accumulation of large stocks of bark in the storages of factories whose activities are aimed at woodworking, which require disposal or recycling, is widespread. The problem of bark processing is relevant. The article provides information about key technologies, including the latest ones, for the use and processing of bark, as well as about equipment that is used for this purpose.*

*Keywords: raw materials, fertilizers, bark as a fuel source, extractive substances, boiler plants, crusher for crushing bark.*

Лесные ресурсы занимают особое место в российской экономике, а сами леса представляют собой важную гарантию устойчивого развития России и обеспечивают благоприятную экологическую ситуацию на всей планете. Данные ресурсы активно используются в различных целях, среди которых можно выделить изготовление всевозможной продукции из древесины.

Под древесной корой важно понимать не только отход лесоповалов, а также деревообрабатывающих предприятий, но и довольно ценный ресурс, который может послужить в качестве сырья. Нерациональное использование упомянутых природных ресурсов может служить поводом для последствий, которые, в свою очередь, негативно воздействуют на окружающую среду и экологическую обстановку данной среды.

Для того чтобы снизить риск неблагоприятных влияний необходимо использовать и применять лесные ресурсы как можно грамотнее. Установлено, что одно бревно

служит источником около 10 % объема древесной коры, причем как хвойной, так и лиственной. Можно утверждать о том, что на крупном предприятии в год образуется порядка 40–50 тыс. кубов древесной коры [1].

Если судить о коре как о топливе, то в данном случае имеет место быть значительное содержание влаги, золы. В целом, такое топливо считается низкосортным.

Первым этапом считается сушка или обезвоживание коры, а также измельчение, то есть, необходимо провести предварительную подготовку. Для снижения влажности коры нужно провести процедуру механического отжима влаги, что производится при помощи короткоотжимных прессов. Также можно прибегнуть непосредственно к подсушиванию коры, что осуществляется благодаря газам вентиляционных или котельных выбросов. Недостатком считается образование жидкости в процессе отжима, которая обладает токсическими свойствами, соответственно, при утилизации пагубно действует на экологию [2].

В итоге, разработаны способы уменьшения влажности коры, в процессе которых не образуется токсичных веществ. В качестве примера можно привести подсушивание древесной коры непосредственно перед сжиганием. После пребывания в окорочном цеху кора направляется в магнитный сепаратор, в котором из ресурса убираются металлические частицы. В бункерном устройстве древесная кора хранится, после чего поступает в сушильную установку. Следующим этапом считается направление коры в топку. Существует несколько видов топок, среди которых выделяют топки с наклонными решетками, топки многотопливных агрегатов КМ 75-40. Также применяют котлы фирмы «Тампелла-Карлсон» (рис. 1).

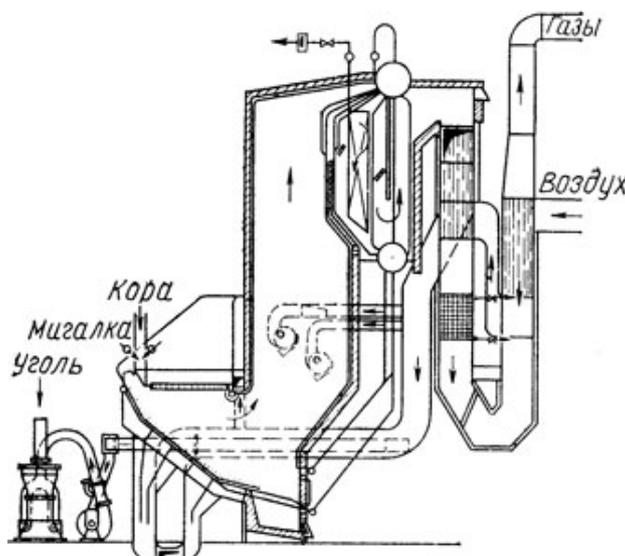


Рис. 1. Устройство котла фирмы «Тампелла-Карлсон»

Что касается сушильного оборудования, то в данном случае распространено применение сушильных барабанов, пневматических сушилок с трубкой.

Также перед сжиганием кору необходимо измельчить, для достижения данной цели применяются специализированные дробилки для измельчения коры (рис. 2).

Древесную кору можно использовать в качестве сырья для производства продуктов микробного синтеза, дубильных веществ, которые представляют собой вещества органического или минерального генеза. Такие продукты в последующем могут быть использованы, например, в кожевенном производстве. С целью производства таких веществ была разработана специальная технология, осуществляемая в два последовательных этапа.

Первый этап представляет собой непосредственно переработку коры и образование дубильного экстракта с необходимыми свойствами, также остаток, который обозначают как одубина. Следующим этапом производства является переработка образовавшегося остатка. Как итог, образуется уже сам биопрепарат. Такая технология позволяет устранить недостаток дубильных материалов и использовать древесный ресурс рационально. Также довольно часто древесную кору перерабатывают с целью получения удобрений, которые признаются вполне качественными [3].

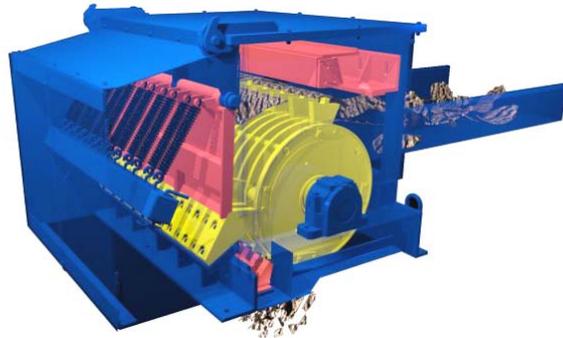


Рис. 2. Устройство дробилки для измельчения коры серии HBS

Для осуществления переработки древесной коры в удобрение необходимо наличие молотковых мельниц и корорубок (рис. 3, 4).

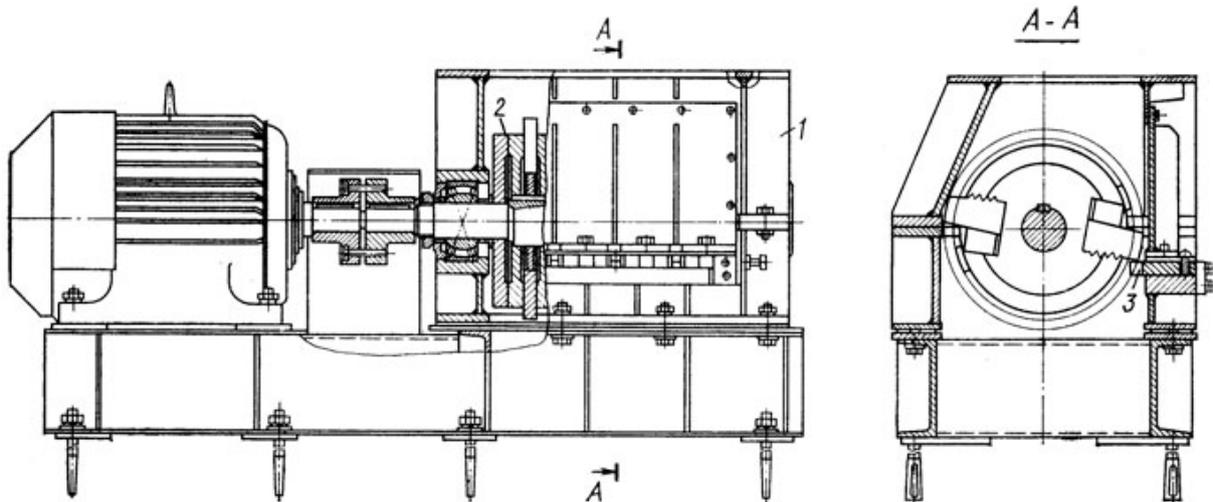


Рис. 3. Корорубка КР-6

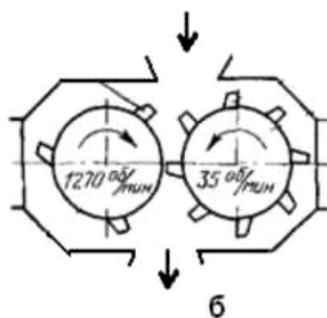


Рис. 4. Схема роторной корорубки КР-6

С помощью устройства КР-6 кора измельчается ножами, который прикрепляются к роторам. Роторы вращаются с различной скоростью по направлению друг к другу. Дальнейшее измельчение древесная кора проходит в молотковой мельнице (рис. 5). В результате образуется мелкодисперсный материал.



Рис. 5. Устройство дробилки для коры

После измельчения кора отправляется на склад в кучи, которые должны находиться под углом 30–40°. Далее кора обрабатывается добавками, включающими в свой состав такие вещества как фосфор и азот. Важно понимать непосредственно суть процессов, которые происходят с корой во время хранения. Древесная кора складывается в виде куч для того, чтобы температура стала выше. Непосредственно результатом данной технологии считается компост, представляющий собой довольно сбалансированный источник питательных для растений веществ. Компост образуется благодаря лигнину, входящему в состав древесной коры и в дальнейшем преобразующемуся в гумус [4].

Таким образом, использование древесных отходов, то есть, коры считается рациональным с экологической точки зрения, но требует дополнительных затрат, среди которых выделяют затраты непосредственно на технологию переработки, а также на приобретение необходимого оборудования. Но, с другой стороны, древесная кора может рассматриваться в качестве бесплатного сырья для деревообрабатывающих предприятий [5]. На основании приведенных данных об использовании древесной коры можно утверждать о том, что данный природный ресурс целесообразно использовать в многочисленных сферах жизнедеятельности человека, что объясняется физическими и химическими свойствами самой коры, изучая которые имеет возможность открытия новых способов как переработки, так и утилизации, а также использования древесной коры без оказания значительного вреда в отношении экологического состояния окружающей среды.

### Библиографические ссылки

1. Левин А. Б. Биоэнергетика – важнейшее средство повышения энергоэффективности лесного комплекса России [Электронный ресурс] // Вестник лесного комплекса России. 2012. № 8. URL: [https://les-vest.msfu.ru/les\\_vest/2012/Les\\_vest\\_8\\_2012.pdf](https://les-vest.msfu.ru/les_vest/2012/Les_vest_8_2012.pdf) (дата обращения: 08.07.2021).

2. Шевелев С. Л., Невзоров В. Н. Таксация коры и технические решения оборудования для переработки ; Краснояр. гос. аграр. ун.-т. Красноярск, 2020. 200 с.
3. Мелехов В. И., Тюрикова Т. В., Пономарева Н. Г. Энергетический потенциал древесной коры в программе ресурсосбережения [Электронный ресурс]. 2015. URL: [https://studref.com/681276/prochie/energeticheskiy\\_potentsial\\_drevesnoy\\_kory\\_programme\\_resursosberezheniya](https://studref.com/681276/prochie/energeticheskiy_potentsial_drevesnoy_kory_programme_resursosberezheniya) (дата обращения: 08.07.2021).
4. Семенова Ю. П. Лесная биоэнергетика : учеб. пособие. 2-е изд. М. : Изд-во МГУЛ, 2010. 348 с.
5. Торговников Г. И. Диэлектрические свойства древесины. М. : Лесн. пром-сть, 2009. 128 с.
6. Уголев Б. Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения. М. : Лесн. пром-сть, 1986. 365 с.

© Шаронова Д. З., Миронов Г. С., 2021

УДК 658

## **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКОГО ПРОЦЕССА ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ЛОГИСТИКИ**

**В. А. Шувалова, С. В. Сидоренко, И. М. Еналеева-Бандура**

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя школа № 18»  
Российская Федерация, 662155, Красноярский край, г. Ачинск, Привокзальный р-он, 3-й м-он, стр. 36а  
E-mail: achinsk-shkola18@yandex.ru

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: melnikov1978@inbox.ru

*В данной статье обозначена необходимость повышения эффективности транспортно-складского процесса предприятий лесной отрасли, определены пути ее повышения, отмечены преимущества применения инструментария логистики в области управления эффективностью складской деятельности предприятий лесного комплекса.*

*Ключевые слова: транспорт леса, оптимизация, распределительный склад, рациональный способ доставки.*

## **WAYS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF THE TRANSPORT AND STORAGE PROCESS OF FOREST INDUSTRY ENTERPRISES THROUGH THE USE OF LOGISTICS TOOLS**

**V. A. Shuvalova, S. V. Sidorenko, I. M. Enaleeva-Bandura**

Municipal budgetary educational institution "Secondary school No. 18"  
p. 36a, 3rd m-on, Railway station r-on, Achinsk, Krasnoyarsk Territory, 662155, Russian Federation  
E-mail: achinsk-shkola18@yandex.ru

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: melnikov1978@inbox.ru

*This scientific article identifies the need to improve the efficiency of the transport and storage process of enterprises of the forest industry, identifies ways to improve it, and notes the advantages of using logistics tools in the field of managing the efficiency of warehouse activities of enterprises of the forest complex.*

*Keywords: forest transport, optimization, distribution warehouse, rational delivery method.*

Рыночная экономика существенно меняет требования к транспортному обслуживанию производственных процессов. Значительно возрастают требования к надежности и эффективности транспортных связей. Увеличивается роль экономических критериев. Причем организация грузопотоков внутри сети распределения должна носить эффективной характер, то есть данная организация должна быть критериально направлена на минимум транспортных и складских затрат [5; 6]. В этой связи поиск путей повышения эффективности функционирования транспортно-складского процесса предприятий лесной отрасли является актуальной как научной, так и практической задачей.

Для оптимизации складских процессов необходимо систематически проводить оценку эффективности деятельности по ключевым показателям, характеризующим грузопоток склада и степень использования его площади (грузопоток за сутки, за сутки по поступлениям и отправлениям, за сутки на внутрискладскую переработку, коэффициент внутрискладских перевалок, использования склада, неравномерности по поступлению товаров, его пропускная вместимость). Анализ показателей эффективности работы складской сети и динамики их изменений необходим для оценки состояния складских операций, выявления специфики и структуры, имеющихся на складе проблем, оценки их значимости. Повышение показателей эффективности работы складской системы, согласно источникам [1–7 и др.], возможно посредством внедрения принципов логистики, которые определены и систематизированы нами с учетом специфики отрасли (см. рис. 1).



Рис. 1. Повышение показателей эффективности работы складской системы предприятий лесной отрасли посредством инструментария логистики

Касательно повышения эффективности транспортно-складского процесса предприятий лесного комплекса в аспекте рационализации размещения складской сети в целях минимизации транспортных издержек и повышения качества обслуживания потребителей возможно посредством ввода в складскую систему распределительного склада (лесного терминала). При этом с учетом материала, представленного выше, важно понимать, что любой лесной склад сам по себе не является самостоятельной единицей, склады предприятия лесной отрасли тесно сопряжены между собой и образуют функционирующую в едином процессе складскую сеть, которая находится в синергетических связях с процессом транспортировки (см. рис. 2).

Анализируя графический материал, совершенно очевидно следующее заключение, что транспортно-складской процесс предприятий лесного комплекса является систе-

мой, которой присуща сетевая структура с динамическим характером ее функционирования [4; 7]. Оптимизация в данной системе достигается путем консолидации грузопотоков в терминале в целях более качественного обслуживания потребителей путем обеспечения бесперебойного, согласованного и ритмичного функционирования системы «поставщик – транспорт – склады – потребитель», как показано на рис. 3.



Обозначение транспортных связей между лесными складами по вариантам вывозки лесоматериалов	Варианты функционирования транспортно-складской системы предприятий лесного комплекса
← (Red arrow)	Доставка осуществляется с верхнего склада лесозаготовительного предприятия напрямую потребителю.
← (Blue arrow)	Доставка осуществляется с верхнего склада лесозаготовительного предприятия через нижний склад до потребителя.
← (Orange arrow)	Доставка осуществляется с верхнего склада лесозаготовительного предприятия через промежуточный склад до потребителя.
← (Purple arrow)	Доставка осуществляется с верхнего склада лесозаготовительного предприятия через промежуточный склад, затем через нижний склад до потребителя

Рис. 2. Схема сопряжения складской сети и транспортного процесса поставки лесных грузов

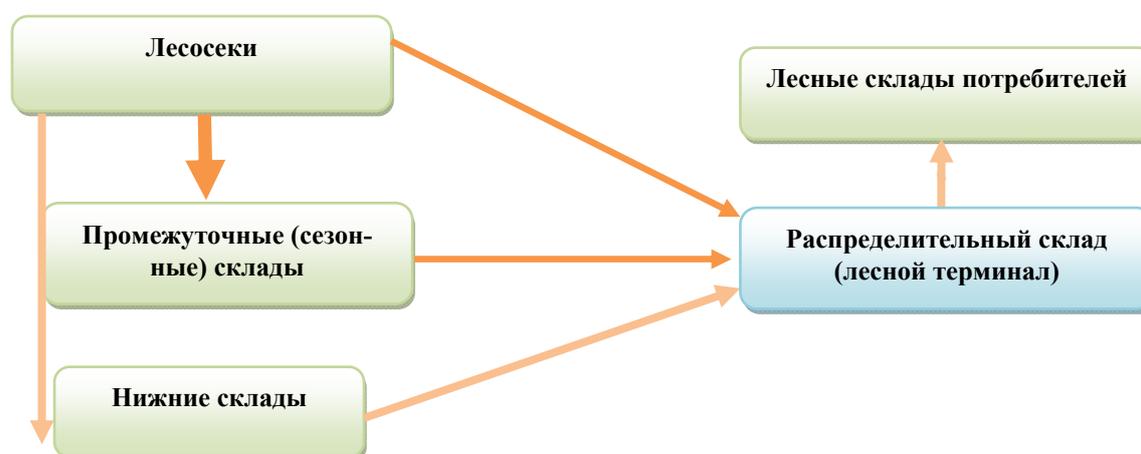


Рис. 3. Схема рациональной организации транспортно-складского процесса предприятий лесной отрасли

Таким образом, введение в цепь поставок распределительного склада сокращает транспортные издержки [7].

Учитывая вышеизложенное, можно заключить, что повышения эффективности функционирования транспортно-складского процесса предприятий лесной отрасли посредством применения инструментария логистики оптимизирует движение материального потока, стабилизирует отраслевую неравномерность и обеспечивает повышение качества обслуживания потребителей лесопродукции.

### Библиографические ссылки

1. Еналеева-Бандура И. М. Построение опорного плана перевозок методом относительной оборачиваемости // Известия вузов. Лесной журнал. 2011. № 4. С. 46–49.
2. Еналеева-Бандура И. М. Построение опорного плана перевозок методом маркетинга // Вестник КрасГАУ. 2011. № 11. С. 14–16.
3. Еналеева-Бандура И. М. Построение опорного плана перевозок методом начальной оптимизации // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2011. № 11(34). С. 49–52.
4. Еналеева-Бандура И. М., Декина В. А., Козин Г. Л. Разработка транспортно-логистической схемы доставки древесины на лесоперерабатывающие предприятия // Сборник статей студентов и молодых ученых по итогам Всероссийской научно-практической конференции (15–16 мая 2008 г.). 2008. Т. 1. С. 263.
5. Федоров Л. С., Мухаметдинов И. Б., Персианов В. А. Общий курс транспортной логистики. М. : КиноРус, 2011. 312 с.
6. Соболев Б. В., Месхи Б. Ч., Каныгин Г. И. Методы оптимизации : практикум. М. : Феникс, 2009. 384 с.
7. Стороженко С. С. Повышение эффективности транспортно-технологического процесса лесопромышленных предприятий на базе логистико-математических моделей : дис. ... канд. техн. наук. СПб., 2003. 210 с.

© Шувалова В. А., Сидоренко С. В., Еналеева-Бандура И. М., 2021

УДК 625.711.84: 629.357

## **О НЕОБХОДИМОСТИ УЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ЛЕСОТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ПРИ ОЦЕНИВАНИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ**

И. М. Еналеева-Бандура

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: melnikov1978@inbox.ru

*Рассмотрены научные подходы к определению лесных ресурсов, обозначено понятие и отмечена важность оценивания комплексной продуктивности лесных земель, выявлена необходимость учета параметров лесотранспортной сети при оценивании комплексной продуктивности лесных земель.*

*Ключевые слова: комплексная продуктивность, земли лесного фонда, экономическая оценка, лесотранспортная сеть.*

## **ON THE NEED TO CONSIDER THE PARAMETERS OF THE FOREST TRANSPORTATION NETWORK WHEN ASSESSING THE INTEGRATED PRODUCTIVITY OF FOREST LAND**

I. M. Enaleeva-Bandura

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: melnikov1978@inbox.ru

*The article discusses scientific approaches to the definition of forest resources, the concept is indicated and the importance of assessing the integrated productivity of forest lands is noted, the need to take into account the parameters of the forest transport network when assessing the integrated productivity of forest lands is identified.*

*Keywords: integrated productivity, forest fund lands, economic evaluation, forest transport network.*

До сравнительно недавнего времени многие специалисты лесного профиля рассматривали лесные ресурсы только с позиции использования (заготовки, переработки и воспроизводства) древесного сырья. В настоящее время лесные земли рассматриваются в виде источника различных видов природных благ, развивающегося по определенным закономерностям лесообразовательного процесса, с учетом антропогенных факторов.

В современной интерпретации одних исследователей лесные блага определяются как комплекс разнообразной продукции (лесные ресурсы) и всех полезностей леса [1]. Другие исследователи под лесными ресурсами понимают все продукты и полезности леса, используемые в общественном производстве и воспроизводимые в процессе ведения лесного хозяйства для удовлетворения потребностей общества [2]. Или в другой интерпретации [5]: лесные ресурсы (ресурсы продуцентов) – лесные богатства, составленные древесиной, продуктами побочного пользования лесом в сочетании с общественно-полезными, защитными и ресурсоохранными функциями леса. Совокупность

данных лесных благ можно определить общим понятием – продуктивность лесных территорий. Продуктивность лесных территорий в современном понимании включает в себя всю совокупность всех природных благ или вышеуказанных ресурсов и полезностей. Комплексную продуктивность лесов можно рассматривать, как уровень использования производительных сил природы, обеспечивающий высокую эффективность формирования необходимых по качеству и количеству всех лесных ресурсов и выполнение экологических и социальных функций в определенные периоды времени на единице площади [1].

Комплексная продуктивность, согласно научной литературе [3 и др.] включает в себя все виды продуктивности – древесную, биологическую, экологическую. Однако это не механическое объединение. Теоретически максимальную комплексную продуктивность можно представить 100%-ным охватом всех видов продуктивности с их элементами [4 и др.].

На практике реальный максимум продуктивности, будучи сопряженным с конкретными не только природными, но и экономическими и антропогенными условиями, обычно не означает всеобъемлющей комплексной продуктивности, а комплексная продуктивность не означает равное положение ее компонентов. В зависимости от природных условий, целей и возможностей хозяйства в ней выделяются приоритетные и сопутствующие направления и их сочетания. Объем комплексной продуктивности леса расширяется все более в теоретическом и практическом понимании. Это связано с научно-техническим прогрессом, расширяющим рамки многоцелевого использования леса.

В этой связи экономическое оценивание комплексной продуктивности территорий лесного фонда является основой решения таких практических задач как:

- более полного и рационального использования лесных ресурсов, включая ресурсы, определенные в научной литературе [3–4; 6 и др.] как «невесомые полезности леса»;

- повышения эффективности главного и побочного лесопользования, а также лесохозяйственных мероприятий по восстановлению, охране и защите лесов.

Однако вопросы экономической оценки комплексной продуктивности лесных территорий имеют в настоящее время недостаточную научную проработку [4 и др.], ввиду отсутствия при расчете данной оценки учета наличия и уровня развития лесотранспортной сети на территории лесного фонда, несмотря на то, что отсутствие транспортной доступности исключает любой вид освоения земель лесного фонда.

В отсутствии лесотранспортной сети, либо при недостаточном уровне ее развития, невозможно получение каких-либо реальных экономических доходов от использования лесных ресурсов и реализации экологического потенциала лесных территорий, не говоря уже о достижении максимума комплексной продуктивности лесных земель. В этой связи производить оценку комплексной продуктивности земель лесного фонда невозможно без оценивания состояния сети лесных дорог. При этом важно оценить как фактическое наличие и качество существующей лесотранспортной сети, так и решить задачу, – какой должна быть оптимальная транспортная сеть, при которой экономическая оценка комплексной продуктивности участка земель лесного фонда на конкретной территории будет максимальной. Оптимальная лесотранспортная сеть должна служить механизмом повышения комплексной продуктивности земель лесного фонда, обеспечивать социально ориентированное развитие отрасли и территорий региона, а также способствовать повышению конкурентоспособности лесного сектора.

Таким образом, при оценивании комплексной продуктивности земель лесного фонда необходимо учитывать следующие свойства лесотранспортной сети: гибкость (адаптация к изменяющимся условиям), экономичность (реализация конкурентных

преимуществ), «прогрессивность–инновационность» (соответствие уровню развития технологического уклада), экологичность (обеспечение реализации экологического потенциала лесных территорий и сохранение окружающей среды), социоориентированность (развитие рекреационного использования и устранению транспортной дискриминации лесных территорий).

### **Библиографические ссылки**

1. Исаева Р. П., Лебедев Ю. В. Лесные экосистемы как объект экономической сферы при кадастровой оценке лесов [Электронный ресурс]. URL: [http://science-bsea.bgita.ru/2002/les\\_2002/isaeva\\_lebed.htm](http://science-bsea.bgita.ru/2002/les_2002/isaeva_lebed.htm) (дата обращения: 10.08.2021).
2. Лесная энциклопедия. В 2 т. / гл. ред. Г. И. Воробьев; ред. кол. Н. А. Анучин, В. Г. Атрохин, В. Н. Виноградов и др. М. : Сов. энциклопедия, 1985. Т. 1. 563 с.
3. Прешкин Г. А. Нормативы оценки лесных благ : монография. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 319 с.
4. Прешкин Г. А. Оценка экономических факторов в формировании стоимости лесных ресурсов // ИВУЗ. Лесн. журн. 2011. № 1. С. 111–116.
5. Реймерс Н. Ф. Природопользование : сл.-справ. М. : Мысль, 1990. 637 с.
6. Ефимова Н. Б. Эколого-экономическая оценка стоимости лесных ресурсов в Волгоградской области // Региональная экономика. Экономика и природопользование № 5 (263). 2012. С. 37–42.

© Еналеева-Бандура И. М., 2021

УДК 625.711.84: 629.357

## **ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ВЫВОЗКИ ДРЕВЕСНЫХ РЕСУРСОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИРОДНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЙ РЕГИОНА**

И. М. Еналеева-Бандура

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: melnikov1978@inbox.ru

*Произведен анализ научно-исследовательских работ по обозначенной проблематике, посредством которого было выявлено, что вывозка древесного сырья от мест производства до мест потребления носит многовариантный характер, имеет прямую зависимость от технологических факторов и природно-климатических условий; предложен способ выбора оптимальной технологической схемы организации лесотранспортного процесса в целях минимизации транспортных затрат.*

*Ключевые слова: эффективность использования подвижного состава, транспортно-технологические схемы вывозки, лесная транспортная сеть, автомобильный транспорт леса, оптимизация.*

## **SELECTION OF THE OPTIMAL TECHNOLOGICAL SCHEME FOR THE REMOVAL OF WOOD RESOURCES DEPENDING ON THE NATURAL AND PRODUCTION CONDITIONS OF THE REGION**

I. M. Enaleeva-Bandura

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: melnikov1978@inbox.ru

*The article analyzes research papers on the identified issues, through which it was revealed that the export of wood raw materials from places of production to places of consumption is multivariate, has a direct dependence on technological factors and natural and climatic conditions; a method for choosing the optimal technological scheme for organizing the forest transport process in order to minimize transport costs is proposed.*

*Keywords: efficiency of rolling stock use, transport and technological haulage schemes, forest transport network, road transport of forests, optimization.*

Вывозка леса представляет собой одну из основных технологических операций на лесозаготовительном предприятии, и является одной из самых затратных. Для лесоперерабатывающих предприятий издержки на вывозку достигают 60 % в статьях совокупных затрат на приобретение лесопроductии. В современных условиях хозяйственной деятельности предприятий лесной отрасли вывозка древесных ресурсов от производителей до потребителей обладает такой отличительной чертой, как многовариантность.

Данная многовариантность образуется в результате отраслевой специфики предприятий лесного комплекса и характеризуется:

- применением различных способов заготовки древесного сырья;
- многопродуктовостью материального потока;
- многовидовостью подвижного состава;
- применением различных методов хранения;
- возможностью осуществления смешанных перевозок с использованием двух и более видов подвижного состава.

Учитывая вышеизложенное, становится очевидным, что указанная многовариантность генерирует использование различных транспортно-технологических схем вывозки древесного сырья и применение разных типов подвижного состава.

В этой связи, посредством анализа научно-исследовательских работ по обозначенной проблематике было выявлено нижеследующее.

В работах [1; 3; 11 и др.] отмечается, что эффективность вывозки леса находится в прямой зависимости от природно-климатических условий региона. Поскольку данные условия оказывают существенное влияние на статьи затрат в рамках строительства и эксплуатации лесотранспортной сети. Данное обстоятельство обуславливает необходимость учета природно-климатических условий региона при разработке оптимизационных методологий в целях повышения эффективности вывозки древесного сырья.

В источниках [3; 5; 8 и др.], определено, что эффективность вывозки древесного сырья находится в тесном сопряжении с рациональным выбором подвижного состава под природно-производственные условия региона, в котором осуществляется главное лесопользование. В качестве оптимальной схемы использования подвижного состава в данных источниках предлагается использовать многоступенчатую технологию лесотранспорта. Так как данная технология вывозки древесного ресурса:

- обладает гибкостью применительно к природно-производственным условиям; характеризуется возможностью максимального использования транспортных мощностей;
- определяется возможностью обеспечения ритмичной работы лесотранспорта; не требует значительных капитальных затрат на создание устойчивой организации транспортно-технологического процесса;
- способствует снижению дорожной составляющей отмеченного процесса.

В научных трудах [14 и др.] определена и доказана зависимость эффективности вывозки древесины от повышения экономической рациональности использования транспортных ресурсов. При этом отмечается, что данное использование носит проблемный характер, заключающийся в неполном использовании возможностей действующих транспортных систем. Под неполным использованием данных возможностей понимается: нерациональность процесса транспортировки и использования транспорта леса; необоснованность формирования лесных грузопотоков и т. д. Отмеченное обстоятельство обуславливает увеличение транспортных расходов.

Таким образом, с учетом вышеизложенного, выбор оптимальной технологической схемы вывозки древесных ресурсов должен быть обоснован экономической эффективностью плеча вывозки древесины, рациональностью использования типов подвижного состава в зависимости от природно-производственных условий региона.

В этой связи осуществление рационального выбора оптимальной технологической схемы вывозки древесных ресурсов в зависимости от почвенно-грунтовых и гидрологических условий региона следует производить согласно разработанному авторскому способу, представленному в таблице.

**Выбор оптимальной технологической схемы вывозки древесных ресурсов  
от природно-производственных условий региона**

Технологические схемы вывозки	Расстояние вывозки		$L \leq 30$		$30 < L < 90$		$L > 90$	
	+	-	+	-	+	-	+	-
Одноступенчатая технология вывозки, Транспортировка древесины осуществляется транспортом тяжелого типа	+	-	+	-	+	-	-	-
Одноступенчатая технология вывозки Транспортировка древесины осуществляется транспортом легкого типа	Использование возможно, но снижается производительность подвижного состава на вывозке		-	-	-	-	-	-
Двухступенчатая технология вывозки Транспортировка древесины осуществляется в два этапа: на первом этапе используется транспорт легкого типа, на втором – тяжелого	-	+	-	+	+	+	+	+
Почвенно-грунтовые и гидрологические условия	Легкие	Сложные	Легкие	Сложные	Легкие	Сложные	Легкие	Сложные

Исходя из данных таблицы, можно заключить, что при легких почвенно-грунтовых и гидрологических условиях следует применять одноступенчатую технологию вывозки древесины с использованием тяжелого транспорта леса, так как при использовании легкого транспорта снижается производительность подвижного состава. Двухступенчатую технологическую схему вывозки древесины рекомендуется применять: в тяжелых почвенно-грунтовых и гидрологических условиях при любом значении показателя плеча транспортировки; при любых почвенно-грунтовых и гидрологических условиях, если среднее расстояние вывозки превышает 90 км.

### Библиографические ссылки

1. Леонович И. И., Вырко Н. П., Демидко М. Н. Влияние состояния транспортных путей на эффективность работы лесовозных автопоездов на вывозке заготовленного леса // Труды БГТУ. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. № 2. 2014. С. 37–39.
2. Асаул А. Н., Старовойтов М. К., Фалтинский Р. А. Управление затратами в строительстве / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. Н. Асаула. СПб. : ИПЭВ, 2009. 392 с.
3. Ложник Д. В. Обоснование оптимальных схем лесотранспортного процесса лесопромышленных предприятий : автореф. дис. ... канд. техн. наук. СПб., 2013. С. 8–12.
4. ГОСТ 31507–2012 от 01.09.2013 «Автотранспортные средства. Управляемость и устойчивость. Технические требования. Методы испытаний» [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200097619> (дата обращения: 10.08.2021).
5. Основы расчета и планирования устойчивого управления лесопользованием : монография / О. В. Болотов, Ю. М. Ельдештейн, А. С. Болотова и др. ; СибГТУ. Красноярск, 2005. 180 с.
6. Красноярский край стал одним из лидеров по лесозаготовке в России [Электронный ресурс] // Новости Красноярска и Красноярского края : интернет-газета Newslab.ru. URL: <https://newslab.ru/> (дата обращения: 10.08.2021).
7. Поконов А. А. Лесопромышленный комплекс России в 2020 году: проблемы и перспективы развития // Московский экономический журнал. 2020. № 12. С. 707–712.

8. Симоненков М. В. Оптимизация транспортно-технологических процессов лесозаготовительных производств : дис. ... канд. техн. наук. СПб., 2016. 281 с.
9. Вывозка леса // base.safework.ru [вебсайт]. URL: <http://base.safework.ru/> (дата обращения: 10.08.2021).
10. Рукомойников К. П., Мохирев А. П. Обоснование технологической схемы лесозаготовительных работ путем создания динамической модели функционирования предприятия // Лесн. журн. 2019. № 4. С. 94–107. (Изв. высш. учеб. заведений). DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.4.94.
11. Мигунова Е. С. Лесная типология Г. Ф. Морозова – А. А. Крюденера – П. С. Погребняка – теоретическая основа лесоводства // Лесной вестник / Forestry Bulletin. 2017. Т. 21, № 5. С. 52–63. DOI: 10.18698/2542-1468-2017-5-52-63.
12. Возможности эффективного решения технико-экономических инженерных задач при планировании и оптимизации работы транспорта леса [Электронный ресурс] / А. В. Кузнецов, В. И. Скрыпник, А. С. Васильев, И. Р. Шегельман // Инженерный вестник Дона. 2017. № 2. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2017/4173](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2017/4173) (дата обращения: 10.08.2021).
13. Оптимизация потоков в транспортных системах / С. Л. Беляков, М. Л. Белякова, А. В. Боженюк, М. Н. Савельева // Известия ЮФУ. Технические науки. Раздел III. Моделирование сложных систем. 2014. № 5. С. 161–167.
14. Пильник Ю. Н., Сушков С. И., Бурмистрова О. Н. Разработка модели планирования оптимального использования лесовозного транспорта по сети автомобильных дорог // Лесотехнический журнал. 2016. Т. 6, № 3 (23). С. 73–78.

# СТУДЕНЧЕСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР

---

УДК 658.6

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КАНАЛАХ СБЫТА РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ

А. Е. Аликина, Е. Н. Трусова  
Научный руководитель – Н. А. Тод

Красноярский государственный аграрный университет  
Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90  
E-mail: [logist.kgau@mail.ru](mailto:logist.kgau@mail.ru)

*В статье рассматриваются современные технологии в каналах сбыта розничной торговли, получившие развитие в период пандемии. Рассмотрены современные тенденции развития логистики в розничной торговле.*

*Ключевые слова: розничная торговля, каналы сбыта, пандемия, бесконтактная доставка, мобильное приложение, «умная» тележка, электронный ценник, QR, CRM.*

## MODERN TECHNOLOGIES IN THE RETAIL SALES CHANNELS

A. E. Alikina, E. N. Trusova  
Scientific supervisor – N. A. Tod

Krasnoyarsk State Agrarian University  
90, Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation  
E-mail: [logist.kgau@mail.ru](mailto:logist.kgau@mail.ru)

*The article examines modern technologies in retail sales channels that have been developed during the pandemic. Considered the current trends in the development of logistics in retail.*

*Keywords: retail, distribution channels, pandemic, contactless delivery, mobile application, smart cart, electronic price tag, QR, CRM.*

Логистика распределения из всех функциональных областей логистики наибольшим образом связана с конечным потребителем, так как отвечает за непосредственную доставку готового продукта или услуги до него. В сложное для страны время коронавирусная инфекция внесла много коррективов и инноваций в современную розничную торговлю и организацию каналов распределения. В настоящее время очень важна взаимосвязь между современными технологиями и логистическими стратегиями сбыта товара.

В настоящее время периодически возникают запреты в массовых местах скопления людей. В период запретов обычные магазины отходят на второй план, лидирующее место занимают онлайн-продажи. В период вспышек пандемии и строгих запретов сервисы онлайн-магазинов стали пользоваться наибольшим спросом у большей части насе-

ления, так как в магазины ходить было опасно, а онлайн-торговля – это быстро, выгодно и с минимальным риском для здоровья. Большинство магазинов перешло на бесконтактную систему оплаты и доставки, она помогает минимизировать контакт людей друг с другом, и почти каждый ритейлер внедряет в своей деятельности определенные приложения для удобства клиента. Примером приложений для бесконтактного заказа товаров являются: доставки еды и продуктов «Delivery Club», «ЭкоМаркет», «СберМаркет».

**Delivery Club.** Один из крупнейших сервисов по доставке еды в России. За небольшой период работы с 2009 года набрал высокую заинтересованность у потребителей, в данный момент курьеры сервиса доставляют не только продукты питания, но и медикаменты, косметику и зоотовары. Delivery Club набирает обороты и в логистике, с 2016 года сеть активно развивается в этой сфере. Помимо того, что данный сервис позволяет быстро и без выхода из дома получить необходимые товары, он еще дает возможность зарабатывать студентам. Средняя заработная плата работника Delivery Club составляет до 4000 за смену.

**ЭкоМаркет.** Это сервис доставки блюд и свежих фермерских продуктов. С помощью него можно заказать не только полуфабрикаты или свежие продукты, но и выпечку, мясные блюда, кулинарию, детское питание и органическую бытовую химию собственного производства компании. Кроме быстрой, бесконтактной доставки и оплаты, ставка делается на экологически чистые продукты, что сейчас очень востребовано среди населения.

**СберМаркет.** Это российский сервис, разработанный Сбербанком России. Является частью новой Экосистемы Сбербанка. Работает по всей России и позволяет заказывать продукты с полок более 60 крупных магазинов России, таких как Metro, Лента, Магнит, Командор, Хороший и др. Срок доставки товаров оговаривается с клиентов, но составляет от двух часов до семи дней.

С начала пандемии увеличился спрос на товары первой необходимости, тем самым ритейлерам пришлось приспосабливаться к новой схеме торговли. Периодами бывают всплески спроса на подобные товары. Примерами являются антисептики для рук, санитарно-гигиенические маски, туалетная бумага, салфетки, мыло, зубная паста, макаронные изделия, крупы, сахар, вода, корма для животных и др. Логистика была вынуждена обеспечивать большие объемы, так как поставки требовались частые и большими партиями.

Можно выделить основные тенденции в логистике розничной торговли в период пандемии.

**Тренд 1. Уход с рынка слабых игроков.** Многие эксперты назвали пандемию «идеальным штормом». С рынка были вынуждены уйти слабые игроки, не выдержавшие новых условий работы.

**Тренд 2. Отказ от закупок и увеличение спроса на услуги ремонта и технического обслуживания автопарков.** Отказ от обновления автопарка в связи с ростом курса валют и пандемией наблюдается в 90 % логистических компаний. Это означает, что парк автомобилей будет устаревать, будут востребованы услуги, связанные с ремонтом и техническим обслуживанием автопарков.

**Тренд 3. Увеличение спроса на «сборные грузы».** Данная тенденция и так давно существует на рынке логистических услуг, так как позволяет существенно экономить транспортные издержки. Пандемия лишь усилила её. Развитие аутсорсинга.

**Тренд 4. Заказ с мобильного устройства.** Потребители все чаще используют заказ товаров через мобильные приложения и привыкают к этому.

**Тренд 5. Развитие внутренних грузоперевозок и логистических цепочек.** Из-за закрытия многих рубежей, возможно фокус развития сместится на внутренний рынок, развитие внутреннего продукта и внутреннего производства и, как следствие, формирование внутренней логистики, появление нового уровня качества.

Тренд 6. Появление спроса на доставку товаров в глубинки. Потребление в больших городах и селах стремительно возрастет, так как доставка стала более доступна для всех.

Тренд 7. Бесконтактная курьерская доставка.

Тренд 8. Развитие доставки посылок с помощью дронов (беспилотная доставка). Дрон – беспилотный летающий аппарат, который предназначен для доставки товаров грузоподъемностью до 120 кг.

Тренд 9. Перевод сотрудников на удаленную работу.

Тренд 10. Соблюдение санитарных норм, дезинфекция оборудования, транспортных средств станет нормой и требованием со стороны получателей. В магазинах установлены специальные дезинфекторы, одноразовые маски и перчатки.

Кроме современных технологий и тенденций в розничной торговле, которые были вызваны новой коронавирусной инфекцией, можно выделить и другие современные технологии, которые все чаще и чаще можно встретить в местах торговли, и которые значительно повышают уровень сервиса при продаже. Среди них можно выделить следующие.

1. «Умные» тележки. Сочетают в себе форму обычной тележки с электронной панелью, с помощью которой считываются штрих-коды товаров и выдается общая сумма покупки (рис. 1).



Рис. 1. «Умная» тележка

2. Электронные ценники. Небольшой дисплей на торговой полке, с помощью которого можно увидеть информацию о товаре: цена, описание товара (рис. 2). Благодаря электронному ценнику магазин автоматизирует контроль за ценами, управляя ими с помощью компьютера. Помогает избежать ошибок и несвоевременной смены ценников.



Рис. 2. Электронные ценники

3. Кассы самообслуживания. С помощью кассы самообслуживания минимизируется контакт между потребителями в очереди, что в период коронавирусной инфекции очень важно, еще одним плюсом является быстрое обслуживание, отсутствие очередей и необходимость в меньшем количестве кассиров (рис. 3).

4. Объединение онлайн- и офлайн-продаж. Эта технология позволяет, при большой рабочей загруженности совершить покупку онлайн. Оплатить заказ можно онлайн или офлайн, а забрать в ближайшем к дому специализированном магазине. Примером может стать доставка еды «ЭкоМаркет», не выходя из автомобиля в пробке вы можете заказать еду, и по прибытию домой она будет доставлена к вашим дверям.



Рис. 3. Кассы самообслуживания

5. Современные информационные логистические технологии. QR-технология «быстро реагирования» представляет собой логистическую координацию между розничными торговцами и оптовиками с целью улучшения продвижения готовой продукции в их распределительных сетях в ответ на предполагаемые изменения спроса. ERP-система управления предприятием – это информационная система, которая позволяет хранить и обрабатывать большое количество информации и управлять всеми процессами в компании с помощью информационной системы. CRM-система управления взаимоотношениями с клиентами – прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путём сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процессов и последующего анализа результатов.

Несмотря на то, что пандемия нанесла большой ущерб современной российской экономике, она стимулировала появление и развитие новых технологий в розничной торговле, которые позволяют более быстро обрабатывать заказы потребителей, учитывать их пожелания и ограничения, снизить уровень ошибок, и тем самым вывести уровень обслуживания на новый качественный уровень.

### Библиографические ссылки

1. Великанов В. Современные технологии в розничной торговле и их применение [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cfin.ru/press/practical/2001-05/04.shtml> (дата обращения: 25.09.2021).

2. Современные технологии в розничной торговле и их эффективность [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=874113> (дата обращения: 25.09.2021).

3. Как пандемия повлияла на ритейл [Электронный ресурс]. URL: <https://pro.rbc.ru/collections/5e79d7dd9a79473a78b88bc0> (дата обращения: 27.09.2021).

4. Ковалев К. Ю., Уваров С. А., Щеглов П. Е. Логистика в розничной торговле : учебник [Электронный ресурс]. URL: <https://mysocrat.com/book-card/14082-logistika-v-roznicnoj-torgovle/> (дата обращения: 01.10.2021).

УДК 658

## АЛГОРИТМ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ В СТОХАСТИЧЕСКОЙ ПОСТАНОВКЕ

К. В. Астапкович, Р. О. Костюкевич  
Научный руководитель – И. М. Еналеева-Бандура

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: andrewnavic@yandex.ru

*В данной работе решена научно-практическая задача, которая заключается в создании эффективного методологического аппарата исследования функционирования транспортно-технологического процесса (ТТП) с учетом динамики и неопределенности входных параметров, в целях принятия рациональных управленческих решений по снижению негативного влияния факторов воздействия неопределенности на ТТП предприятий лесной отрасли.*

*Ключевые слова: факторы многовариантности, интеграция, цепь поставок, лесное сырье, автомобильный транспорт.*

## ALGORITHM FOR IMPLEMENTING AN INTEGRAL DYNAMIC MODEL IN STOCHASTIC FORMULATION

K. V. Astapkovich, R. O. Kostyukevich  
Scientific supervisor – I. M. Enaleeva-Bandura

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: andrewnavic@yandex.ru

*In this paper, a scientific and practical task is solved, which is to create an effective methodological apparatus for the study of the functioning of the Transport and Technological Process (TTP), taking into account the dynamics and uncertainty of input parameters, in order to take rational management decisions to reduce the negative impact of the factors of the impact of uncertainty on TTP enterprises of forestry Industries.*

*Keywords: multivariate factors, integration, supply chain, forest raw materials, automotive transport.*

Управление и организация материального и информационного потоков лесотранспортных процессов и других производств, включает в себя решение вопросов таких, как, вопросы перспективного планирования и управления материальными и информационными транспортными потоками. Ответы на эти вопросы могут подсказать, каким образом необходимо доставить товар с минимальными затратами на транспортные расходы [1]. В связи с многовариантностью выбора путей и способов поставок возникает необходимость, в выборе рационального способа доставки лесного сырья, с точки зрения эффективного функционирования, решений, а также новых подходов к планированию через создание новых алгоритмов перевозочного процесса с учетом специфики отрасли.

В основу методологической разработки нами положены:

– методы сбора информации о неопределенности и мере факторов ее воздействия на транспортно-технологический процесс предприятий лесной отрасли, данные методы являются инструментами эвристического исследования;

– в целях выявления перечня факторов, оказывающих наибольшее влияние на функционировании ТТП, нами предлагается использовать метод экспертных оценок, так как мнение квалифицированных экспертов отрасли позволит произвести прогнозные расчеты с наименьшей погрешностью;

– в целях проведения прогностических расчетов, нами используется метод сценариев, так как сценарная модель, согласно источникам [2–8], ввиду возможности расчета различных вариантов факторного воздействия, дает более точное представление об изменениях в функционировании ТТП под влиянием указанных факторов;

– для экспериментально-численного расчета изменений в функционировании ТТП, заданных посредством сценарной модели, нами предлагается использовать инструментальный экономико-математического моделирования, а именно линейное программирование. Алгоритм реализации отмеченной модели представлен на нижеприведенном рисунке.

*Этап № 1*

**Осуществление сбора исходных данных**

(технико-экономические показатели работы предприятий лесной отрасли)

*Этап № 2*

**Анализ исходных данных, разработка профиля факторов воздействия неопределенности (рисков) и осуществление его экспертного оценивания:**

1. Посредством анализа исходных данных производится определение перечня основных рискообразующих факторов.
2. Осуществляется экспертная оценка степени влияния рискообразующих факторов на ТТП предприятий лесной отрасли

*Этап № 3*

**Составление сценарной модели функционирования ТТП в условиях неопределенности**

Разработка возможных вариантов функционирования ТТП в условиях воздействия на него основных, согласно экспертной оценке, дестабилизирующих факторов

*Этап № 4*

**Расчет сценариев функционирования ТТП путем применения разработанной динамической математической модели в стохастической постановке**

Численный расчет возможных сценариев функционирования ТТП, посредством решения динамических транспортных задач в стохастической постановке

*Этап № 5*

**Составление прогноза функционирования ТТП**

Получение посредством численных расчетов оптимистического, пессимистического и наиболее вероятного варианта функционирования ТТП

Алгоритм реализации интегральной динамической модели в стохастической постановке

В первом блоке данного алгоритма осуществляется сбор исходных данных для анализа внутренней и внешней среды функционирования ТТП предприятий лесной отрасли. Такими данными могут служить документы бухгалтерской, финансовой и управленческой отчетности, технологическая документация и т. п. Также эти данные будут использованы в качестве исходных значений для численных расчетов (блок № 4).

Во втором блоке, приведенного алгоритма, посредством анализа исходных данных, экспертами выявляется неопределенность, сопровождающая отмеченный процесс,

устанавливается мера ее влияния, посредством определения перечня основных факторов ее воздействия на ТТП. В процессе идентификации факторов воздействия неопределенности на ТТП важно сформировать целостную картину, порожденных ее рискогенных факторов, имеющих место в функционировании ТТП. Сам процесс идентификации рискогенных факторов начинается с построения схемы возникновения и развития рисков. Разнообразные факторы неопределенности внешней и внутренней среды (рискогенные факторы), оказывают возмущающее воздействие на ТТП и приводят к возникновению сбоев в процессе и к возникновению рисков с различными последствиями. Таким образом, в ситуации неопределенности можно выделить три основные составляющие, подлежащие исследованию – рискогенные факторы, отдельные группы или виды рисков и последствия рисков. Источниками информации о внешней среде ТТП могут быть: аналитические исследования; журналы и газеты; деловые отчеты; книги; профессиональные совещания; отраслевые конференции; работники предприятия; поставщики; клиенты; информационные агентства; компьютерные информационные сети и т. д. Для выявления внутренних факторов риска функционирования ТТП могут использоваться, как отмечалось ранее, следующие источники информации: опросные листы, структурные и потоковые карты и диаграммы, результаты интервьюирования специалистов логистической системы и внешних экспертов, внутренняя документация (статистическая, финансовая, техническая, технологическая, управленческая и др.).

Результатом процесса идентификации должен стать разработанный профиль рисков, оказывающих негативное влияние на ТТП предприятий лесной отрасли. Профиль риска является своеобразным динамическим представлением рискогенного облика ТТП в виде ранжированного перечня факторов риска, взятых в совокупности с порождаемыми ими видами рисков. Профиль риска меняется со временем по мере принятия решений, изменения внутренних и внешних условий функционирования ТТП.

Для построения профиля рисков конкретного ТТП следует привлечь экспертов. Экспертиза должна быть проведена в два этапа. На первом этапе необходимо на основе использования базового набора факторов риска выявить наиболее актуальные для данного этапа функционирования ТТП факторы риска, присущие каждому виду риска. На втором этапе эксперты осуществляют ранжирование выявленных актуальных факторов риска. По результатам ранжирования определяется весовость каждого фактора риска в общей совокупности факторов для конкретного вида риска ТТП, т.е. формируется профиль рисков ТТП.

В третьем блоке представленного алгоритма, после экспертной оценки влияния факторов воздействия неопределенности на ТТП доставки лесного сырья, составляется сценарная модель функционирования ТТП в условиях неопределенности.

В четвертом блоке представленного алгоритма, после составления сценарной модели ТТП доставки лесного сырья, по каждому сценарию рассчитывается динамическая транспортная задача в стохастической постановке.

В пятом блоке алгоритма реализации разработанной интегральной модели осуществляется прогноз функционирования ТТП предприятий лесной отрасли посредством получения результативных данных от произведенных численных расчетов. То есть определяется оптимистический, пессимистический и наиболее вероятный вариант функционирования ТТП. Следует указать, что данные расчеты производятся на краткосрочный временной период, по-нашему мнению оптимальным сроком составления прогноза является год. Также необходимо обозначить, что разработанная модель может использоваться при поквартальном и помесечном планировании функционирования ТТП лесной отрасли.

Таким образом, при расчетах влияния факторов неопределенности на транспортно-технологический процесс предприятий лесной отрасли нами использован не один

метод, а комбинация методов. Данная комбинация позволит всесторонне исследовать функционирование транспортно-технологического процесса доставки лесоматериалов в условиях неопределенности с наименьшей погрешностью. Данное обстоятельство обусловлено, прежде всего, использованием преимуществ различных методологических подходов путем объединения их в одной методологической разработке под названием – интегральная динамическая модель в стохастической постановке.

### Библиографические ссылки

1. ГОСТ 12.4.026–2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний (с Поправками, с Изменением № 1) [Электронный ресурс]. 2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136061> (дата обращения: 12.03.2021).
2. Бродецкий Г. Л. Управление рисками в логистике : учеб. пособие для студ. вузов. М. : Академия, 2010. С. 175.
3. Еналеева-Бандура И. М., Данилов А. Г., Давыдова А. Л. Прогнозирование влияния рисков в цепи поставок лесного сырья // Хвойные бореальные зоны. 2017. Т. XXXV, № 1-2. С. 83–86.
4. Еналеева-Бандура И. М. Обоснование транспортных схем поставки лесопродукции в условиях Восточной Сибири : дис. ... канд. техн. наук. Красноярск. 2018. 167 с.
5. Серая О. В. Нечеткая нелинейная транспортная задача / О.В. Серая, О.И. Дунаевская // Veda a vznik. 2012/2013 : Materialy IX mezinarodni vedecko-prakticka konference. Praha. PublishingHouse "Education and Science" s.r.o. 2012/2013. С. 20–23.
6. Серая О. В., Каткова Т. И., Дунаевская О. И. Технологии построения моделей систем в условиях многоуровневой неопределенности // Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье : тезисы докладов XX Междунар. науч.-практ. конф. Харьков, 2012. С. 299.
7. Серая О. В., Каткова Т. И., Дунаевская О. И. Нелинейные задачи математического программирования транспортного типа с нечеткими исходными данными // Системы управления, навигации и связи. Киев : Центральный научно-исследовательский институт навигации и управления. Вып. 1 (21). 2012. С. 78–80.
8. Ценина Т. Т., Ценина Е. В. Управление рисками : учеб. пособие. СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2013. 227 с.

© Астапкович К. В., Костюкевич Р. О., 2021

УДК 658

## ГЛАВНЫЕ ТRENДЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

А. В. Бережная, И. А. Дмитриева

Политехнический институт (филиал) ДГТУ в г. Таганроге  
Российская Федерация, 660037, г. Таганрог, улица Петровская, 109а  
E-mail: badprincesscrown@gmail.com

*В условиях растущей конкуренции в транспортном секторе вовлеченные компании должны внедрять новые существующие технологии и значительно улучшать качество своих услуг, чтобы оставаться в бизнесе. В этой статье мы узнаем, каковы текущие тенденции в транспортной отрасли и какие предстоящие выигрышные стратегии будут лидировать в транспортной сфере.*

*Ключевые слова: автомобиль, беспилотный, такси, приложения.*

## MAIN TRENDS OF TRANSPORTATION INDUSTRY DEVELOPMENT

A. V. Berezhnaya, I. A. Dmitrieva

Polytechnic Institute (branch) of DSTU in Taganrog  
109a, Petrovskaya str., Taganrog, 660037, Russian Federation  
E-mail: badprincesscrown@gmail.com

*In an increasingly competitive transport sector, the companies involved must implement new existing technologies and significantly improve the quality of their services in order to stay in business. In this article, we will discover what are the current trends in the transportation industry and which upcoming winning strategies will lead the transportation industry.*

*Keywords: car, unmanned, taxi, applications.*

Транспорт – это отрасль, в которой осуществляется перемещение товаров и пассажиров. Для успешного развития мировой экономики с обширными пространствами между континентами и расположенными на них ресурсами и промышленными центрами необходим хорошо функционирующий транспорт. Транспорт является третьей основной отраслью материального производства, составляет материальную основу международного разделения труда, влияет на размещение производства, способствует развитию специализации и кооперации, а также развитию интеграционных процессов [1].

Существует пять основных видов современного транспорта: сухопутный – железнодорожный, автомобильный, трубопроводный, водный (морской и речной), воздушный.

Вместе они образуют единую транспортную систему мира.

Государства, заинтересованные в расширении деятельности своих национальных транспортных предприятий в международных перевозках, всегда стремились к международному сотрудничеству с целью разработки единых (унифицированных) условий перевозки грузов и пассажиров. В результате этих усилий на межгосударственном уровне было заключено значительное количество международных соглашений по определенным видам транспорта, которые получили название «транспортных конвенций».

В некоторых случаях многосторонние соглашения о международных перевозках заключаются на уровне транспортных компаний разных стран. Большинство международных транспортных конвенций содержат положения, касающиеся договора перевозки грузов и пассажиров в соответствующем международном сообщении.

Беспилотные такси, профессиональный совместный доступ к поездкам, «новая мобильность» и спутниковая связь.

Александр Усов, исполнительный директор CTRL Leasing, рассказывает о самых актуальных тенденциях в отрасли, новых форматах городской мобильности, экономике коллективного потребления и о том, как неизбежно стираются границы между общественным и частным транспортом [2].

Прогрессивные технологии начинают стирать грань между личным и общественным транспортом, и у жителей мегаполисов все чаще появляется простая идея – водить машину необязательно. Это реальность больших городов, где из-за чрезмерной загруженности дорог, высокой стоимости парковки или ее отсутствия многие автомобили как явление постепенно начинают умирать, уступая место новым формам мобильности.

Такси в крупных мегаполисах становятся полноценной альтернативой индивидуальному и даже общественному транспорту. Благодаря удобству и невысоким тарифам, эти мобильные сервисы активно завоевывают российский рынок.

Таким образом, по данным правительства Москвы, количество личных автомобилей на дорогах столицы за последние годы снизилось на 10 % в связи с ростом популярности такси, а уровень загруженности дорог снизился на один пункт. Изменилась и структура спроса: увеличилась доля близких поездок в город. Таким образом, привлекательность такси по сравнению с общественным транспортом возросла.

Несмотря на то, что такси становится все более доступным и популярным средством передвижения, российский рынок по-прежнему отстает от рынков Европы и Америки. По данным наблюдения UBS, к 2022 году объем рынка в России вырастет до 1,231 трлн рублей. – против 731 млрд руб. в 2017 году. Кроме того, следует ожидать появления беспилотных такси. В конце 2018 года премьер-министр Дмитрий Медведев подписал распоряжение о начале эксперимента с беспилотными автомобилями на улицах Москвы и Татарстана.

Тем временем Яндекс объявил о запуске тестового сервиса для беспилотного такси в Иннополисе в августе. Услугой могут пользоваться все взрослые жители города, согласившиеся на сдачу экзамена. В машине могут разместиться до 3-х человек, так как инженер-испытатель постоянно находится в кабине во время испытаний и следит за работой дрона. [1]

Посмотрим, как проект переживет российскую зиму, ведь снег и лед – ключевые препятствия на пути развития беспилотных автомобилей. зимой камерам сложнее обрабатывать изображение, считывать дорожную разметку и знаки, а скользкое покрытие изменяет алгоритмы управления. Американские стартапы, базирующиеся в южных штатах, обычно не тестируют прототипы дронов в неблагоприятных погодных условиях.

Несмотря на популярность такси, многие автомобилисты в крупных мегаполисах выбирают автономное вождение и совместное использование автомобилей. Услуга позволяет водителю не только выстроить комфортную логистику, бесплатно оставить машину на городских парковках, но и оказаться более экономичной при поездках на дальние расстояния. Кроме того, каршеринг предлагает пользователям на выбор автомобили из разных ценовых сегментов, в том числе автомобили премиум-класса. Это хорошая возможность протестировать понравившуюся модель в реальных условиях.

Согласно исследованию JP Morgan, столица в настоящее время является одним из самых быстрорастущих рынков каршеринга. В прошлом году в столице автомобили каршеринга представляли 5 000, в то время как в Вашингтоне 692 жителя могли запро-

силь автомобиль. По итогам 2018 года рост был необычайно заметным – на одну машину приходилось 1082 москвича.

Сегодня на московском рынке представлены сразу несколько крупных операторов – Яндекс.Драйв, Делимобиль, YouDrive, BelkaCar и Anytime. По оценкам PwC, общий парк каршеринга в столице к 2025 году достигнет 30 000 машин. А сильная конкуренция заставит компании активнее заходить в другие города России.

#### *Разработка гибких транспортных систем.*

Города в их нынешнем виде, спроектированном в 19 веке, физически не могут справиться с таким количеством автомобилей. Конечно, восстановить всю дорожную сеть невозможно. Поэтому правительства разных стран инвестируют ресурсы в новые технологии управления движением и системы мониторинга движения, чтобы оптимизировать ситуацию на дорогах [3].

Проекты, которые сегодня заслуживают интереса, – это транспортные услуги по запросу. Городам нужен Uber для автобусов, грузовиков и всего остального, что может решить базовые проблемы. Вместо того чтобы постоянно ездить пустыми ночными автобусами, вам нужна гибкая система, которая может адаптироваться к конкретной ситуации, требованиям и условиям. Спрос на транспорт в Барселоне в высокий сезон отличается от низкого сезона. Нет смысла всегда ездить одинаковое количество автобусов и такси».

#### *Карпулинг (райдшеринг)*

Карпулинг, или райдшеринг – коллективное использование частного автомобиля с помощью онлайн-сервисов для поиска попутчиков. Этот вид междугородних транспортировок необыкновенно жизнен для России с ее огромными расстояниями и нерегулярным транспортным сообщением.

Такая транспортная система в нашей стране фактически существует вне правового поля и, как правило, сокращается за счет междугородних перевозок. По словам основателя популярного сервиса BlaBlaCar, сейчас приложением пользуются 15 млн россиян, и это обычные люди, а не профессиональные перевозчики, что кардинально отличает попутный транспорт от такси и не дает развиваться нелегальному предпринимательству.

И хотя в России BlaBlaCar и его конкуренты занимают свою нишу в междугородних перевозках, в США пользователи попутных автомобилей все чаще предпочитают экономить на внутригородском транспорте. Таким образом, экономическая модификация райдшеринга начинает «потреблять» общественный транспорт. Несколько лет назад такой гигант, как Uber, запустил UberPOOL, который позволяет вам разделить стоимость поездки на такси с другим пассажиром. И компания оказалась права – выиграли более дешевые совместные поездки. По статистике, только в Сан-Франциско водители совместного использования проезжают до 170 000 человек, ежедневные поездки, что в 12 раз больше, чем количество поездок на такси.

Несмотря на то, что до нас пока не дошел профессиональный городской попутный транспорт, можно утверждать, что его появление поможет эффективно бороться с пробками в будущем за счет сокращения количества машин на дороге.

Райдшерингу, как новой форме мобильности, остается покорить только автобусы и маршрутные такси. Эксперты сходятся во мнении, что будущее за Smart Shuttle – адаптивным городским транспортом, который выйдет за границы жестких расписаний и путей следования. Представьте городской мини-автобус по вызову, который будет приезжать за пассажирами в удобное место и время. И это не далекие перспективы, а реальность: сходственные решения уже успешно применяют в небольших городках Германии и на Филиппинах.

В России прототип беспилотного электрического мини-автобуса был представлен летом 2018 года. Разработка КАМАЗ и НАМИ позиционируется как средство наземно-

го транспорта для пассажиров в мегаполисы, которое можно активировать через приложение для смартфонов. По предварительным прогнозам, эти дроны могут выйти на наши дороги к 2030 году.

#### Персональное мобильное устройство

Постоянные пробки и большие расстояния в мегаполисах вынуждают водителей такси и пользователей переходить на другие виды транспорта – скутеры и велосипеды. Они используются в качестве повседневного городского транспорта, своего рода облегченной версии транспортного шеринга. Причина проста: компактный и удобный безмоторный транспорт идеально подходит для частных поездок по городу. небольшие габариты, малый вес таких же самокатов позволяют хранить их где угодно, а наличие большого количества пунктов проката, специальных парковок решает проблему хранения велосипедов [4].

Только в Сан-Франциско только в первом квартале 2018 года было запущено несколько стартапов по аренде электросамокатов без привязки к станциям проката – Bird, LimeBikes и Spin, три из которых привлекли \$ 225 млн от инвесторов в США. начали выходить на эти бизнес-рынки, такие как Uber и Lyft. В конце прошлого года Ford, не отвлекаясь от разработки собственного продукта, просто приобрел упомянутый выше американский стартап Spin примерно за 100 миллионов долларов.

Столь успешный старт в Америке также побудил российские компании открыть новый рынок. В конце весны 2018 года Делимобиль Каршеринг запустил в Москве компанию по аренде электросамокатов Делисамокат. После них стартовал их главный конкурент YouDrive Lite. По словам представителей компании, спрос в летний сезон значительно превышал предложение, так что у российского рынка аренды электросамокатов есть перспективы.

#### *Интеллектуальные транспортные системы*

Транспортные системы или транспортная телематика – это не только одна из самых популярных технологий в транспортной отрасли, но и фактически последний шаг к автопилоту и безопасности дорожного движения. Актуальность телематики в первую очередь связана с изменениями в эволюции всего автомобильного рынка, когда ключевым моментом становится не просто факт владения автомобилем, а возможность и комфорт персонализированного управления [1].

Такие системы мыслят на шаг. По словам Mobileye, телематические устройства могут снизить количество аварий на 30–35 %, предупреждая водителей о потенциальных опасностях. Кроме того, внедрение телематики позволяет повысить безопасность вождения за счет возможности отслеживать поведение водителя во время вождения: его ускорение и торможение, активность в вечернее и ночное время – все это факторы, влияющие на рост аварийности. Соответственно, принимая во внимание записанные данные, можно добиться снижения доли несчастных случаев.

Автомобильный гигант Ford в рамках концепции City Of Tomorrow опционально оснащает свои автомобили 2018 года модемами LTE с точкой доступа Wi-Fi для передачи данных непосредственно на смартфоны. Специальное приложение FordPass позволит владельцам автомобилей удаленно открывать и закрывать двери автомобиля, проверять уровни топлива и масла, давление в шинах, заряд аккумулятора и видеть показания автомобиля.

Кроме того, телематика позволяет заранее обнаружить проблемы с двигателем и сразу отправить машину на техосмотр. Данная опция позволяет заранее устранить проблемы или, получив данные о пробеге удаленно, оперативно отправить автомобиль на техосмотр. Этот вариант очень важен для таксомоторных компаний, работающих по модели аренды. Обычно они не могут проверять свои автомобили чаще одного раза в неделю.

По данным международного агентства Berg Insign, к 2020 году количество коммерческих автомобилей, оснащенных интеллектуальными транспортными системами, в странах СНГ и Восточной Европы увеличится с 16,8 до 30 %. Это составит около 8 миллионов.

*Доставка дроном прямо на вашу кухню*

Вполне возможно, что инфраструктура города скоро будет лучше адаптирована, и концепция курьерских дронов перерастет в нечто реальное. Сегодня гигант электронной коммерции Amazon считается технологическим лидером в этой области. Компания начала поставлять воздух своим клиентам год назад.

По неофициальным данным, «Почта России» готовится использовать дроны для доставки посылок и почты в труднодоступные районы страны. Подобные эксперименты уже проводит французская почта: там дроны проходят испытания на 15-километровом участке один раз в неделю.

### **Библиографические ссылки**

1. Транспортные системы 24 городов мир: составляющие успеха [Электронный ресурс] : офиц. сайт McKinsey&Co. URL: <https://www.mckinsey.com/ru> (дата обращения: 15.10.2021).
2. Влияние цифровой трансформации транспорта на экономический рост стран-членов ЕАЭС [Электронный ресурс] : офиц. сайт Евразийской экономической комиссии. URL: <http://eec.eaeunion.org> (дата обращения: 12.10.2021).
3. Селиверстов Я. А. Использование мобильных приложений для оценки качества городской среды и улично-дорожных сетей // Системный анализ в проектировании и управлении : материалы XXIV Междунар. науч. и учеб.-практ. конф. 2020. С. 299–309.
4. Цели в области устойчивого развития [Электронный ресурс] : офиц. сайт Организации объединенных наций. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (дата обращения: 15.04.2021).

© Бережная А. В., Дмитриева И. А., 2021

УДК 656.022.1

## **АНАЛИЗ РАБОТЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА ГОРОДА КРАСНОЯРСКА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ЕГО ОПТИМИЗАЦИИ**

И. С. Богданов, Р. Д. Антонюк, М. А. Бурбан

Научный руководитель – Н. А. Тод

Красноярский государственный аграрный университет  
Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90  
E-mail: logist.kgau@mail.ru

*Статья посвящена анализу работы общественного транспорта города Красноярска. Были собраны данные по различным маршрутам, проведен анализ загруженности маршрутов, выявлены проблемные моменты в организации работы городского общественного транспорта и предложены пути их решения.*

*Ключевые слова: общественный транспорт, анализ, пассажиропоток, нагрузка на транспорт, маршрут, оптимизация.*

## **ANALYTICAL ANALYSIS OF KRASNOYARSK PUBLIC TRANSPORT AND OPTIMIZATION OF ITS ACTIVITIES**

I. S. Bogdanov, R. D. Antonyuk, M. A. Burban

Scientific supervisor – N. A. Tod

Krasnoyarsk State Agrarian University  
90, Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation  
E-mail: logist.kgau@mail.ru

*The article is devoted to the analysis of the work of public transport in the city of Krasnoyarsk. We collected data on various routes, analyzed the congestion of routes, identified problematic points in organizing the work of urban public transport and suggested ways to solve them.*

*Keywords: public transport, analysis, passenger traffic, traffic load, route, optimization.*

Общественный транспорт является основой обеспечения пассажиропотоков современного города. Грамотная организация работы общественного транспорта позволяет избежать одной из самых крупных проблем современных густонаселенных городов и мегаполисов, а именно высокой загруженности автомобильных дорог. Кроме того, избыточный поток частного автотранспорта создает большое количество выбросов вредных веществ в атмосферу, поэтому в современном мире совершенствование работы автотранспорта является очень актуальным вопросом.

Авторами статьи были проведены исследования загруженности различных маршрутов общественного транспорта. В ходе анализа пассажиропотока были проведены следующие работы: поездка на автобусах, троллейбусах, трамваях, наблюдение и фиксация количества входящих и выходящих пассажиров, структурирование данных и последующий их анализ.

Замеры проводились с 7:00 до 12:00 в будние дни августа 2021 года.

В городе Красноярске на сегодняшний момент работают 60 автобусных маршрутов, как муниципальных, так и коммерческих, 6 троллейбусных маршрутов и 4 трамвайных. [1]

В ходе работы были проанализированы 14 маршрутов: автобусы № 3, 5, 7, 23, 43, 49, 63, 81, 87, 88, троллейбусы № 4, 5, 13, трамвай № 5.

Среднесуточный пассажиропоток общественного транспорта в пиковый период в будние дни августа 2021 г. представлен в табл. 1.

Среднесуточный пассажиропоток общественного транспорта в межпиковый период в будние дни августа 2021 г. представлен в табл. 2.

Таблица 1

**Среднесуточный пассажиропоток общественного транспорта в пиковый период**

Вид транспорта, маршрут	Общий пассажиропоток (чел.)
<b>Автобусы</b>	
23	113
7	72
5	92
88	102
63	143
3	72
81	69
43	83
87	134
49	118
<b>Троллейбусы</b>	
4	33
5	68
13	34
<b>Трамвай</b>	
5	100

Таблица 2

**Среднесуточный пассажиропоток общественного транспорта в межпиковый период**

Вид транспорта, маршрут	Общий пассажиропоток (чел.)
<b>Автобусы</b>	
23	98
7	77
5	68
88	108
63	114
3	84
81	50
43	91
87	97
49	54
<b>Троллейбусы</b>	
4	55
5	30
13	51
<b>Трамвай</b>	
5	23

Необходимо отметить, что из-за периода исследования не учитывается нагрузка на общественный транспорт со стороны студентов и школьников, которые составляют

существенную долю пассажиров общественного транспорта в учебный период. Но даже при анализе собранных данных была выявлена проблема неравномерной загруженности маршрутов. Результаты показали, что некоторые маршруты не пользуются популярностью среди жителей города, в то время как другие наоборот переполнены. Кроме того, не всегда можно добраться до пункта назначения менее, чем с одной пересадкой.

В ходе исследования на 88 маршруте в утреннее время пиковое количество единовременно проезжающих в нем пассажиров составило 77 человек, что является почти максимально допустимым количеством пассажиров, которое может перевозить автобус. На маршрутах № 3, 7, 81, 88 в основном действуют автобусы марки ПАЗ. Лишь маршруты № 5, 23, 43, 49, 63, 87 имеют автобусы марок МАЗ или ЛиАЗ, которые вмещают в себя больше пассажиров. Безусловно, поездка в полностью загруженном автобусе является некомфортной. В нашем обществе сложилась неблагоприятное представление об общественном транспорте, что дополнительно мотивирует людей на покупку транспортного средства, либо использование такси, а это, ко всему прочему создает дополнительную нагрузку на автодороги, экологию и окружающую среду.

Необходимо повышать комфортабельность общественного транспорта, чтобы сделать его более привлекательным, например, увеличить количество автобусов на маршруте следования, обновить парк автобусов, использовать на востребованных маршрутах автобусы с большей вместимостью и большим количеством сидячих мест. В нашем городе с недавнего времени появилось большое количество выделенных для общественного транспорта полос, из-за чего дороги разгрузились, и повысилась скорость движения общественного транспорта. Это хороший шаг для повышения мотивации граждан использовать общественный транспорт и в целом благоприятно отразившийся на общественном транспорте города. Но предстоит еще большая работа, чтобы наши улицы стали свободнее от автомобилей. Например, во время исследования было замечено, что, несмотря на то, что в Красноярске стало мало трамвайных линий и парк трамваев достаточно старый, население нашего города продолжает проявлять интерес к этому виду транспорта. Авторы считают, что нужно брать курс на развитие этого вида транспорта по примеру европейских стран, в которых это один из самых популярных видов общественного транспорта. Современный трамвай бесшумен и способен перевозить достаточно большое количество людей. Также это один из самых дешевых и экологических видов транспорта. В Красноярске на левобережье города полностью отсутствуют трамваи, целесообразно будет восстановить трамвайную линию через октябрьский мост и развить ее на левобережье.

Помимо этого, в ОАО «Горэлектротранс» уже поступили предложения по улучшению системы городских трамвайных дорог.

1. Предлагается все трамвайные пути, пересекающиеся с автомобильными дорогами, увести под землю, тем самым создать тоннели под автодорогой. Также следует все линии поместить под «колпак», т. е. накрыть полупрозрачным материалом; остановки перестроить в соответственно оборудованные станции.

2. Можно под «колпак» поместить участки на перегонах, от станции до станции, не пересекающиеся с автодорогой, тем самым трамвай может развивать большую скорость и уменьшить время нахождения в пути.

Данный проект позволит исключить травматизм людей и автомобильные аварии, решить проблему пробок и мотивирует людей использовать этот вид транспорта в большей степени [2].

Также был предложен проект по строительству линий скоростного трамвая с общей стоимостью 16 млрд руб. До 2020 года планировалось построить 5 линий скоростного трамвая. Но, к сожалению, пока нет ни конкретной стратегии развития, ни каналов финансирования [3].

Одни из самых загруженных автодорог – это улица Высотная и улица Михаила Годенко, в сторону центра с утра и в сторону микрорайона «Ветлужанка» вечером. Эти улицы хорошо сможет разгрузить метро, которое является актуальной обсуждаемой темой города Красноярска, тем более на этом участке уже существует достаточный задел, который нужно довести до логического завершения.

Все вышеперечисленные предложения по оптимизации и популяризации общественного транспорта способны изменить ситуацию на дорогах в лучшую сторону, а кроме того оказывать на окружающую среду меньший вред. Но для реализации данных проектов необходимо большое вливание бюджетных средств и пристальное внимание со стороны государства.

Подводя итоги исследования, можно резюмировать, что общественный транспорт города Красноярска на данный момент находится на удовлетворительном уровне, однако имеет проблемы: сильно загруженный общественный транспорт, стремительно устаревающий парк техники, низкое качество сервиса, недостаточная экологичность.

По мировому опыту можно сказать, что развитие общественного транспорта – это важный вопрос, для которого необходимо стимулирование на государственном и муниципальном уровне. Правильно выстроенная политика в области общественного транспорта напрямую влияет на уровень жизни горожан и развитие города в целом.

### **Библиографические ссылки**

1. Википедия – свободная энциклопедия. Транспорт Красноярска [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Транспорт\\_Красноярска](https://ru.wikipedia.org/wiki/Транспорт_Красноярска) (дата обращения 10.10.2021).

2. Википедия – свободная энциклопедия. Красноярский трамвай [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Красноярский\\_трамвай](https://ru.wikipedia.org/wiki/Красноярский_трамвай) (дата обращения 11.10.2021).

3. Деловой квартал – деловой портал Красноярска. Транспорт Красноярска. Проблемы и решения [Электронный ресурс]. URL: <https://krasnoyarsk.dk.ru/wiki/transportnaya-problema-krasnoyarska> (дата обращения: 12.10.2021).

© Богданов И. С., Антонюк Р. Д., Бурбан М. А., 2021

УДК 658

## **АНАЛИЗ МАРШРУТОВ ДОСТАВКИ ПРОДУКЦИИ ИЗ КИТАЯ В ЗАПАДНУЮ СИБИРЬ КАК СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПОСТАВКИ**

Е. М. Бондаренко, В. А. Гладунов

Сибирский государственный университет путей сообщения  
Российская Федерация, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 191  
E-mail: gladunov.vadim@mail.ru, kuchkinaem@mail.ru

*В статье рассмотрены проблемы перевозки сборных партий грузов из Китая в Западную Сибирь. Рассматривались мультимодальные способы организации перевозок, включающие в себя взаимодействие трёх видов транспорта: автомобильного, морского и железнодорожного. Проведён анализ дальности существующих маршрутов доставки продукции с целью исследования затрат на транспортировку.*

*Ключевые слова: транспортная логистика, товарообмен между Китаем и Россией, мелкие партии товаров, доставка товаров в Западную Сибирь, сборные грузы, технологии доставки товаров.*

## **ANALYSIS OF PRODUCT DELIVERY ROUTES FROM CHINA TO WESTERN SIBERIA AS A METHOD FOR DETERMINING THE OPTIMAL LOGISTIC SUPPLY CHAIN**

E. M. Bondarenko, V. A. Gladunov

Siberian State University of Railways  
191, Dusi Kovalchuk str., Novosibirsk, Russian Federation  
E-mail: gladunov.vadim@mail.ru, kuchkinaem@mail.ru

*The article deals with the problems of transportation of groupage cargoes from China to Western Siberia. Multimodal ways of organizing transportation were considered, including the interaction of three types of transport: road, sea and rail. The analysis of the range of existing routes for the delivery of products was carried out in order to study the costs of transportation.*

*Keywords: transport logistics, trade between China and Russia, small consignments of goods, delivery of goods to Western Siberia, groupage cargo, goods delivery technologies.*

Самой крупной страной по торговле с Российской Федерацией является Китай. Товарооборот между этими странами по итогам первых восьми месяцев 2021 года вырос на 29,5 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Однако, несмотря на данный факт, в настоящее время наблюдается ряд проблем с организацией доставки продукции. Рост напряженности грузовых перевозок требует рассматривать сразу несколько вариантов перевозки грузов и оценивать не только финансовые показатели, которые влияют на конечную стоимость продукта, а, следовательно, и на его привлекательность для потребителя, но и риски перекрытия торговых путей. Поэтому задачи по разработке маршрутов перевозки грузов из Китая в Российскую Федерацию являются актуальными на сегодняшний день.

Отдельного внимания заслуживают регионы, которые расположены на достаточно большом расстоянии от центральной части России. Одним из таких является Западная Сибирь.

При проектировании маршрутов доставки товаров из Китая в Западную Сибирь особое внимание уделяется операциям, выполняемым на исследуемых направлениях. Самыми многочисленными в каждом из маршрутов являются операции по транспортировке товаров между опорными пунктами. Их количество составляет 55 % от общего числа операций. Стоимость выполнения рассматриваемых работ напрямую зависит от вида транспорта, выбранного для организации перемещения продукции. Данный факт может оказывать существенное влияние на конечную стоимость продукции, поэтому при выборе оптимальной цепи поставки продукции необходимо учитывать стоимость использования выбранного вида транспорта в зависимости от дальности перевозки, а также анализировать альтернативные варианты.

Исследуемые маршруты [1]:

*Маршрут № 1:* Китайский порт Шанхай – дальневосточный порт Владивосток – Новосибирск.

Характеристика маршрута № 1:

Товары отгружаются со складов А и Б, расположенных в Шанхае. Далее товары доставляются до сортировочного склада В. После обработки груза на данном складе контейнер с ним отправляется в китайский порт Шанхай и доставляется в дальневосточный порт Владивосток. Там происходит процедура таможенного оформления. На следующем этапе контейнер со сборным грузом перегружается на автомобильный транспорт и доставляется на сортировочный склад перевозчика К. Там происходит сортировка товара по различным направлениям, и уже оттуда сборный груз в новом контейнере в автомобиле следует до ст. Владивосток-Перевалка. Его переставляют на железнодорожный вагон и отправляют по Транссибирской магистрали до склада Н в Новосибирске через ст. Клещиха. Грузополучатель в Новосибирске забирает товар со склада Н лично.

*Маршрут № 2:* Китайский порт Шанхай – балтийский порт Санкт-Петербург – Москва – Новосибирск.

Характеристика маршрута № 2:

Товары отгружаются со складов А и Б, расположенных в Шанхае. Далее товары доставляются до сортировочного склада В. После обработки груза на данном складе контейнер с ним отправляется в китайский порт Шанхай и доставляется в балтийский порт Санкт-Петербург. Там происходит процедура таможенного оформления. На следующем этапе контейнер со сборным грузом перегружается в автомобильный транспорт и доставляется на сортировочный склад перевозчика М в Москве. Там происходит сортировка товара по различным направлениям, и уже оттуда сборный груз в новом контейнере в автомобиле следует до ст. Москва-Товарная. Его переставляют на железнодорожный вагон и отправляют по Транссибирской магистрали до склада Н в Новосибирске через ст. Клещиха. Грузополучатель в Новосибирске забирает товар со склада Н лично. На данном направлении транспортировка от Шанхая до Санкт-Петербурга осуществляется через Суэцкий канал.

*Маршрут № 3.* Китайский порт Шанхай – черноморский порт Новороссийск – Москва – Новосибирск.

Характеристика маршрута № 3:

Товары отгружаются со складов А и Б, расположенных в Шанхае. Далее товары доставляются до сортировочного склада В. После обработки груза на данном складе контейнер с ним отправляется в китайский порт Шанхай и доставляется в черноморский порт Новороссийск. Там происходит процедура таможенного оформления.

На следующем этапе контейнер со сборным грузом перегружается в автомобильный транспорт и доставляется на сортировочный склад перевозчика М в Москве. Там происходит сортировка товара по различным направлениям, и уже оттуда сборный груз в новом контейнере в автомобиле следует до ст. Москва-Товарная. Его переставляют на железнодорожный вагон и отправляют по Транссибирской магистрали до склада Н в Новосибирске через ст. Клещиха. Грузополучатель в Новосибирске забирает товар со склада Н лично. На данном направлении транспортировка от Шанхая до Новороссийска осуществляется через Суэцкий канал.

На рис. 1 отражены логистические цепи исследуемых маршрутов. С целью анализа затрат на операции по перевозке помимо самих маршрутов на схему разными цветами нанесены виды транспорта, выполняемые перевозочную работу.

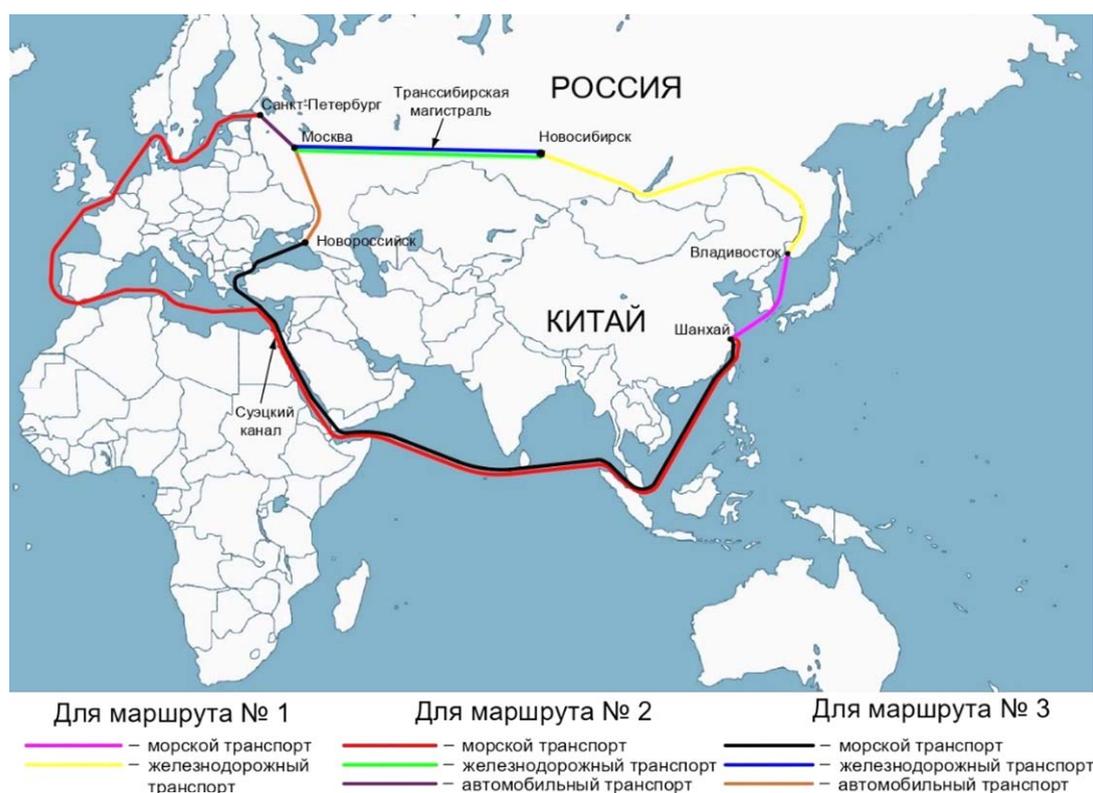


Рис. 1. Логистические цепи исследуемых маршрутов

### Расчёт расстояния перевозки по исследуемым маршрутам

При проектировании логистических цепей поставок из Китая в Западную Сибирь важное значение играет месторасположение складов грузоотправителей и сортировочных складов перевозчика. Данный параметр может оказывать существенное влияние на дальность перевозки, поэтому выбор размещения сортировочных складов перевозчика является одним из инструментов оптимизации логистической цепи.

Мультимодальный способ доставки груза заключается в использовании в нём нескольких видов транспорта. Для оценки дальности исследуемых маршрутов стоит рассмотреть каждый вид транспорта в отдельности.

На рис. 2, 3 и 4 приведены логистические схемы маршрута № 1, маршрута № 2 и маршрута № 3 соответственно.

#### Морской транспорт

Морской транспорт выполняет основную перевозочную работу на морском плече перевозки: от порта Шанхай до портов Российской Федерации.

### Железнодорожный транспорт

Железнодорожный транспорт выполняет основную перевозочную работу на сухопутном плече перевозки: от железнодорожных станций Владивосток-Перевалка и Москва-Товарная до железнодорожной станции Клешиха.

### Автомобильный транспорт

Дальность автомобильных перевозок в исследуемых маршрутах мала в связи с тем, что данный вид транспорта используется для сбора грузов от грузоотправителей и доставки их до складов, портов и железнодорожных станций [2].

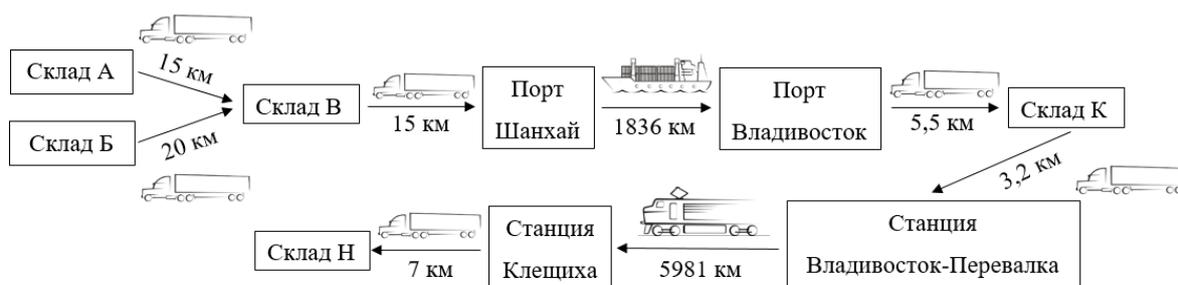


Рис. 2. Логистическая схема маршрута № 1



Рис. 3. Логистическая схема маршрута № 2



Рис. 4. Логистическая схема маршрута № 3

В таблице приведены расстояния, проходимые различными видами транспорта на исследуемых маршрутах [3; 4].

### Расстояния, проходимые различными видами транспорта на исследуемых маршрутах

№ маршрута	Морской транспорт, миль/км	Железнодорожный транспорт, км	Автомобильный транспорт, км		
			Китай	Россия	Всего
Маршрут № 1	991/1836	5981	50	16	66
Маршрут № 2	11767/21793	3227	50	728	778
Маршрут № 3	8493/15730	3227	50	1608	1658

Дальность перевозки по исследуемым маршрутам рассчитывается по формуле (1):

$$s = s_1 + s_2 + s_3, \quad (1)$$

где  $s_1$  – дальность перевозки морским транспортом, км;  $s_2$  – дальность перевозки железнодорожным транспортом, км;  $s_3$  – дальность перевозки автомобильным транспортом, км.

Дальность перевозки по маршруту № 1:

$$s' = 1836 + 5981 + 66 = 7883 \text{ километров.}$$

Дальность перевозки по маршруту № 2:

$$s'' = 21793 + 3227 + 778 = 25798 \text{ километров.}$$

Дальность перевозки по маршруту № 3:

$$s''' = 15730 + 3227 + 1658 = 20615 \text{ километров.}$$

На рис. 5 показаны различия в дальности перевозки между исследуемыми маршрутами.

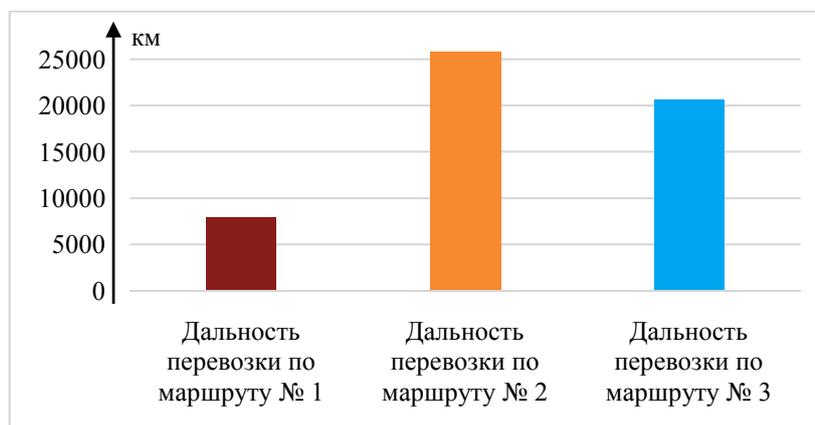


Рис. 5. Различия в дальности перевозки между исследуемыми маршрутами

Анализ дальности перевозок по исследуемым маршрутам показал, что принятые технологии доставки товаров из Китая в Западную Сибирь несмотря на сходство выполняемых операций на них, имеют существенные географические различия. Самым коротким маршрутом является маршрут через дальневосточный порт Владивосток (7883 километров), средним по дальности – маршрут через черноморский порт Новороссийск (20615 километров), самым длинным – маршрут через балтийский порт Санкт-Петербург (25798 километров). Перевозка через порт Санкт-Петербург почти в 3,3 раза длиннее, чем перевозка через порт Владивосток и в 1,3 раза длиннее, чем транспортировка через порт Новороссийск.

Для выбора наиболее выгодного для грузоотправителя и грузополучателя варианта доставки продукции из Китая в Западную Сибирь необходимо определить затраты, связанные и использованием всех рассмотренных видов транспорта в зависимости от варианта, срок доставки груза, а также транспортную составляющую в конечной стоимости продукции.

### Библиографические ссылки

1. Способы транспортировки груза из Китая в Россию / А. Г. Прессель, Н. В. Евсеева, Л. В. Горшенин, В. Ф. Прохорова // Общество, экономика, управление. 2020. Т. 5 № 1. С. 36–39. DOI 10.24411/2618-9852-2020-15106.

2. Наседкина Е. С., Коршунов Д. А. Обзор современных схем и способов транспортировки грузов из Китая в Россию // XIII Прохоровские чтения «Водный транспорт: проблемы возрождения» : Сборник статей участников Тринадцатых Прохоровских чтений, Нижний Новгород, 01 декабря 2017 года. Нижний Новгород : Изд-во «Автор», 2018. С. 71–75.

3. Калькулятор расстояния между портами SEA-DISTANCES. URL: <https://sea-distances.org/> (дата обращения: 11.10.2021).

4. Официальный сайт ОАО «РЖД». URL: <https://cargo.rzd.ru/ru/9803> (дата обращения: 11.10.2021).

© Бондаренко Е. М., Gladunov B. A., 2021

УДК 630.364.9

## **О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ МУЛЬТИЛИФТ В ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ**

М. А. Васильев, В. А. Шувалова, С. А. Бровкин  
Научный руководитель – И. М. Еналеева-Бандура

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: krsk-maks@mail.ru

*В данной статье: обозначена сущность и область применения системы мультилифт; определена возможность ее применения в лесной отрасли; выявлены преимущества использования крюковой системы на специальных автомобилях типа «сортиментовоз», с помощью которой можно достичь сокращения единиц техники задействованной на лесосеке, а также времени на погрузку сортиментов, что будет способствовать сокращению денежных затрат.*

*Ключевые слова: система мультилифт, оптимизация, крюковой погрузчик, быстрая погрузка.*

## **ON THE POSSIBILITY OF USING THE MULTI-LIFT SYSTEM IN THE FOREST INDUSTRY**

M. A. Vasiliev, V. A. Shuvalova, S. A. Brovkin  
Scientific supervisor – I. M. Enaleeva-Bandura

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: krsk-maks@mail.ru

*This article outlines the nature and scope of the multi-lift system; The possibility of its application in the forest industry has been identified; revealed the advantages of using the hook system on special cars of the “sortiment truck” type, with the help of which it is possible to achieve a reduction in the units of equipment involved in the forest area, as well as the time for loading sortitions, which will reduce money costs.*

*Keywords: forestry system, multi-lift, optimization, hook loader, fast loading.*

Общеизвестно, что в скандинавской технологии заготовки древесины погрузка леса на форвардерах производится встроенным гидравлическим манипулятором. После погрузки пиленый лес разгружается на нижнем складе, где на перегрузке используется собственный гидроманипулятор, либо специальный лесопогрузчик. В дальнейшем специальный автомобиль типа «сортиментовоз» перевозит пиленую древесину для механической обработки или напрямую к покупателю. На данном этапе имеется возможность оптимизировать процесс перегрузки с форвардера на сортиментовоз минуя использование лесопогрузчика и даже собственного манипулятора технологической машины для лесозаготовки. Достижение отмеченной оптимизации возможно путем внедрения в обозначенный технологический процесс системы мультилифт (установка данной системы на автомобиль сортиментовоз). Благодаря внедрению системы мульти-

лифт в процесс погрузки сортиментов обеспечивается снижением временных затрат на технологические операции, посредством исключения промежуточного звена. В целях данной научной статьи обозначим определение и сущность системы мультилифт.

Мультилифт – крюковая система, представляющая собой погрузочно-разгрузочный механизм с гидравлическим приводом и крюковым захватным устройством (рис. 1). Система часто устанавливается на автомобильное шасси и применяется для перевозки различных грузов, путем их подъема с помощью устройства на платформу автомобиля, это сокращает время загрузки и разгрузки, при этом, являясь универсальной: на одном автомобиле могут перевозиться кузова различного назначения (контейнер, цистерна, бортовая платформа, платформа, бытовка, специализированное оборудование) [1].

Указанный крюковой самопогрузчик имеет вид Г-образной шарнирной балки коробчатого сечения, в оголовке которого установлен сцепной крюк. При этом оголовок стрелы имеет функцию изменения геометрии крюка относительно стрелы, с помощью дополнительного цилиндра и шарнира.



Рис. 1. Схема работы системы мультилифт

Учитывая вышеизложенное, несложно прийти к выводу, что система мультилифт подходит для работы в различных отраслях промышленности. И согласно источникам [3], активно используется при перевозке металлолома, бытового и строительного мусора, песка, щебня и других грузов. Также следует отметить, что крюковой самопогрузчик типа мультилифт, незаменим при работе со сменными кузовами, особенно при сборе объемных строительных отходов и мусора [3]. Но несмотря на преимущества использования данной системы в различных отраслях народного хозяйства, в лесной промышленности крюковая система погрузки не применяется.

В целях данной научной статьи рассмотрим аспекты возможности применения системы мультилифт в лесной отрасли. Согласно анализу научной литературы [2] преимущества применения системы мультилифт в лесной отрасли достаточно весомы, основные из которых представлены на рис. 2.



Рис. 2. Преимущества применения системы мультилифт в лесной отрасли

Исходя из обозначенных на рис. 2 преимуществ внедрения системы мультилифт в транспортно-технологический процесс лесозаготовки, можно заключить, что применение данной системы позволит оптимизировать логистическую цепь доставки пиленого леса. Данное обстоятельство обуславливается возможностью исключения из технологического процесса транспортировки заготовленного леса лесопогрузчиков, стоимость которых при одинаковой грузоподъемности с системой мультилифт в три раза больше, что позволяет обеспечить снижение не только финансовых, но временных затрат [1]. Также скоростная по времени погрузка и использование малого количества единиц техники позволяет достичь минимального влияния выхлопных газов на окружающую среду.

В целом, использование системы мультилифт в сортиментном методе заготовки древесного сырья при условии достаточного уровня развития транспортной сети близ мест лесозаготовки и наличия рядом пунктов отгрузки и переработки древесины, позволяет достичь высокой производительности и обеспечить снижение издержек в логистической цепи доставки пиленого леса потребителям [2].

Следует подчеркнуть, что одним из основных достоинств системы мультилифт является ее универсальность. Требования к возможности внедрения отмеченной установки в лесную отрасль минимальны и заключаются в следующем: необходимости сортиментовоза с четырёхосным или трехосным шасси с высокой рамой и приводом 8×6 или 6×6 рассчитанным на тяжелые условия эксплуатации, оснащённым односкатной или двускатной ошиновкой [4].

Таким образом, использование сортиментовоза с устройством мультилифт в транспортно-технологическом процессе доставки древесного сырья к потребителям позволяет оптимизировать транспортировку леса путем сокращения единиц техники, используемых на нижнем складе, а также временных затрат на погрузку леса.

### Библиографические ссылки

1. Булдаков С. И., Савсюк М. В. Транспорт леса. Т. 1. Автомобильные лесовозные дороги : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 97 с.
2. Мультилифт для транспортировки леса: производство и продажа лесовозов и сортиментовозов на шасси самопогрузчиков типа крюковой мультилифт [Электронный ресурс]. URL: [https://www.euronato.ru/articles/multilift\\_dlya\\_transportirovki\\_lesa\\_proizvodstvo\\_i\\_prodazha\\_lesovozov\\_i\\_sortimentovozov\\_na\\_shassi\\_samopogruzchikov\\_tipa\\_kryukovoj\\_multilift/](https://www.euronato.ru/articles/multilift_dlya_transportirovki_lesa_proizvodstvo_i_prodazha_lesovozov_i_sortimentovozov_na_shassi_samopogruzchikov_tipa_kryukovoj_multilift/) (дата обращения: 15.10.2021).
3. Крюковые погрузчики (мультилифт) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.velmash.com/produkts/kryukovye-pogruzchiki-multilift-c5/> (дата обращения: 15.10.2021).
4. Матвеев Л. С. Эксплуатация лесовозных дорог. М. : Лесн. пром-сть, 1980. 88 с. (Б-чка рабочего-лесозаготовителя).
5. Деревообработка. Транспорт леса, сухопутный транспорт леса [Электронный ресурс]. URL: <http://www.woodtechnology.ru/lesozagotovka/transport-lesa.html> (дата обращения: 15.10.2021).

© Васильев М. А., Шувалова В. А., Бровкин С. А., 2021

УДК 658

## **ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ АВТОМОБИЛЬНОГО И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Ю. В. Веселова

Самарский государственный университет путей сообщения  
Российская Федерация, 443066, г. Самара, ул. Свободы, 2в  
E-mail: veselova-uv@yandex.ru

*В статье выявляются особенности организации контейнерных перевозок, раскрываются особенности организации использования автомашин при доставке контейнеров, рассматривается методика организации контейнерных перевозок при взаимодействии автомобильного и железнодорожного транспорта.*

*Ключевые слова: железнодорожный транспорт, автомобильный транспорт, транспортная логистика, контейнерные перевозки, транспортно-экспедиционное обслуживание.*

## **ORGANIZATION OF CONTAINER TRANSPORTATION IN THE INTERACTION OF ROAD AND RAIL TRANSPORT**

Yu. V. Veselova

Samara State Transport University  
2v, Svobody str., Samara, 443066, Russian Federation  
E-mail: veselova-uv@yandex.ru

*The article identifies the features of the organization of container transportation, reveals the features of the organization of the use of vehicles for the delivery of containers, discusses the methodology of the organization of container transportation in the interaction of road and rail transport.*

*Keywords: railway transport, road transport, transport logistics, container transportation, freight forwarding services.*

Логистика в современном мире выступает таким же инструментом менеджмента организаций и предприятий как производство, финансы, сбыт, маркетинг. Для крупных и средних компаний считается неприемлемым не иметь выделенной в общей структуре управления службы логистики (в виде отдела, дирекции, департамента).

Однако главная проблема заключается в том, что логистическая деятельность компаний рассматривается в основном в виде отдельных функциональных звеньев (снабжение, распределение, складирование), хотя по сути логистическая деятельность должна интегрировать данные направления в единой логистической стратегии современной компании.

Холдинг «РЖД» сейчас уделяет большое внимание развитию транспортно-логистического бизнеса: создание новых транспортнологистических центров, развитие контейнерных перевозок, развитие мультимодальных перевозок. И это вполне обосновано, ведь в век технологических возможностей повышаются потребности клиентов [2].

В Российской Федерации при увеличении объемов перевозок грузов в крупнотоннажных контейнерах возрастает конкуренция между железнодорожным и автомобильным транспортом за право их доставки клиенту [3].

Для того чтобы привлечь дополнительные грузопотоки необходимо повышать качество предоставляемых услуг, в том числе обеспечивать максимальную сохранность экспортно-ориентированных грузов и их своевременную доставку.

Железнодорожные контейнерные перевозки в России – наиболее эффективный вариант перевозки грузов. Транспортные контейнеры имеют стандартные размеры, что позволяет точно рассчитать грузоподъемность контейнеров и необходимый тип.

При этом имеется ряд существенных преимуществ [4]:

- отправка контейнеров осуществляется как со станции отправления контейнера, так и со склада заказчика до станции назначения, или до склада получателя;
- железнодорожные перевозки по России могут выполняться сборными вагонами, что одинаково удобно как для мелких предпринимателей, так и для крупных коммерческих компаний;
- комбинирование нескольких видов транспорта при перевозке груза контейнерами позволяет использовать разные типы перевозок;
- отслеживание перевозок в пути следования является очень удобной услугой для клиентов и для предприятий, осуществляющих железнодорожные перевозки;

Транспортная логистика выступает важным аспектом в эффективном построении бизнеса, позволяет осуществлять максимальный товароборот без остановок и перебоев, при относительно низкой себестоимости контейнерных перевозок.

В настоящее время железнодорожные перевозки являются быстрым, надежным и сравнительно недорогим способом доставки крупногабаритных грузов к месту назначения, но в тоже время представляют собой сложный логистический процесс, требующий от компаний, занимающихся отправкой грузов, определенных профессиональных навыков.

Железнодорожные контейнерные перевозки – это еще и сложный механический процесс, включающий в себя: погрузку, разгрузку, охрану, хранение, складирование [3].

Контейнеры в России в основном перевозят по железной дороге. В настоящее время подобные перевозки регламентируются Федеральным законом от 10 января 2003 г. № 18-ФЗ «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации».

Транспортно-экспедиционное обслуживание на железных дорогах стандартизировано. Для организации железнодорожных контейнерных перевозок необходимо знать, что они различаются по видам отправки.

Повагонная отправка предполагает, что груз предъявляется по одной накладной и для его перевозки (по объему или роду груза) нужен отдельный вагон.

Контейнерной называют отправку, для которой требуется один контейнер. Отправка в 20-футовом или в 40-футовом контейнере называется контейнерной – крупнотоннажной. Мелкой считается отправка, при которой груз, предъявляемый по одной накладной, не превышает общей массы 10 т и не требует для перевозки (по объему или роду груза) отдельного вагона.

Правила перевозок предусматривают также следующие виды отправок:

- малотоннажные – от 10 до 20 т, занимают не более половины четырехосного вагона;
- групповые – состоят из нескольких вагонов;
- маршрутные – с числом вагонов, соответствующим весовой норме маршрутного поезда (не менее 50 вагонов).

Железные дороги часто объединяют разные партии грузов от разных грузовладельцев в сборные отправки: повагонные, групповые, маршрутные.

Прямые железнодорожные сообщения с участием автомобильного транспорта осуществляются по наиболее распространенной схеме, обеспечиваемой единой технологией работы контейнерного пункта железной дороги, автопредприятия и складов грузополучателей при наличии договоров на централизованный завоз-вывоз грузов и транспортно-экспедиционное обслуживание.

Прямые железнодорожные сообщения с участием промышленного транспорта осуществляются по трем вариантам: отправление грузов в контейнерах по железной дороге с подъездного пути грузоотправителя и доставка их со станции прибытия грузополучателю автотранспортом; завоз контейнеров на станцию отправления автотранспортом и доставка на подъездной путь грузополучателю; отправление с подъездного пути с доставкой по железной дороге на подъездной путь грузополучателя с подачей контейнеров внутрь цехов.

Выбор наиболее рациональной транспортно-технологической схемы, безусловно, должен производиться на основе технико-экономической оценки всех возможных вариантов доставки грузов в контейнерах. При этом необходимо учитывать затраты по всем взаимодействующим звеньям (предприятиям, подъездным путям, железнодорожному, автомобильному, морскому, речному транспорту) сравниваемых схем.

На железнодорожном транспорте разработана методика формирования контейнеро-потоков и проводятся мероприятия по ее внедрению. Однако недостаточное оснащение сортировочных пунктов, не оптимальное их расположение на сети не позволяют внедрить эффективные общесетевые схемы формирования. Поэтому временно формирование контейнеро-потоков осуществляется по сетевым (между-дорожным) и внутри-дорожным схемам. Хотя при этом и сохраняется довольно большой объем сортировочной работы, действующий порядок формирования создает основы для рациональной организации перевозок контейнеров по железнодорожной сети.

На направлениях с преобладающими транзитными контейнеро-потоками формируются специализированные контейнерные поезда. Совершенствование организации контейнеро-потоков в транспортные единицы содержит в себе крупные резервы улучшения контейнерных перевозок на всех видах транспорта. По примеру железнодорожного транспорта, исходя из тех же принципов, должны быть разработаны методики формирования контейнеро-потоков на речном, морском, автомобильном транспорте с учетом специфики их работы и взаимодействия со смежными видами транспорта.

Необходимо, чтобы подвод контейнеро-потоков к стыковым пунктам согласовывался по срокам и размерам с учетом взаимных интересов всех участников перевозочного процесса.

В настоящее время также недостаточно разработаны вопросы организации перевозок специализированных контейнеров, принадлежащих грузовладельцам и получивших широкое распространение. Комплексная разработка производственно-отраслевых систем контейнерных перевозок и внедрение их с учетом рационального взаимодействия с транспортными организациями являются главной задачей в этой области.

Российские железные дороги в силу ряда историко-географических причин традиционно являются наиболее значимой и стабильно развивающейся отраслью в транспортной системе страны. Отстаивать право на преобладающую долю рынка грузоперевозок железнодорожникам приходится в жесткой конкурентной борьбе с автоперевозчиками. Неизменно возрастающие требования к качеству логистического процесса, заинтересованность заказчиков в наиболее быстрой, сохранной и безопасной доставке грузов без перевалок и задержек в пути, заставляют конкурирующие отрасли искать пути к сотрудничеству.

Наиболее показательный и эффективный пример подобного сотрудничества – контейнерные грузоперевозки, позволяющие объединять преимущества двух видов транспорта.

Контрейлерная перевозка позволяет решить проблему логистической услуги «от двери до двери». Данная перевозка предполагает комбинирование автомобильного и железнодорожного видов транспорта. Перевозка подразумевает использование специальных железнодорожных платформ, на которые устанавливаются и закрепляются полуприцепы, прицепы или автопоезда.

Контрейлерные перевозки имеют ряд преимуществ: простота (с технологической точки зрения) внедрения технологии; экономия более дорогого автомобильного топлива; уменьшение негативного воздействия транспорта на окружающую среду; сокращение времени прохождения таможенного контроля без участия водителя [5].

Контрейлерные перевозки по своей эффективности и основным принципам организации схожи с контейнерными перевозками, но с еще более укрупненной грузовой единицей.

В ближайшее время услуга контрейлерных перевозок станет очень популярной на рынке грузовых перевозок. Это перспективное направление развития партнерских взаимоотношений между железнодорожным и автомобильным транспортом.

Контрейлерные перевозки позволят не только разгрузить автомобильный трафик, но и снизить нагрузку на автодороги и окружающую среду [2].

Преимущества нового для нашей страны способа транспортировки самых разнообразных грузов – в повышении качества сервиса и ускорении доставки при смешанных перевозках. Организация контрейлерных грузоперевозок позволит уменьшить нагрузку на дорогостоящее дорожное полотно и разгрузить автомагистрали на наиболее напряженных направлениях.

Снижение аварийности на дорогах, уменьшение зависимости качества логистического процесса от погодных условий, других природных особенностей местности – дополнительные преимущества подобной инновации. Отдельно следует отметить экологический аспект новшества: при контрейлерном способе доставки основная нагрузка ложится на наиболее безвредный для окружающей среды железнодорожный транспорт и организацию доставки грузов железнодорожным транспортом.

Организация комбинированных грузоперевозок на базе взаимодействия двух видов транспорта – сложная комплексная задача. Для ее решения требуется не только совершенствование нормативно-правовой базы и тарифной политики, но и дорогостоящая модернизация технических средств, разработка новых технологий.

Как показывает опыт зарубежных стран, высокая эффективность контрейлерных грузоперевозок может быть достигнута лишь при наличии современной инновационной инфраструктуры в виде специализированного подвижного состава большой грузоподъемности и высокотехнологичного терминально-логистического хозяйства.

Подводя итог вышеизложенному, стоит отметить, что железнодорожные контейнерные грузоперевозки – это один из самых выгодных и эффективных видов транспортировки товаров. Такой тип доставки имеет ряд преимуществ по сравнению с морским, авиационным, или автомобильным транспортом.

В настоящее время международные железнодорожные перевозки грузов занимают объемную нишу в сфере доставки товаров. Транспортные составы не зависят от климатических условий, изменений погоды, развивают большую скорость и могут удовлетворять практически любой запрос по транспортировке.

Данный вид перевозок имеет практически неограниченные возможности по объему грузовой партии. Значительные преимущества использования перевозки грузов железнодорожным транспортом: стоимость, постоянная регулярность в соответствии с точным графиком движения поездов.

Безусловно, контейнерные перевозки – самый экономичный и экологичный вид транспортировки грузов. Но главной проблемой для их развития в России по-прежнему остается низкий уровень контейнеризации грузов.

В РФ он значительно ниже (при импорте составляет 30 %), чем в Европе, где контейнеризовано около 90 % перевозок. Соответственно, контейнеризация грузов в России должна расти более высокими темпами. Основным препятствием для этого в настоящее время является отсутствие внутренней инфраструктуры для транспортировки, обработки контейнеров, соответствующей развитию транспортных мощностей.

### **Библиографические ссылки**

1. Веселова Ю. В. Основные направления маркетинга на железнодорожном транспорте // Вестник СамГУПС. 2015. № 4 (30). С. 16–20.
2. Кувина Т. А., Веселова Ю. В. Совершенствование организации контейнерных перевозок // Транспортный бизнес и логистика: актуальные аспекты развития : сборник тезисов I Всероссийской научно-практической конференции (Самара, 17–19 февраля 2020 года). Самара : Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева, 2020. С. 149–151.
3. Миротин Л. Б. Транспортная логистика : учебник для вузов. М. : Горячая линия – Телеком, 2016. 302 с.
4. Смехов А. А. Основы транспортной логистики : учебник. М. : Транспорт, 2019. 206 с.
5. Цыганов А. В., Федорина А. В. Современное состояние и тенденции развития бесперегрузочных сообщений в России и за рубежом // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2014. Т. 1. С. 51–54.

© Веселова Ю. В., 2021

УДК 658

## **ОБ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМАХ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ЛЕСНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Д. И. Вильдт, С. А. Бровкин, К. В. Астапкович  
Научный руководитель – И. М. Еналеева-Бандура

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: vildt1406@mail.ru

*В статье обозначены условия современного ведения хозяйственной деятельности в области лесного машиностроения. Произведено сравнение отечественного и зарубежного машиностроения. Выявлены ключевые проблемы и предложена к использованию модель обеспечения высокого качества изделий в целях повышения конкурентоспособности отечественного машиностроения в лесной отрасли.*

*Ключевые слова: машиностроение, транспорт, логистика, проблемы, хозяйственная деятельность.*

## **ABOUT THE MAIN PROBLEMS OF THE DEVELOPMENT OF DOMESTIC FORESTRY ENGINEERING**

D. I. Wildt, S. A. Brovkin, K. V. Astapkovich  
Scientific supervisor – I. M. Enaleeva-Bandura

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: vildt1406@mail.ru

*The article outlines the conditions of modern economic activity in the field of forestry engineering. The comparison of domestic and foreign mechanical engineering is made. The key problems are identified and a model for ensuring high quality of products is proposed for use in order to increase the competitiveness of domestic engineering in the forest industry.*

*Keywords: mechanical engineering, transport, logistics, problems, economic activity.*

В современных условиях ведения хозяйственной деятельности основной из главных отраслей народного хозяйства в России является лесная промышленность. Россия является одной из самых крупнейших стран лесозаготовителей. За 2020 год в мире было заготовлено 3914,5 млн кубометров леса. Из них на долю России приходится 217 млн – это около 5,5 % от всего объёма. В рейтинге РФ уступила таким странам, как США (429,7 млн кубометров), Индия (351,8 млн кубометров), Китай (341,7 млн кубометров) и Бразилия (266, 3 млн кубометров). Лесная промышленность в нашей стране зародилась очень давно и на протяжении 90 лет развивалась интенсивно: увеличивалось количество предприятий, объём лесозаготовок, а также одним из ключевых достижений в лесопромышленной России являлось лесное машиностроение. Несмотря на то, что Россия является одним из самых лесных государств, развитие данного машиностроения прекратилось.

Развитие лесного машиностроения России приостановила ещё в 2000 годах. В 2021 году в России осталось всего 4 завода-производителя лесозаготовительной техники:

Соломбальский машиностроительный завод, Майкопский машиностроительный завод, Завод ЛЕСПОЖМАШ, Нелидовский машиностроительный завод. Заводы государственного значения «Петрозаводскмаш», Красноярский, Сыктывкарский, Пермский, Йошкар-Олинский и НПП «Лесгорсервис» прекратили своё существования. Екатеринбургский и Онежский завод производят выпуск машин по заказам [1].

Таким образом, ввиду упадка на сегодняшний день лесного машиностроения наши предприятия не являются конкурентно способными по сравнению с зарубежными производителями. Машиностроение в нашей стране прибывает в глубоком кризисе и срочно нужно искать путь выхода из него. Одним из выходов из него является применения опыта более развитых компаний таких как: CATERPILLAR, JOHN DEERE, KOMATSU и т. д. Поскольку эти предприятия являются более развитыми в секторе лесного машиностроения. В наше время рынок переполнен машинами иностранного происхождения, они имеют очень большой спрос из-за их качественных эксплуатационных показателей. Зарубежные предприятия каждый год выпускают более эффективные и более модернизированные машины [2].

Ввиду ключевой значимости лесного машиностроения для развития отрасли наилучшим рычагом повышения эффективности российского лесного машиностроения является переход на международную (европейскую) модель в целях обеспечения высокого качества изделий, которая имеет в своей основе положения, доказавшие эффективность в рыночной системе.

<b>МОДЕЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• полное нормативное документирование процессов изготовления в рамках государственных и международных систем, жесткий надзор за соблюдением норм, правил, величин показателей в течение цикла производства и поставки</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обширное использование информационных технологий поддержки продукции</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• высокий уровень корпоративной организации в части стандартизации, сертификации, унификации продукта и обеспечения качества изделий</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обширное использование технологий упрочнения деталей, высококачественных материалов, а также комплектующих изделий</li> </ul>

В заключение можно выразить надежду, что предложенные в этой статье концептуальные подходы по решению проблемы развития российского лесного машиностроения найдут поддержку специалистов отрасли и руководителей предприятий. На основе этих подходов может быть сформирована программа действий на уровне заводов и государственных органов по выводу отрасли из кризиса.

### Библиографические ссылки

1. Булдаков С. И., Савсюк М. В. Транспорт леса. Т. 1. Автомобильные лесовозные дороги : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 97 с.
2. Матвеев Л. С. Эксплуатация лесовозных дорог. М. : Лесн. пром-сть, 1980. 88 с. Б-чка рабочего-лесозаготовителя.
3. Деревообработка. Транспорт леса, сухопутный транспорт леса [Электронный ресурс]. URL: <http://www.woodtechnology.ru/lesozagotovka/transport-lesa.html> (дата обращения: 17.10.2021).

УДК 658

## СОВРЕМЕННОЕ СТРАХОВАНИЕ ТРАНСПОРТА

Е. П. Вихарева  
Научный руководитель – А. В. Курбатова

Государственный университет управления  
Российская Федерация, 109542, г. Москва, Рязанский проспект, 99  
E-mail: <sup>1</sup>Vihaliz@mail.ru, <sup>2</sup>kurbatova-guu@yandex.ru

*В статье анализируются основные направления государственной поддержки развития рынка автокредитования и некоторые инициативы в области совершенствования законодательства, которые, в конечном итоге, положительно сказываются на развитии рынка автострахования.*

*Ключевые слова: страхование, автострахование, страхование транспортных средств, АВТОКАСКО, ОСАГО.*

## MODERN TRANSPORT INSURANCE

E. P. Vikhareva  
Scientific supervisor – A. V. Kurbatova

State University of Management  
99, Ryazansky Prospekt, Moscow, 109542, Russian Federation  
E-mail: <sup>1</sup>Vihaliz@mail.ru, <sup>2</sup>kurbatova-guu@yandex.ru

*The article analyzes the main directions of state support for the development of the car loan market and some initiatives in the field of improving legislation, which ultimately have a positive effect on the development of the car insurance market.*

*Keywords: insurance, auto insurance, vehicle insurance, AUTOKASKO, OSAGO.*

В связи с высокими темпами роста количества автомобилей на отечественных дорогах и увеличением числа ДТП, исследование способов минимизации сопутствующих рисков становится весьма актуальной задачей. Одним из них является автострахование, позволяющее минимизировать неблагоприятные последствия реализации рисков, связанных с владением, пользованием и распоряжением транспортным средством.

Определенную опасность, в частности, несет за собой использование автотранспортных средств, которое сопровождается риском дорожно-транспортного происшествия, утраты товарного вида транспортного средства в результате причин, не связанных с его движением, угоны, вред, причиняемый жизни и здоровью водителей и пассажиров и др. Риски, связанные с владением и осуществлением эксплуатации транспортных средств, часто называют автотранспортными рисками.

В условиях объективного существования рисков, сопровождающих использование автотранспортных средств, возникает потребность в поиске способов и методов влияния на них – это позволяет не только прогнозировать возможность наступления риска, но и принимать меры, направленные на препятствование наступлению или снижению последствий неблагоприятных событий. Несомненно, превенция риска является обязанностью каждого, кто эксплуатирует автотранспорт, так как наступление риска может повлечь за собой ущерб не только владельцу и водителю автотранспортного средства, но и пассажирам и иным третьим лицам.

Основным способом минимизации негативных последствий реализации таких рисков является страхование, в структуре которого особое место занимает такое самостоятельное отраслевое направление страховой защиты, как автострахование. Оно обеспечивает не только покрытие возможных убытков как участников дорожного движения и транспортного процесса, так и третьих лиц, случайно оказавшихся пострадавшими (например, став жертвами дорожно-транспортного происшествия), но и их превенцию [4].

Законодательный регламент института страхования в России появился в начале 90-х годов прошлого столетия, с вступлением в силу закона о страховании. В наши дни в стране сформировалась система страхового законодательства, включающая нормы различных отраслей права.

Транспортное страхование (страхование средств транспорта) – совокупность видов страхования, предусматривающих обязанности страховщика по страховым выплатам в размере полной или частичной компенсации ущерба вследствие повреждения или уничтожения транспортного средства.

Согласно положениям гражданского законодательства, на владельца средства транспорта возложена обязанность возмещать вред, причиненный третьим лицам при его эксплуатации, что является фундаментом осуществления страхования ответственности владельцев автотранспортных средств

Вместе с тем, представляя классификацию автотранспортного страхования, авторы представляют кроме КАСКО и страхования от несчастных случаев на транспорте, также ОСАГО, «Зеленую карту» и страхование грузов, что подчеркивает наличие некой неопределенности излагаемой ими позиции [8].

Достаточно часто автострахование также рассматривают как систему методов, при которых из сформированных страховых фондов возмещаются потери застрахованным лицам при наступлении страхового случая. По нашему мнению, объединяя все вышесказанное, автострахование можно определить как систему экономических отношений, направленных на компенсацию убытков, связанных с реализацией рисков, возникающих при эксплуатации средств автотранспорта за счет средств страховых фондов, формируемых страховщиками из уплаченных страхователями страховых взносов.

В соответствии с этим видовой состав автострахования в соответствии с действующим страховым законодательством может быть определен следующим образом:

- страхование гражданской ответственности владельцев автотранспортных средств.
- страхование от несчастных случаев.
- страхование средств наземного транспорта.
- страхование грузов.

На практике данные виды могут быть представлены как:

- обязательное страхование автогражданской ответственности (ОСАГО).
- добровольное страхование автогражданской ответственности (ДСАГО).
- страхование водителей и пассажиров.
- страхование автомобиля от угона и ущерба (автокаско).
- страхование дополнительного оборудования транспортного средства и багажа.
- страхование грузов, перевозимых средствами автотранспорта, от рисков, связанных с эксплуатацией транспортного средства [6].

Как видим, в российской структуре автострахования представлены обе формы страховых отношений – и обязательное страхование, и добровольное. Его видовой состав не является закрытым, так как с развитием страховых технологий и маркетинговых стратегий, в него могут включаться и другие виды страховой защиты, например, связанные с предоставлением страхователю сервисных услуг («Помощь на дороге») или расширяющие объем покрытия, связанного с эксплуатацией транспортного средства, являющегося предметом залога (GAP-страхование).

Несмотря на объективную возможность наличия различий в условиях страхования различных компаний, они в своем большинстве остаются стабильными и, как правило, являются достаточно общими и универсальными.

Таким образом, автострахование является комплексным направлением страховой защиты, включающим в себя виды и имущественного, и личного страхования, объединенных по сути одним классом страховых рисков: автотранспортных рисков, связанных с эксплуатацией автотранспортных средств.

Оно занимает особое место в системе страховых отношений, поскольку связано со спецификой минимизируемых рисков и общей областью их возникновения [9].

Страхование автотранспорта КАСКО – это добровольный вид страхования. Существует два вида КАСКО: полное и частичное. Полное КАСКО включает в себя страхование автомобиля, которое гарантирует выплату денег после нанесения такого ущерба как: столкновение; наезд; опрокидывание; падение предметов; стихийные бедствия; пожар; падение; взрыв; вандальные действия 3-х лиц; страхование автомобиля от угона. Частичное КАСКО предполагает лишь некоторые элементы. Тут уже приходится выбирать, так как частичное КАСКО страхует лишь в определенных случаях, которые повлекли ущерб (чаще всего водители страхуются от хищения и ущерба) [1].

Страховой случай по КАСКО в частичном страховании (в плане ущерба) подразумевает полное уничтожение авто (по причине вандальных действий 3-х лиц, аварии, взрыва/ пожара, стихийного бедствия и т. д.).

В отличие от ОСАГО, КАСКО является добровольным видом страхования, и защищает имущественные права. КАСКО без ОСАГО не имеет юридической силы, поэтому добровольное страхование – это дополнение к обязательному [3].

Рынок автострахования долгие годы выступал драйвером развития страхования в нашей стране, однако с 2015 года он демонстрировал довольно слабые показатели в силу многих факторов объективного и субъективного плана, в том числе в связи с переходом на усеченные и франшизные.

Основной причиной роста, по мнению экспертов, стали увеличение продаж новых автомобилей и снижение банковских процентов по автокредитам.

По итогам 2018 года отечественный рынок КАСКО впервые с 2014 года показал рост 3,8 %, при этом количество договоров увеличилось до 4,7 млн шт. против 3,9 млн в 2017 году, тем не менее, не догнав показатели 2014 года в 5,2 млн шт. Основной причиной роста, по мнению экспертов, стали увеличение продаж новых автомобилей и снижение банковских процентов по автокредитам.

В течение всего 2019 г. продолжался тренд на снижение как базовых тарифов, так и запуск специальных акций, в том числе направленных на перевод безубыточных клиентов у компаний конкурентов по сниженной цене. Это в свою очередь оказывает давление на стоимость пролонгации при удержании клиента.

Большинство экспертов считают, что в 2020 году тренд по росту АВТОКАСКО, начавшийся в 2018 году, может продолжиться вследствие увеличения числа продаж новых автомобилей и продолжения господдержки программ льготного автокредитования в стране. При этом специалисты Ассоциации европейского бизнеса полагают, что повышение акцизов и утилизационного сбора неизбежно приведет к росту цен на новые автомобили, и рынок автокаско снова может просесть. Однако не стоит забывать, что повышение цен коснется в основном иностранных машин, а их доля у нас сейчас не столь значительна.

Поэтому многие игроки рынка сходятся во мнении, что рост продаж в 2020 году все же будет, хотя, возможно, и не столь значителен, как хотелось бы [10].

Таким образом, стимулирование рынка автокредитования неизбежно приведет к росту рынка автострахования.

Современный этап развития рынка автострахования представляет собой весьма требовательный и проблемный сегмент экономики нашей страны. Это объясняется тем, что с каждым годом увеличивается интерес к тем отраслям, благодаря которым появляется возможность избежать кризисов и минимизировать риски.

Как и в любой другой сфере, в автостраховании есть проблемы, которые остро стоят на сегодняшний день. Их решение могло поспособствовать формированию положительной тенденции развития данного вида страхования.

Первой из проблем автострахования в России выступает несоответствие страховых выплат реальному уровню причинённого ущерба.

Второй выделенной проблемой играющую немаловажную роль является рост тарифов.

Третья проблема затрагивает сроки страховых выплат, регламентируемых федеральным законом.

Четвертая, также немаловажная и актуальная в наше время проблема, связана с большим увеличением отказов в получении страхового полиса.

Пятой проблемой можно назвать юридическую безграмотность большинства страхователей.

В качестве шестой проблемы можно выделить и узкую линейку страховых продуктов, предлагаемых российскими страховщиками в области автострахования.

Седьмой проблемой является слабая маркетинговая политика страховых компаний.

Проблемы, которые возникают в процессе правового регулирования рассматриваемого нами института, заключаются в необходимости максимально скорого и адекватного обеспечения возмещения вреда, причиненного транспортными средствами, что возможно только посредством четкого правового регулирования [5].

Проблема автострахования в России в том, что оно дорого, по причине большого количества аварий и высокой смертности на дорогах в России. Так, в 2019 г. произошло 184 тыс. ДТП, в них погибло 23 114 человек, ранено 231 тыс. человек. В результате чего, регулятор – Центральный банк России периодически повышает базовые ставки тарифа по полису ОСАГО [11].

Кроме того, необходимо предусмотреть ряд мероприятий в рамках обязательного автострахования:

- ввести электронный документооборот всех участников обязательного страхования автогражданской ответственности, в том числе использовать электронные страховые полисы;
- создать единый программно-методический комплект оценки ущерба, причиненного в результате дорожно-транспортного происшествия;
- в расчете стоимости полиса обязательного страхования автогражданской ответственности;
- брать в учет число нарушений правил дорожного движения автовладельцами, а не только участие в дорожно-транспортном происшествии;
- привязка коэффициента бонус-малус к водителю;
- совершенствование системы выплат и восстановительного ремонта [7].

Учитывая текущее состояние и перспективы развития автотранспортного страхования, можно с уверенностью предположить, что в ближайшие годы автострахование станет ведущей отраслью национального рынка страхования.

В заключение отметим, что проблемы в сфере обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств носят комплексный характер, и решить их путем лишь внесения изменений в законодательство не представляется возможным, необходимо реформирование институтов. Особое значение в формировании

правоприменительной практики в сфере ОСАГО, по нашему мнению, будет играть информирование и правовая консультация населения в сфере автострахования [2].

Страхование на транспорте в России развивается динамично, учитывая изменения в общей системе страхования, и основано на положениях действующих законов и иных нормативных актов.

Подводя итог вышесказанному, можно отметить, что развитие рынка автострахования в настоящее время зависит не только от усилий страховых компаний, но и от предпринимаемых мер со стороны государства по стимулированию продаж новых автомобилей и совершенствованию действующего законодательства в области страхования и борьбы с мошенничеством.

### **Библиографические ссылки**

1. Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств : федер. закон от 25.04.2002 № 40-ФЗ (ред. от 20.07.2020) // Парламентская газета. № 86. 14.05.2002.
2. Васильева Е. Ю., Полякова И. С. Проблемы страхования на транспорте / // Транспортное дело России. 2019. № 2. С. 139–141.
3. Вирабова М. Р., Кукса Ю. А. Страхование транспортных средств в Российской Федерации: проблемы, тенденции и перспективы развития // Новый путь российской экономики: импортозамещение, инновационность, экономическая безопасность. 2019. С. 51–54.
4. Матрук С. И. К вопросу о содержании и значении автострахования // Global and Regional Research. 2020. Т. 2. № 3. С. 19–24.
5. Меда М. А. Актуальные проблемы страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств // Молодой ученый. 2019. № 13 (251). С. 199–200.
6. Нерознак Д. И., Чвялев Б. А. Особенности развития автострахования в России // Тенденции развития и актуальные проблемы оценки, управления и нормативно-правового обеспечения финансовой системы России. Ставрополь, 2020. С. 153–157.
7. Рамазанова А. А. Перспективы развития ОСАГО // Общество. Экономика. Культура: актуальные проблемы и пути решения : сб. ст. и тез. докл. науч.-практ. конф. студентов / отв. ред. Л. А. Краус. 2020. С. 42–44.
8. Пузиков Р. В. Правовая природа страхования транспортных средств // Право в современном мире. 2019. С. 100–105.
9. Сусякова О. Н. Роль государства в развитии автострахования в Российской Федерации // Калужский экономический вестник. 2020. № 2. С. 20–23.
10. Усова А. В. Современные перспективы развития транспортного страхования // Современные вопросы финансовых и страховых отношений в мировом сообществе. 2020. С. 77–81.
11. Официальный сайт Российского союза автостраховщиков [Электронный ресурс]. URL: <https://www.autoins.ru/> (дата обращения: 25.09.2021).

© Вихарева Е. П., 2021

УДК 658

## **ПОСЛЕДСТВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ЛЕСОСВОДКЕ И ЛЕСООЧИСТКЕ ЛОЖ ВОДОХРАНИЛИЩ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

Т. С. Демакова, Д. З. Шаронова  
Научный руководитель – В. П. Корпачев

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: t.demakova98@yandex.ru

*В статье рассмотрены последствия работ по лесосводке и лесоочистке лож водохранилищ гидроэлектростанций для природной среды. Проанализированы изменения наиболее важных функций леса при проведении данных работ.*

*Ключевые слова: водохранилище, природная среда, лесосводка, лесоочистка.*

## **CONSEQUENCES OF CARRYING OUT WORK ON LOGGING AND FOREST CLEANING OF THE RESERVOIR BED FOR THE ENVIRONMENT**

T. S. Demakova, D. Z. Sharonova  
Scientific Supervisor – V. P. Korpachev

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: t.demakova98@yandex.ru

*The article considers the consequences of logging and forest cleaning of the reservoir beds of hydroelectric power plants for the natural environment. The changes in the most important functions of the forest during these works are analyzed.*

*Keywords: reservoir, natural environment, logging, forest cleaning.*

Крупнейшие гидроэлектростанции Сибири стали мощными источниками активного воздействия на окружающую природную среду. Негативные последствия проведения работ по лесосводке и лесоочистке лож водохранилищ в настоящее время остаются актуальной проблемой для человечества. Проведение вышеуказанных работ оказывает воздействие на все стороны природной окружающей среды: на почву, атмосферный воздух, водные объекты, водные биологические ресурсы, растительный и животный мир. И теперь необходимо бороться с последствиями загрязнения окружающей среды, поскольку не были своевременно устранены причины, обусловившие эти неблагоприятные последствия [1].

Основными нормативными документами, регламентирующие требования к проведению работ по лесосводке и лесоочистке лож водохранилищ ГЭС являются: СанПиН 3907–85 «Санитарные правила проектирования, строительства и эксплуатации водохранилищ» и СТО 70238424.27.140.036–2009 Водохранилища ГЭС. Основные правила проектирования и строительства. Нормы и требования [2; 3].

В процессе проведения лесоочистки современными типами специализированных машин важные водоохраные, защитные, средообразующие, санитарно-гигиенические, оздоравливающие и иные функции леса резко изменяются.

Прежде всего, следует отметить значительные изменения микроклимата. На вырубках увеличивается освещенность, возрастает скорость ветра, становится более континентальным температурный режим приземного слоя воздуха и верхних горизонтов почвы, изменяется интенсивность снеготаяния [4].

Водорегулирующие функции леса обусловлены структурой лесных экосистем и в первую очередь зависят от водно-физических характеристик верхних горизонтов лесных почв, мощности и влагоемкости лесной подстилки. Повреждение лесной растительности и, прежде всего, нарушение естественного состояния напочвенного покрова и верхних горизонтов почвы вследствие рубок и лесных пожаров приводит к снижению водорегулирующих функций. С водорегулирующей функцией тесно связаны другие защитные функции леса, в частности, водоохранная качественная и противозерозионная функции леса. Эти функции также во многом обусловлены способностью лесных почв, переводить загрязненный поверхностный сток во внутрпочвенный, который, попадая в постоянные водотоки, фильтруется и обеспечивает высокое качество воды. Противозерозионная функция леса, кроме того, существенно зависит от развития травяно-кустарничковой растительности, скрепляющей своими корнями почвенный покров. Опыт многих лет строительства ГЭС и подготовки зон затопления показывает, что на водохранилищах в достаточной мере выполняются, по разным причинам, работы по лесосводке и лесочистке в проектных объемах [4; 5].

На атмосферный воздух при проведении лесочистки оказывают негативное воздействие: выбросы загрязняющих веществ, образующихся при сгорании топлива в двигателях лесозаготовительной техники; выбросы паров нефтепродуктов и проливы нефтепродуктов во время заправки техники; выбросы загрязняющих веществ, образующихся при сжигании древесно-кустарничковой растительности. Атмосферный воздух является одним из жизненно важных элементов окружающей природной среды и его загрязнение оказывают заметное влияние на все процессы, происходящие в биосфере. Первыми в круговороте оказываются автотрофные организмы – растения. Загрязняющие вещества, легко проникают в ткани растения через устьица и непосредственно влияют на обмен веществ в клетках, вступая в химические взаимодействия на уровне клеточных стенок и мембран.

В связи с изменением гидрологического режима водных объектов под влиянием различных лесохозяйственных мероприятий, и в первую очередь сплошных рубок, происходит изменение состояния лесов и его функций. Нарушение водоохранной роли леса при рубке связано с изменением термического режима водотоков и их химическим и бактериальным загрязнением. Температура воды в водотоках, сток которых формируется на водосборах, пройденными рубками, увеличивается на 5–6, повышается содержание аммиака и окисляемость воды [4].

Сплошные рубки являются одной из основных причин снижения экологического потенциала насаждений. Однако, в некоторых случаях, сплошные рубки являются необходимым природоохранным мероприятием, связанным с предстоящим затоплением спецучастков ложа водохранилища. Вырубка лесов при строительстве водохранилищ является одной из основных форм деградации лесов [6].

При проведении лесочистки основным видом негативного воздействия на рыбные ресурсы будет являться сокращение естественного стока воды в рыбохозяйственные водоемы в результате изменения гидрологического режима на вырубаемых площадях. Изменения водных биологических ресурсов приводит к изъятию биомассы из водных экосистем, изменению естественного круговорота, изменению численности, видового состава водных животных, функций водных экосистем, изменению пищевых запасов различных водных организмов.

Одним из основных мероприятий, направленным на компенсацию потерь окружающей природной среды и обеспечение устойчивого развития экосистемы водохранилища, является строительство нерестово-выводного хозяйства.

Экологические последствия сплошных рубок леса весьма значительны, крупномасштабные сплошные рубки приводят к полному преобразованию лесной среды, коренным образом изменяют микроклиматические условия, существовавшие под пологом леса.

Сплошные вырубki и открытые участки сильно отличаются от леса по микроклиматическим условиям, и потому, как микроклиматические условия изменяются в течение суток. Например, температура на вырубках может отличаться от температуры под пологом леса на несколько градусов, а влажность – на десятки процентов, и при этом колебания температуры на открытых вырубках значительно больше, чем под пологом леса. В результате поздневесенние или раннелетние заморозки могут очень существенно повреждать молодые приросты ели, пихты и других видов растений. Это влияние тем существенней, чем больше размер вырубki. На вырубках, площадь которых превышает несколько гектаров, защитное воздействие прилегающих стен леса минимально, и проблема уничтожения лесного микроклимата здесь особенно актуальна.

Сплошные рубки леса оказывают значительное воздействие на почву, живой напочвенный покров, подрост деревьев. Рубки леса влияют на уровень грунтовых вод. Во многих случаях, сплошная рубка может приводить к заметному подъему уровня грунтовых вод, подтоплению или даже заболачиванию лесосеки.

Сплошные рубки нарушают равновесие лесных экосистем, приводят к значительному изменению лесных охотничьих угодий. Образовавшееся на месте вырубленного насаждения открытое пространство и лесная растительность на разных ступенях своего развития отличаются друг от друга по своим кормовым и защитным условиям, видовому составу и численности животных и относятся к различным типам охотничьих угодий. На участках с богатыми почвами обильная травянистая растительность появляется через 1–2 года после рубки. В сухих сосновых борах длительность этой стадии составляет, в среднем, 4–5 лет. Открытые вырубki с молодняками сосны, осины, березы и некоторых других пород являются важнейшими кормовыми ресурсами для ряда копытных зверей, а также для зайца-беляка.

Для мелких млекопитающих наиболее продуктивными являются разнотравные биотопы, где сочетаются хорошая обеспеченность кормами и укрытия. По мере развития разнообразной светолюбивой травянистой растительности их заселяют мышевидные грызуны, привлекающие лисицу и куниц. Порубочные остатки, недорубы, сохранившиеся куртины подлеска посещают лось и другие копытные. При благоприятных условиях размножения численность возрастает в 2–3 раза [4].

Для животных более значима замена лесной среды на открытую с высокой захламенностью. В результате комплекс позвоночных, использующих кроны деревьев, меняется на напочвенных, предпочитающих травянистую и кустарниковую растительность. Появление среди однородной тайги участка с открытой поверхностью и последующим зарастанием травянистыми растениями вносит расширение экологических условий обитания. Для крупных и средних животных сокращаются защитные условия и резко возрастает действие фактора беспокойства. В связи с этим открытые вырубki осваиваются только как кормовые станции и на расстоянии не более 50 м от стены леса. Такова общая картина трансформации охотничьих угодий и условий обитания животных на вырубках после проведения сплошных рубок.

Таким образом, рубка лесов сопровождается нарушением живого напочвенного покрова, подстилки и верхних горизонтов почв, сокращением естественного стока, а также увеличением поверхностного стока и опасности возникновения лесных пожа-

ров. Работы по лесочистке по-разному влияют на условия обитания различных объектов животного мира. Если на таких представителях охотничьей фауны как лось, косуля, заяц-беляк, лесозаготовки оказывают положительное влияние, образуя богатую кормовую базу, то на пушных зверей рубки оказывают отрицательное воздействие, лишая животных пристраивающихся и спелых насаждений, которые являются жилищем и основным источником пищи.

Отрицательные воздействия работ по лесосводке и лесочистке лож водохранилищ приводят к прямым и косвенным убыткам. При проведении работ необходимо максимально ограничить их воздействия либо последствия их реализации. Негативные последствия выполняемых работ в зоне строительства водохранилищ ГЭС должны быть компенсированы необходимыми мероприятиями [7].

### **Библиографические ссылки**

1. Проблемы проектирования лесосводки и лесочистки лож водохранилищ ГЭС Сибири / В. П. Корпачев, А. И. Пережилин, А. А. Андрияс, С. М. Сладикова // Лесной вестник. Т. 18, № 2-3. 2014. С. 24–29.
2. СанПиН 3907–85. Санитарные правила проектирования, строительства и эксплуатации водохранилищ. Утв. заместителем главного государственного врача СССР 01.07.1985.
3. СТО 70238424.27.140.036–2009. Водохранилища ГЭС. Основы проектирования и строительства. Нормы и правила. Введ. 2009–12-31. М. : Стандарт организации, 2009. 42 с.
4. Проектная документация по лесочистке санитарной зоны г. Кодинска. Т. 4. Мероприятия по охране окружающей среды / ГОУ ВПО «СибГТУ». Красноярск, 2011.
5. Корпачев В. П., Пережилин А. И. Зависимость безопасности ГЭС от качества подготовки и эксплуатации водохранилищ // Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций. Железногорск, 2016. С. 32–36.
6. Использование лесных ресурсов в России / В. П. Корпачев, А. И. Пережилин, А. А. Андрияс // Хвойные бореальной зоны. Т. 34, № 1-2. Красноярск : СибГУ, 2016. С. 59–60.
7. Водохранилища ГЭС Сибири. Проблемы проектирования, создания и эксплуатации / В. П. Корпачев, А. И. Пережилин, А. А. Андрияс. Красноярск : СибГТУ, 2015. 204 с.

© Демакова Т. С., Шаронова Д. З., 2021

УДК 658

## АЛГОРИТМ РАБОТЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СТРЕЛКИ

В. Э. Дорош, Д. В. Десятков  
Научный руководитель – А. А. Ионов

Самарский государственный университет путей сообщения  
Российская Федерация, 443066, г. Самара, ул. Свободы, 2в  
E-mail: vasilij.d99@mail.ru

*В статье рассматривается проблема регулирования движения трамвайного вагона в режиме автоведения через перекресток и управление стрелочным приводом. Представлена система автоматической стрелки, проработана система логических функций, математического описания, описывающих поведение трамвая или нескольких трамваев.*

*Ключевые слова: трамвайный вагон, автоведение, стрелочный привод, датчик, алгоритм.*

## ALGORITHM OF AUTOMATIC RAILROAD POINT OPERATION

V. E. Dorosh, D. V. Desyatkov  
Scientific supervisor – A. A. Ionov

Samara State Transport University  
2v, Svobody str., Samara, 443066, Russian Federation  
E-mail: vasilij.d99@mail.ru

*The article deals with the problem of regulating the movement of a tram car in the auto-driving mode through an intersection and control of a point machine. A system of automatic turnouts is presented, a system of logical functions, mathematical descriptions, describing the behavior of a tram or several trams, has been worked out.*

*Keywords: tram car, car driving, point machine, sensor, algorithm.*

Автоматизация является основным направлением развития в муниципалитетах. Проведенные исследования, отраженные в работе [1] показали, что трамвайный вагон (ТВ) может быть переведён в беспилотный режим управления, что позволит исключить человеческий фактор из управления, тем самым снизив аварийность при движении, а также увеличить точность подачи ТВ по времени к остановкам общественного транспорта. При этом автоматизация ТВ наиболее удобна и проста, так как по сравнению с автобусами, движение которых осуществляется по дорогам общего пользования, движение ТВ осуществляется по «жестко» заложенному маршруту в направлении, ограниченном рельсовым путем [2].

Изучение вопроса автоматизации изложенного в работах [3] показало, что наиболее сложным этапом реализации автоведения является движение ТВ через перекресток и управление стрелочным переводом. Существующие сегодня методы регулировки движения на пересечении дорог, а именно использование отдельного для трамвая «Т-образного» светофора, сигналов регулировщика и т. п., не соответствуют требованиям автоматизации.

Следовательно, для осуществления полноценного, безопасного и соответствующего всем правилам ПДД пересечения перекрестка необходимо проработка системы автоматической стрелки. Для этого необходимо создание логических функций, математического описания, описывающих поведение трамвая или нескольких трамваев, и материальной базы.

При разработке алгоритма работы стрелочного перевода примем следующие допущения, исходя из статистических данных и исследований трафика движения на перекрестках в г. о. Самара, возможность одновременного подхода ТВ с трех сторон маловероятна, тем самым исключаем вероятность изменение приоритета проезда третьим ТВ. На данном этапе примем следующую очередность проезда при движении на разных по приоритету маршрутах: перекресток первым проходит вагон, который первым подошел к перекрестку, и система контроля его обнаружила. Допускается одновременный проезд по непересекающимся маршрутам.

Для реализации системы предлагается использовать RFID-систему дальней идентификации, а также устройство дистанционного перевода стрелок трамваев УДПС [4].

RFID метка, установленная на трамвае, передает сигнал с уникальным идентификационным кодом и заданной периодичностью. При приближении ТВ к перекрестку на расстояние 40–50 метров RFID-ридеры, которые необходимо установить, как минимум три штуки в районе стрелочного привода, улавливают сигнал, благодаря этому система узнает расстояние от маячка до приемников с фиксированными координатами, которое определяется по углу направления на маячок (технология Angle of arrival (AoA)) и получает данные о его маршруте [5].

GPS-трекеры предлагается использовать в качестве дублирующей системы, так как на данный момент погрешность системы составляет до 6 метров. В результате этого может получиться ситуация, когда в хвост уходящему с перекрестка вагону ударится вагон, который начал движение по тем же путям. Покрытие GPS представлено на рис. 1.

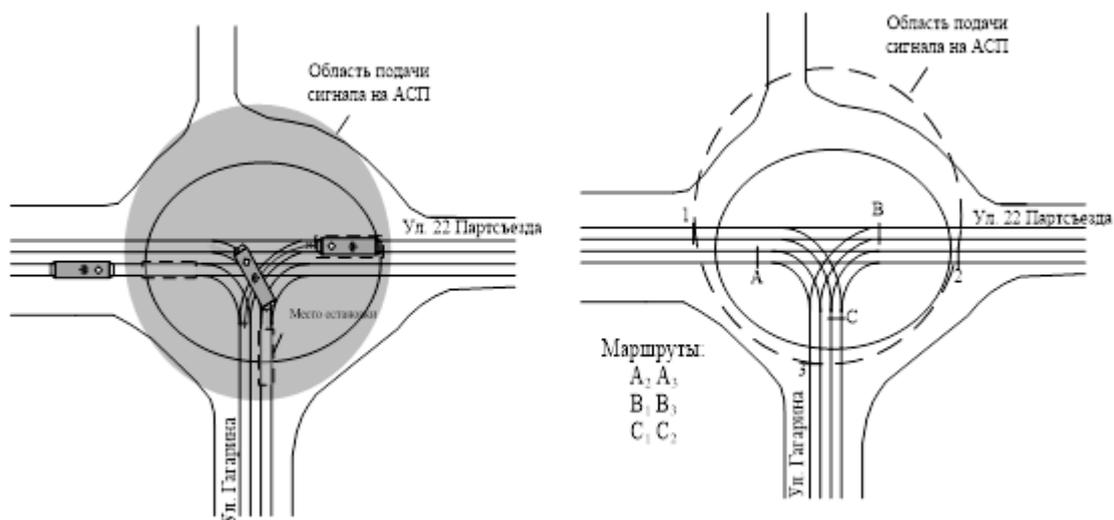


Рис. 1. Зона покрытия GPS на перекрестке

На основании информации от системы GPS, при подъезде к перекрестку, устройство выработки маршрута вагона (УВМВ) создает сигнал [6] с информацией о маршруте, подаваемый в дальнейшем на RFID-ридер. Он, в свою очередь передаёт сигнал на блок управления, стрелочным приводом обеспечивая выработку соответствующих сигналов управления на двигатель стрелки, обеспечивая замыкание нормально разомкнутых контактов, соответствующих «правого» и «левого» реле.

Система определяет с помощью технологии AoA наличие других трамваев на перекрестке. При обнаружении ТВ просчитывается возможность совместного проезда перекрестка. В случае если другой трамвай едет по пересекающемуся маршруту, то подается запрещающий сигнал с помощью инфракрасных датчиков (ИКД) УПЕ-0061, который улавливается антенной контрольного пункта АКП-0062, установленной на трамвае [4], вследствие чего он останавливается в ожидании разрешающего сигнала.

Когда проезд на перекрестке освобождается, на ТВ поступает разрешающий сигнал и RFID-ридер дает сигнал на перевод или оставление стрелки в исходном положении в зависимости от маршрута, трамвай осуществляет проезд перекрестка. Подробное описание предлагаемой работы стрелочного привода на трамвайных путях разобрано в работе [6]. Блокировка стрелки на время прохода снимается автоматически при проходе трамваем зоны GPS, стоящей за стрелкой.

На основании выше указанного описания принципа действия, предлагается алгоритм движения трамвая представленный на рис. 2.

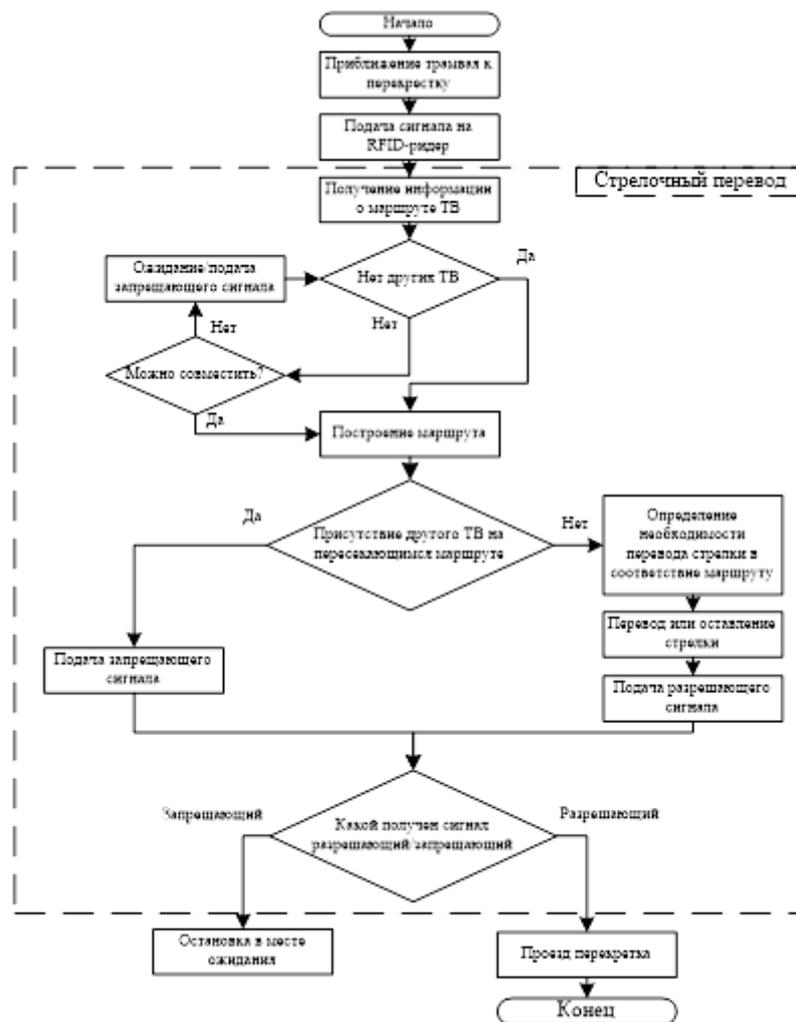


Рис. 2. Алгоритм проезда перекрестка

Основываясь на выработанной системе, предлагается следующая последовательность действий при проезде перекрестка.

1. Подача сигнала маршрута проезда по средствам RFID.
2. Прием сигнала RFID-ридером СП.
3. Анализ сигнала в блоке управления СП.

4. Подача сигнала о переводе стрелки в соответствие маршруту.
5. Перевод или сохранение стрелки в соответствующем положении.
6. Подача сигнала, разрешающего движение на трамвай.

Перекресток разбивается на маршруты движения ТВ: a, b, c, d, e, f. Схема маршрутов движения представлена на рис. 3.

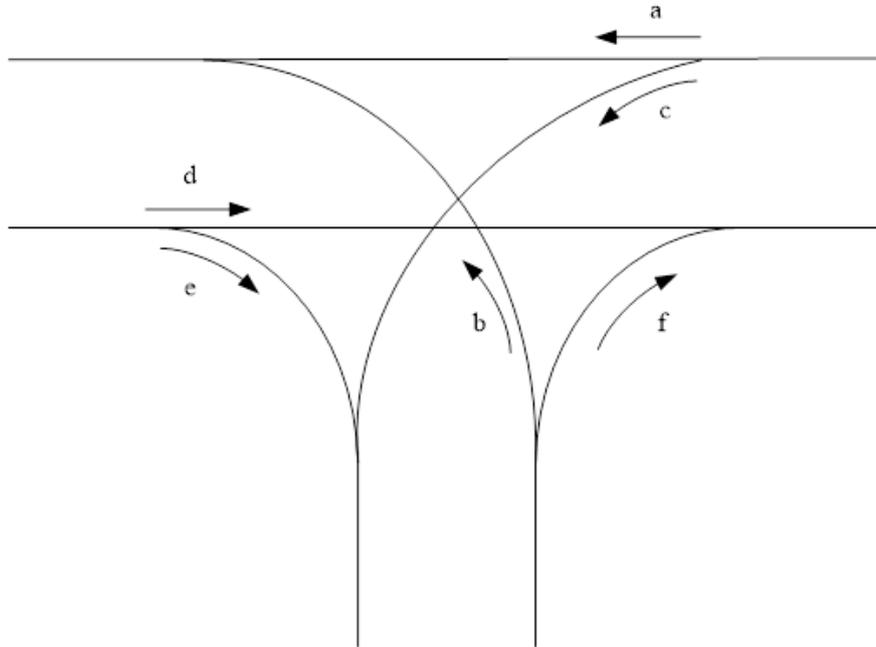


Рис. 3. Схема маршрутов

При приближении ТВ отправляет сигналы, в которых содержится код маршрута движения по перекрестку. Сигналы, соответствуют входным переменным уравнения, подаются на RFID-ридер. Выходные сигналы предполагают получение разрешающего сигнала для продолжения движения по перекрёстку. Функциональная схема системы представлена на рис. 4.

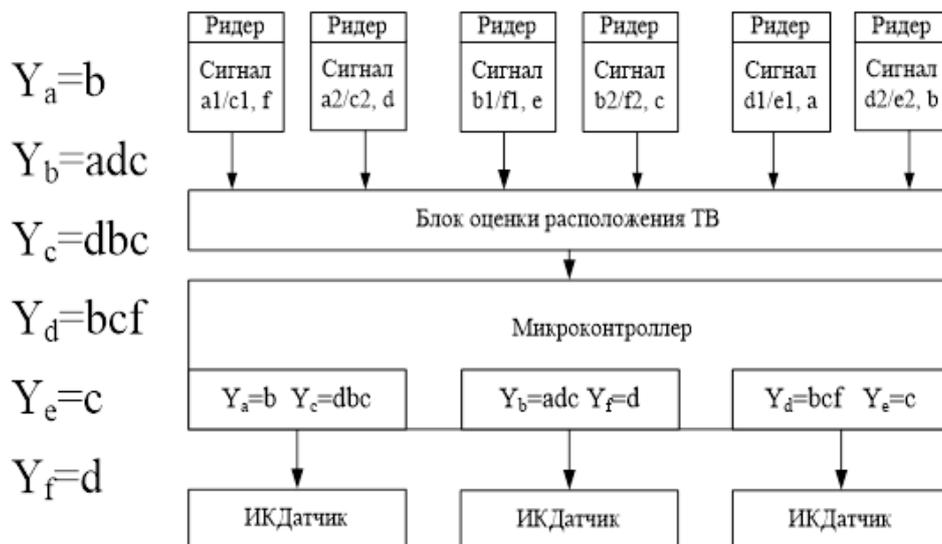


Рис. 4. Функциональная схема системы

Внедрение и отработка алгоритма работы автоматической стрелки для ТВ позволит безопасно и эффективно использовать технологию автоведения трамвая без участия человека. Применение данной системы позволит повысить уровень безопасности перемещения на общественном транспорте и сделает движение более комфортным.

### Библиографические ссылки

1. Ионов А. А., Дорош В. Э., Десятков Д. В. Структурный синтез системы автоматического управления внутренними системами на примере трамвайного вагона // Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте : материалы III Всерос. науч.-прак. конф. 2021. С. 52–57.
2. О возможностях внедрения системы автоматического переключения трамвайного стрелочного перевода (на примере Г. Самары) / М. В. Башаркин, А. С. Хохрин, А. А. Ионов, В. Б. Тепляков // Наука и образование транспорту. 2018. № 1. С. 194–196.
3. Ионов А. А., Дорош В. Э., Десятков Д. В. Алгоритм проезда беспилотным трамвайным вагоном т-образного перекрестка // Перспективные информационные технологии (ПИТ 2021) : тр. Междунар. науч.-техн. конф. / под ред. С. А. Прохорова. Самара, 2021. С. 448–451.
4. НПП КБ Радиоэлектронной техники [Электронный ресурс] : офиц. сайт. URL: [http://www.kbret.ru/index.php?option=com\\_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=3&sobi2Id=64&Itemid=55](http://www.kbret.ru/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=3&sobi2Id=64&Itemid=55) (дата обращения: 09.09.2021).
5. Cisco [Электронный ресурс] : офиц. сайт компании. URL: <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/solutions/Enterprise/Mobility/WiFiLBSDG/wifich2.html> (дата обращения: 25.09.2021).
6. Ионов А. А., Дорош В. Э., Десятков Д. В. Вариант технической реализации автоматического стрелочного перевода // Наука и образование транспорту. 2020. № 1. С. 285–289.

© Дорош В. Э., Десятков Д. В., 2021

УДК 658

## РАЗРАБОТКА ПЕРЕНОСНОГО АНАЛИЗАТОРА СПЕКТРА ПОМЕХИ

В. Э. Дорош, Д. В. Десятков  
Научный руководитель – А. Г. Исайчева

Самарский государственный университет путей сообщения  
Российская Федерация, 443066, г. Самара, ул. Свободы, 2в  
E-mail: vasilij.d99@mail.ru

*В статье рассматривается проблема помех в рельсовых цепях, возникающих из-за гармоник тягового тока. Рассматриваются существующие способы мониторинга частотного состава тягового тока. Описывается принцип действия разрабатываемого анализатора спектра помехи для оценки уровня помехи.*

*Ключевые слова: анализатор спектра, гармоники, тяговый ток, фильтрация, рельсовая цепь.*

## DEVELOPMENT OF A PORTABLE INTERFERENCE SPECTRUM ANALYZER

V. E. Dorosh, D. V. Desyatkov  
Scientific Supervisor – A. G. Isaicheva

Samara State Transport University  
2v, Svobody str., Samara, 443066, Russian Federation  
E-mail: vasilij.d99@mail.ru

*The article deals with the problem of noise in track circuits arising from the harmonics of the traction current. The existing methods of monitoring the frequency composition of the traction current are considered. The principle of operation of the developed interference spectrum analyzer for assessing the interference level is described.*

*Keywords: spectrum analyzer, harmonics, traction current, filtration, rail circuit.*

Проблема электромагнитной совместимости в ОАО «РЖД» сохраняет свою актуальность и оказывается весьма важной, как для тяги постоянного, так и для тяги переменного тока. Этому способствует увеличение скорости и развитие тяжеловесного движения поездов, внедрение новых микропроцессорных систем управления движением и устройств для мониторинга различных параметров, разработка и широкое внедрение на магистральном транспорте электроподвижного состава (ЭПС) с современными видами тяговых преобразователей, пульсация тяговой сети при использовании электротяги переменного тока.

Основная причина помех на электрифицированных участках железных дорог это тяговые токи и гармоники [1]. Комбинация сигнального тока смежных рельсовых цепей и гармоник тягового тока, которые также протекают по рельсовой линии в виде сигналов, приводит к появлению на входе приемника комбинационных частот, которые могут привести к опасному отказу аппаратуры [2]. Из-за этих помех на железной дороге происходит большое количество сбоев локомотивной сигнализации в час. Следствие этого ухудшение безопасности и уменьшение пропускной способности железных

дорог [3]. Уменьшение негативного влияния гармоник возможно путем применения средств дополнительной фильтрации, основанных на технологиях активных фильтров для гармоник [4]. Применение методов спектрального оценивания позволит достичь высокой разрешающей способности оценок при использовании минимального количества данных. Для оценки уровня помехи, создаваемой гармониками тягового тока, необходима разработка анализатора спектра помехи (АСП).

Существуют несколько экспериментальных методов анализа частотного состава тягового тока. Кратко представим каждый из методов ниже.

1. Ко входу путевого приемника исследуемой рельсовой цепи через дифференциальный пробник Pintek DP-25 подключается переносной анализатор спектра Zetlab A17-U8 в режиме регистрации сигналов с частотой дискретизации 100 кГц, соединенный с ноутбуком [5].

2. Измерения и регистрация выполнялись комплексом аппаратуры, состоящим из цифрового регистратора данных LMS SCADAS Mobile, управляемого ноутбуком и бесконтактных датчиков тока [6].

Основными недостатками методов является дороговизна оборудования, а также то, что оборудование не специализировано для использования на железной дороге.

В сфере анализа гармоник в ОАО «РЖД» применяются: ИТРЦ-М, ИТРЦ-М2, ИП-РЦ. Их основные характеристики в сравнении с разрабатываемым анализатором спектра представлены в таблице. Основные недостатки устройств – это ручной режим работы, незначительный диапазон измерения частот и токов.

#### Сравнение характеристик с аналогами

	ИТРЦ-МЦ2	ИТРЦ-М	ИП-РЦ	Переносной анализатор
Режим измерения	Ручной	Ручной	Ручной	Автоматический
Погрешность измерения, %	±5	±5	±2,5	±2
Диапазон измеряемых токов, А	0–20	0–20	0–200	0–750
Измерение на частоте РЦ, Гц	420/480	–	–	До 25 000
Диапазон рабочих температур, °С	–40...+50	–40...+50	0...+50	–30...+50

Предлагается использовать метод исследования фона гармонических составляющих, который основан на снятии показаний со средней точки основной обмотки дроссель трансформаторов. Измерения проводятся бесконтактным способом при помощи ЛЕМ датчика, в междроссельной перемычке средней точки основной обмотки дроссель-трансформаторов, регистратора данных, состоящий из микроконтроллера, обеспечивающий накопление данных и согласование сигнала и ноутбука выполняющего функции управляющего устройства, и записи результатов.

Регистратор подключается к ноутбуку или персональному компьютеру через USB порт. Отображение результатов при проведении исследований отображаются на экране ноутбука в режиме реального времени.

Зарегистрированные значения тягового тока обрабатываются при помощи разработанного ПО на языке MATLAB, который проводит расчет функции FFT.

Полученные данные будут ясно отображать все составляющие тягового тока, в том числе и враждебные высокочастотные гармоники.

В случае появления сбоев в работе рельсовой цепи, работник дистанции СЦБ устанавливает во время перерыва в движении поездов на междроссельную перемычку датчик тока, подключенный к анализатору спектра помехи, после чего отходит на безопасное расстояние с ноутбуком (мобильным устройством) и просматривает графики спектра частот, снятые датчиком тока. На основе этого будет возможно создание базы дан-

ных параметров помехи для использования алгоритма принятия решения при предотказном состоянии РЦ. Схема подключения анализатора представлена на рисунке.

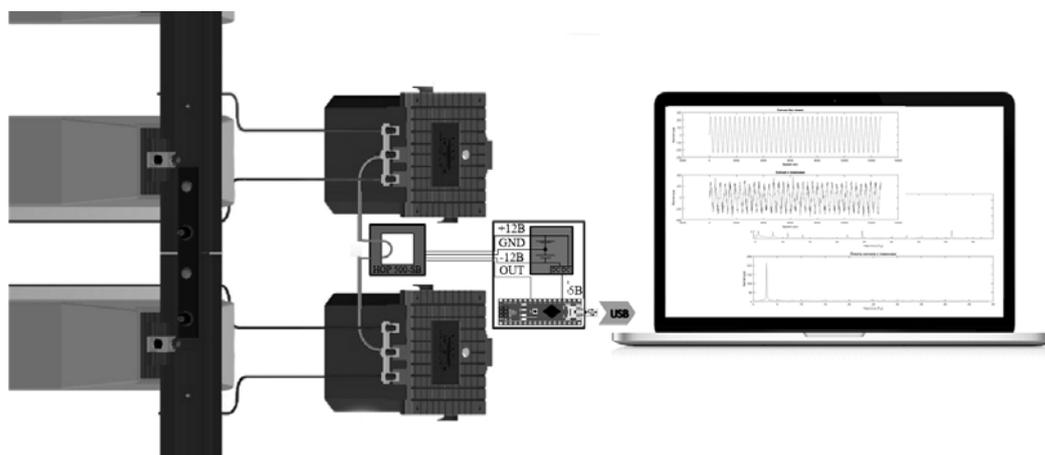


Схема подключения АСП

В настоящее время на кафедре АТС СамГУПС ведутся исследования и лабораторные испытания по дополнению функций разрабатываемого АПС по определению гармоник тягового тока, влияющих на безотказную работу РЦ. Проектируемое устройство позволит значительно снизить потери холдинга ОАО «РЖД» на простои.

### Библиографические ссылки

1. Гаврилюк В. И., Щека В. И., Мелешко В. В. Испытания новых типов подвижного состава на электромагнитную совместимость с устройствами сигнализации и связи. // Наука и прогресс транспорта. 2015. № 5 (59). С. 7–15.
2. Влияние неисправного состояния сборных токопроводящих стыков на работу рельсовых цепей / И. К. Андрончев, А. Г. Исайчева, Е. М. Тарасов и др. // Вестник транспорта Поволжья. 2018. № 6 (72). С. 40–45.
3. Исследование электромагнитной совместимости обратной тяговой сети с устройствами сигнализации, централизации и блокировки / А. М. Безнарытний, В. И. Гаврилюк, И. О. Романов, В. М. Щека // Наука и прогресс транспорта. 2014. № 3 (51). С. 7–14.
4. Совершенствование метода мониторинга асимметрии тягового тока / А. Г. Исайчева, В. Б. Тепляков, Д. А. Шашин и др. // Перспективные информационные технологии (ПИТ 2020) : тр. Междунар. науч.-техн. конф. / под ред. С. А. Прохорова. 2020. С. 255–259.
5. Кузьмин В. С., Данилов А. В. О влиянии помехи от тягового тока на функционирование тональных рельсовых цепей метрополитена // Студент: Наука, профессия, жизнь : материалы VI Всерос. студ. науч. конф. с междунар. участием. 2019. С. 276–281.
6. Баранов Л. А., Бестемьянов П. Ф., Щербина Е. Г. Анализ помех в рельсовых цепях метрополитена при использовании нового подвижного состава с асинхронными тяговыми двигателями и рекуперативным торможением // Безопасность движения поездов // Труды XII Науч.-практ. конф. М. : МИИТ, 2012. С. VIII-20–VIII-21.

© Дорош В. Э., Десятков Д. В., 2021

УДК 658

**АНАЛИЗ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ТРАНСПОРТНОГО  
ОСВОЕНИЯ ЛЕСОВ**

К. В. Косова, М. А. Морозов, С. А. Бровкин  
Научный руководитель – И. М. Еналеева-Бандура

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: matmorz-55@mail.ru

*В статье обозначена сущность и роль транспортной сети на территории лесного фонда; отмечена необходимость повышения уровня развития лесных дорог; указано, что основным показателем оптимизации сети существующих лесных дорог является их плотность; также в статье приведен анализ существующих методологических разработок в области определения отмеченного показателя.*

*Ключевые слова: территория лесного фонда, лесотранспортная сеть, плотность лесных дорог, уровень развития транспортной сети*

**ANALYSIS OF THE METHODOLOGICAL FOUNDATIONS  
FOR DETERMINING THE INDICATORS FOR ASSESSING  
THE TRANSPORT DEVELOPMENT OF FORESTS**

K. V. Kosova, M. A. Morozov, S. A. Brovkin  
Scientific supervisor – I. M. Enaleeva-Bandura

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: matmorz-55@mail.ru

*The article outlines the essence and role of the transport network on the territory of the forest fund; the need to increase the level of development of forest roads is noted; it is indicated that the main indicator of optimizing the network of existing forest roads is their density; also, the article provides an analysis of existing methodological developments in the field of determining the noted indicator.*

*Keywords: territory of the forest fund, forest transport network, density of forest roads, level of development of the transport network.*

Одной из важнейших задач в становлении лесного кластера является достижение оптимального уровня развития транспортной сети на территории лесного фонда. Проектирование лесных дорог должно производиться с учетом существующей лесотранспортной сети, объемов предстоящих работ хозяйствующего субъекта. Лесные дороги являются дорогами необщего пользования и размещаются на землях лесного фонда, а также на землях иных категорий, на которых имеются леса. Лесные дороги представляют собой единую транспортную сеть, связывающую лесные массивы лесничества и лесопарки, лесные участки и иные лесохозяйственные объекты между собой путями движения транспортного уровня общего пользования.

Общеизвестно, что показателем уровня развития лесотранспортной сети является удельная плотность (густота) дорожной сети. Данный показатель определяется как суммарная протяженность автомобильных дорог, приходящаяся на единицу площади, обычно на 1000 га [1]. В аналитическом виде отмеченный показатель определяется следующим образом:

$$g = \frac{L}{S}, \quad (1)$$

где  $L$  – суммарная протяженность всех автомобильных дорог в границах лесного участка, км;  $S$  – общая площадь лесного участка, тыс. га.

Следует отметить, что согласно источнику [2], оценка транспортного освоения лесов единственным показателем плотности дорожной сети имеет ряд значительных недостатков: 1) невозможность определения степени полноты транспортного освоения лесного участка дорогами различных технических категорий (дорогами общего пользования, лесовозными магистралями, лесовозными ветками); 2) отсутствие учета размещения автомобильных дорог на исследуемой территории; 3) отсутствие учета автомобильных дорог, проходящих в непосредственной близости от границ исследуемого лесного участка.

В этой связи методологическое исследование определения оптимальной плотности сети лесных дорог ( $V$ ), приведенная в источнике [2], представляет собой задачу сопоставления затрат на перевозку лесоматериалов с затратами на строительство лесных дорог. Аналитическая формализация авторской методологической разработки имеет следующий вид:

$$V = 0,5 \cdot \sqrt{\frac{Q \cdot A \cdot M \cdot T}{C}}, \quad (2)$$

где  $Q$  – объём древесины, получаемый из зоны действия дороги за расчетный период, м<sup>3</sup>/га;  $A$  – удельные затраты на трелёвку форвардером, €/ (м<sup>3</sup> · 100);  $C$  – удельные затраты на строительство дороги, €/100 м;  $T$  – коэффициент сети дорог;  $M$  – поправка на трелёвку по условиям местности, (от 1,2–1,6). По моему мнению, существенным недостатком донной модели является отсутствие в ней временного фактора, определяющего объемы вывозки и затраты на транспортировку и строительство лесных дорог по периодам исследования территории лесного фонда. По всей вероятности, что при подобном моделировании должен применяться инструментарий дисконтирования будущих финансовых потоков к настоящему временному промежутку.

В трудах [2] касательно определения показателя плотности лесной дорожной сети указывается следующее, что в условиях рынка, где главной движущей силой является прибыль, плотность дорожной сети, конструкции, расчётная нагрузка на дороги и мосты должны устанавливаться исходя из обеспечения рентабельности лесозаготовки и переработки древесины. Безусловно данное утверждение является верным, но при подобном моделировании упускается технологический аспект достижения данной рентабельности посредством планирования создания и развития лесотранспортной сети в динамике ее сопряжения с временными изменениями в лесных экосистемах.

Исходя из вышеизложенного, нетрудно заключить, что показатели оценки транспортного освоения лесов должны носить комплексный характер с учетом интегральной эффективности лесотранспортных сетей (генерирующей в себе экономическую, технологическую и экологическую эффективности реализации государственного проекта). Ввиду отсутствия в научной литературе [2–5] подобного подхода к определению показателей оценки транспортного освоения лесов, вопросы определения показателя плотности лесной дорожной сети нуждаются в дальнейшей научной проработке.

### Библиографические ссылки

1. Иванова М. Э. Исследование и планирование развития лесной транспортной сети // Лесной вестник. 2011. № 3. С. 91–97.
2. Развитие транспортной инфраструктуры лесной отрасли – опыт Финляндии [Электронный ресурс] / Ю. Ю. Герасимов, С. Карвинен, В. С. Сюнёв и др. // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 10.10.2021).
3. Коваленко Т. В., Калинин С. Ю. Транспортное освоение фрагментированных арендных лесных массивов с учетом влияния климатических факторов [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 10.10.2021).
4. Степанов А. В., Петров А. Н. Анализ сети лесовозных дорог Республики [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 10.10.2021).
5. Громская Л. Я., Н Тюрин. А., Козулина В. А. Измерители комплексной оценки транспортного освоения лесов [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 10.10.2021).

© Косова К. В., Морозов М. А., Бровкин С. А., 2021

УДК 656

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ТРАНСПОРТА В РОССИИ

В. Д. Круглова, А. А. Лактионова  
Научный руководитель – Е. В. Белякова

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: rheukzif2000@mail.ru

*В статье рассмотрены примеры цифровой трансформации транспорта в РФ. Показано влияние пандемии на цифровизацию. Определены основные тенденции цифровизации транспорта. Выявлены проблемы применения цифровых технологий.*

*Ключевые слова: транспорт, цифровизация, пандемия, логистика, технологии.*

## DIGITAL TRANSFORMATION OF TRANSPORT IN RUSSIA

V. D. Kruglova, A. A. Laktionova  
Scientific Supervisor – E. V. Belyakova

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: rheukzif2000@mail.ru

*The article discusses examples of digital transformation of transport in the Russian Federation. Shown the impact of the pandemic on digitalization. Identified the main trends of digitalization of transport. Dedicated the problems of using digital technologies.*

*Keywords: transport, digitalization, pandemic, logistics, technology.*

В настоящее время главной тенденцией экономического развития является внедрение новых цифровых технологий во все сферы жизнедеятельности человека. Цифровизация способствует повышению эффективности производства, позволяет минимизировать риски и точно передать информацию для принятия решений. Цифровые технологии достаточно широко используются во всех отраслях экономики, а также в социальной сфере. Из всего многообразия перспективных реализуемых проектов в сфере транспорта, особого внимания заслуживают проекты по внедрению интеллектуальных транспортных систем, систем автономного вождения и беспилотного транспорта, применения искусственного интеллекта, цифровых платформ, доставки дронами, применение технологии «Big Data» [1].

Особое внимание вопросам цифровизации уделяется в ОАО «РЖД». Так, в 2018 г. утверждена «Стратегия цифровой трансформации ОАО «Российские железные дороги», которая в 2021 г. была актуализирована. В ней определены направления, приоритеты, цели и задачи цифровизации, обозначены необходимые для изменений ресурсы, технологии и платформы [1; 2].

Ускорителями цифровых технологий стали пандемия COVID-19 и тотальные ограничительные меры. Пандемия оказала глобальное влияние на мировую транспортную систему. Введение ограничительных мер привело к закрытию границ между странами, осложнению транспортировки товаров, росту курса доллара, снижению спроса и покупательной способности, а также состоянию страха и неопределенности у потребителей [3].

В этих условиях госкомпания максимально оперативно организовала удаленную работу для более 100 тыс. своих сотрудников [4].

Процессы ОАО «РЖД» не просто оцифровываются, они меняются, оптимизируются перед цифровизацией. Один из наиболее ярких примеров такой оптимизации – Электронная торговая площадка «Грузовые перевозки». До её запуска заказать услугу грузовой железнодорожной перевозки, найти вагоны, заказать дополнительные услуги можно было только взаимодействуя с несколькими контрагентами, заполняя и подписывая бумажные документы, тратя время на получение необходимой для выбора услуг информации. Сегодня же всё это можно сделать буквально в несколько кликов, затратив считанные минуты [5].

Еще один проект – «Интертран», запущенный РЖД в августе 2019 года, дает возможность в режиме онлайн организовать прохождение груза из-за рубежа в Россию с интеграцией морских портов, железной дороги, таможенной службы [4].

Следует отметить, что в Федеральной таможенной службе России создается практически полностью безбумажная среда, внедряются новые методы обработки и анализа больших массивов данных. Эти наработки являются основой стратегии развития таможенной службы до 2030 года, утвержденной правительством в мае 2020 года [6]. Основная задача ФТС России – полностью автоматическое совершение таможенных операций с использованием передовых цифровых технологий. Таможня переходит на единые лицевые счета (ЕЛС), все операции проходят с помощью удобного и современного интерфейса в «Личном кабинете участника внешнеэкономической деятельности (ВЭД)» на сайте ФТС России. Участник ВЭД может в режиме онлайн подать декларацию и сопроводительные данные, увидеть разрешительные документы, просмотреть сведения о банке и гарантиях, задолженности, получить информацию обо всех запретах и ограничениях на ввозимые и вывозимые товары. Таможенное администрирование должно стать быстрым и удобным для бизнеса высокотехнологичным процессом [7].

Интересные тренды цифровой трансформации присутствуют и в авиаотрасли. В частности, для организации воздушного движения в настоящее время внедряется технология ADS-B (Automatic Dependent Surveillance Broadcast) / АЗН-В (автоматическое зависимое наблюдение-вещание). Данная технология позволяет и летчикам в кабине самолета, и авиадиспетчерам на наземном пункте наблюдать движение воздушных судов с большей точностью, чем было доступно ранее, и получать аэронавигационную и погодную информацию. В будущем технология должна обеспечить автономное управление воздушным движением и минимизировать влияние человеческого фактора. Активно применяются и технологии искусственного интеллекта как на борту (в комплексе авионики самолета), так и в обеспечивающих задачах при создании техники. Аналитика на основе «больших данных» (Big Data), семантический поиск по большим объемам информации позволяет, например, «Аэрофлоту» увеличивать продажи и повышать лояльность пассажиров через систему рекомендаций для клиентов, прогноз ожидаемой выручки, анализ обращений и жалоб [8].

За последние несколько лет появился новый сегмент цифровой трансформации на транспорте – беспилотные автомобили, которые управляются компьютерами, и управление человеком сведено к минимуму. В целях полноценного и безопасного внедрения беспилотного транспорта в транспортный комплекс Российской Федерации и во исполнение поручения Президента Российской Федерации Минтранс России разработан проект комплекса мероприятий по тестированию и поэтапному вводу в эксплуатацию на дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств без присутствия инженера-испытателя в салоне, предусматривающий их опытную коммерческую эксплуатацию в отдельных субъектах Российской Федерации.

В России имеется уникальный проект, который позволил создать беспилотный грузовик на базе КАМАЗ. Сейчас оборудование транспортных компаний на основе беспилотного грузовика КАМАЗ выглядит следующим образом:

- в зависимости от погоды, грузовик способен распознавать помехи в радиусе 70–100 метров;
- автомобиль может совершать простейшие действия – разворот, поворот, движение «змейкой»;
- совершать движение в общей колонне грузовиков, без прямого участия водителя;
- реагировать на препятствие, то есть совершать маневр полной остановки и т. д.

В настоящее время опытный вариант грузовика прошел испытания свыше 8 тысяч км [9].

Однако человеческий фактор и его влияние остается приоритетным для транспортных компаний. Профессиональные службы логистики модернизируют старую компьютерную технику на грузовиках и адаптируют под требования современных стандартов. Примечательно, что многие страны ЕС хотят установить новые правила для компьютерных технологий уже к 2030 году, которые будут обязательны как для граждан Европы, так и для иностранных водителей и транспортных компаний [10]. В России в настоящее время начинают прорабатывать схемы будущей интеграции под требования грузоперевозчиков для европейских стран.

Несмотря на высокий интерес в цифровой трансформации различных видов транспорта, по мнению специалистов [11], достаточно часто решения по цифровизации выглядят скорее спонтанными, подверженными сиюминутным интересам или вызовам, чем стратегически выверенным. Порою возможности применяемых цифровых технологий используются не в полной мере, что обусловлено или недостаточным уровнем знаний и компетенций персонала, или сложностью реализации.

Процессу цифровизации препятствует ряд факторов, среди которых можно выделить [1]:

- необходимость значительных инвестиций;
- отсутствие понимания между автоматизацией, информатизацией и цифровизацией;
- разрозненность множества локальных информационных сервисов, не интегрированных между собой;
- возросшая доля киберпреступности;
- недостаточно развитая инфокоммуникационная сеть (низкая пропускная способность каналов связи, отсутствие доступа к интернету, недостаток центров обработки данных);
- низкая защита данных и не готовность к обмену данными как на уровне участников рынка логистических услуг, так и на межгосударственном уровне;
- незавершенность процесса формирования отсутствующей нормативной правовой базы;
- высокие риски эффективности проектов цифровизации; и др.

Несмотря на проблемы, цифровизация достаточно плотно вошла в нашу жизнь. Уже к 2024 году Россия выйдет на качественно новый уровень бизнес-процессов управления транспортным комплексом, основанный на цифровой трансформации как государственного, так и частного сектора отрасли. Россия сможет обеспечить цифровое взаимодействие хозяйствующих субъектов транспортной отрасли, органов государственной власти и граждан на основе внедрения цифровых сервисов на базе разработанных платформенных решений. Также цифровизация приведет к ускорению интеграции в мировое цифровое транспортное пространство для развития экспорта и транзита транспортных услуг.

### Библиографические ссылки

1. О принципах и подходах цифровой логистики в сфере транспортных услуг государств – членов Евразийского экономического союза [Электронный ресурс] : аналитический доклад. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/energetikaiinfr/transport/SiteAssets/> (дата обращения: 07.09.2021).
2. Совет директоров ОАО «РЖД» утвердил стратегию цифровой трансформации [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9349/page/4069?accessible=true&id=184629> (дата обращения: 03.09.2021).
3. Как COVID-19 ускорил цифровую трансформацию мира [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/future/134267-kak-covid-19-uskoril-cifrovuyu-transformaciyu-mira> (дата обращения: 07.10.2021).
4. В условиях пандемии цифровые сервисы стали конкурентным преимуществом РЖД [Электронный ресурс]. URL: <https://digital.ac.gov.ru/news/4663/> (дата обращения: 27.09.2021).
5. Мировые итоги пандемии. Модернизация железной дороги для роста экономики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/interview/mirovye-itogi-pandemii-modernizatsiya-zheleznoy-dorogi-dlya-rosta-ekonomiki/> (дата обращения: 27.09.2021).
6. Стратегия развития таможенной службы Российской Федерации до 2030 года [Электронный ресурс] : Распоряжение Правительства РФ от 23.05.2020 № 1388-р. URL: <https://www.alt.ru/tamdoc/20rs1388/#str> (дата обращения: 07.10.2021).
7. Булавин В. Таможня: десять лет спустя [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2020/08/02/bulavin-k-2030-godu-vsia-rabota-fts-budet-perevedena-v-cifrovuiu-sredu.html> (дата обращения: 07.10.2021).
8. Попов Д. Цифровая трансформация авиаотрасли: тренды 2021 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.if24.ru/tsifrovaya-transformatsiya-aviaotrasli-trendy-2021/> (дата обращения: 10.10.2021).
9. На «КАМАЗе» тестируется беспилотный грузовик для внутривозвездской логистики [Электронный ресурс]. URL: [https://kamaz.ru/press/releases/na\\_kamaz\\_e\\_testiruet\\_sya\\_bespilotnyy\\_gruzovik\\_dlya\\_vnutrivozvodskoy\\_logistiki/](https://kamaz.ru/press/releases/na_kamaz_e_testiruet_sya_bespilotnyy_gruzovik_dlya_vnutrivozvodskoy_logistiki/) (дата обращения: 07.09.2021).
10. Новые технологии в перевозках [Электронный ресурс]. URL: <https://qualitydelivery.org/blog/novye-tekhnologii-v-perevozkakh/> (дата обращения: 07.09.2021).
11. Цифровые технологии в логистике и управлении цепями поставок : аналитический обзор / В. В. Дыбская, В. И. Сергеев, Н. Н. Лычкина и др. ; под общ. и науч. ред. В. И. Сергеева. М. : Изд. дом Высш. шк. экономики, 2020. 190 с.

© Круглова В. Д., Лактионова А. А., 2021

УДК 658

## ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРАКТА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА В ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

Е. Ю. Кузнецова<sup>1</sup>, Н. А. Амосов<sup>2</sup>

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина  
Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19  
E-mail: <sup>1</sup>e.y.kuznetsova@urfu.ru, <sup>2</sup>nikita.amosov@urfu.ru

*В статье авторы рассматривают КЖЦ (контракт жизненного цикла) как один из инструментов перехода транспортной отрасли к устойчивому развитию и замкнутой экономике. Целью данной статьи является определение возможности применения КЖЦ в транспортной отрасли. В ходе работы была сформулирована основная проблема, которая препятствует внедрению КЖЦ в транспортную отрасль, а именно заключительный этап жизненного цикла – утилизация транспортных средств. В исследовании были приведены наработки по управлению жизненным циклом легкового автотранспорта. Сформулированы основные технические, организационные, информационные и экономические задачи для производителей транспортных средств при внедрении КЖЦ.*

*Ключевые слова: контракт жизненного цикла, утилизация транспортных средств, устойчивое развитие, замкнутая экономика.*

## APPLICATION OF THE LIFE CYCLE CONTRACT IN THE TRANSPORT INDUSTRY

E. Yu. Kuznetsova<sup>1</sup>, N. A. Amosov<sup>2</sup>

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin  
19, Mira str., Yekaterinburg, 620062, Russian Federation  
E-mail: <sup>1</sup>e.y.kuznetsova@urfu.ru, <sup>2</sup>nikita.amosov@urfu.ru

*In the article, the authors consider life cycle contract as one of the tools for moving the transport industry towards sustainability development and a closed economy. The purpose of this Article is to determine the applicability of life cycle contract in the transport industry. The work identified the main problem that hinders the implementation of a life cycle contract in the transport industry namely, the end of the life cycle – recycling of vehicles. The study presented the best practices for managing the life cycle of passenger vehicles. Basic technical, organizational, information and economic tasks for vehicle manufacturers during the introduction of a life cycle contract are formulated.*

*Keywords: life cycle contract, vehicle recycling, sustainable development, closed economy.*

В XXI веке сложилось множество форм взаимодействия между производителем транспортных средств и эксплуатантом. При стандартных формах взаимодействия основными задачами производителя является производство, поставка в срок и гарантийное обслуживание транспортного средства. На сегодняшний день большинство потребителей заинтересовано в расширенном спектре услуг от производителя по принципу

«обслуживания в одном окне» с долгосрочным обеспечением качества. В настоящее время особенно остро стоит вопрос постгарантийного обслуживания: соответствие продукции всем необходимым стандартам и заложенный гарантийный срок не дают 100 % уверенности, что закупаемая продукция будет работать исправно и без серьезных поломок весь срок эксплуатации. Но на самом деле, вопрос стоит шире и касается двух аспектов: первый – превентивное проектирование технических и экономических характеристик сложного изделия, обеспечивающих надёжность и экономичность его использования; второй – решение вопроса с утилизацией вышедшего из эксплуатации транспортного средства.

Решением перечисленных проблем является внедрение КЖЦ (контракта жизненного цикла) в транспортную отрасль. КЖЦ призван создать долгосрочные выгодные отношения как для производителя, так и для эксплуатанта транспортного средства на весь период жизненного цикла. Согласно КЖЦ, покупатель получает транспортное средство, которое полностью обслуживается производителем весь период эксплуатации. За техническое состояние транспортного средства отвечает производитель, потребитель же оплачивает производительную работу транспортного средства в тех единицах измерения, которые для него актуальны (например, стоимость километра пробега, или иное) [1].

При КЖЦ производитель обязан:

1. Спроектировать транспортное средство по требованиям заказчика.
2. Произвести и поставить транспортное средство заказчику в срок.
3. Проводить техническое обслуживание транспортного средства по утвержденному календарному плану работ ТОиР (технического обслуживания и ремонта).
4. Утилизировать транспортное средство после его выхода из эксплуатации.

При КЖЦ эксплуатант обязан:

1. Производить оплату по утвержденному календарному плану.
2. Обслуживать транспортное средство только у производителя.
3. Эксплуатировать транспортное средство по утвержденному регламенту и не превышать норм по нагрузке.
4. Направить транспортное средство, вышедшее из эксплуатации, на утилизацию производителю.

В России предприятия по производству транспортных средств не готовы перейти на полный объем услуг КЖЦ из-за неосуществимости заключительного этапа жизненного цикла – утилизации. Отсутствуют паспорта утилизации, регламентирующие всю технологию с учетом специфики деталей, элементов, сред (например, масла, электролиты, пр.). На данный момент в России недостаточно утилизационных мощностей, а для некоторых элементов транспортных средств и вовсе полностью отсутствует технология безопасной утилизации или рециклинга.

Не все покупатели-эксплуатанты готовы заключать контракты с производителем без заключительного этапа жизненного цикла, этот факт девальвирует весь смысл КЖЦ. Если производитель не обязуется утилизировать транспортное средство, вышедшее из эксплуатации, то этим вопросом должен будет заниматься эксплуатант. Специализированных компаний, которые способны комплексно заняться вопросами утилизации, недостаточно.

В рамках научной школы кафедры «Организации машиностроительного производства» УрФУ есть наработки по управлению жизненным циклом легкового автотранспорта. В исследовании был произведен анализ парка легковых автомашин, в том числе, подлежащих утилизации в России в сравнении с европейскими странами (табл. 1). Результаты анализа показали, что парк легковых автомобилей в России эксплуатируется за пределами нормативного срока службы. В таблице также отражено в сравнении количество шредерных заводов, и данные показывают наше тотальное отставание.

Несмотря на поставленный учеными и практиками вопрос [2], до нынешнего времени в России полностью отсутствует система обращения со «специальными» отходами транспортных средств, дефицит испытывают специализированные производственные мощности по вторичной переработке нефтепродуктов, пластмасс и стекла. Более или менее налаженной можно считать только переработку шин.

Таблица 1

**Сводные данные по автомобильной промышленности Европейских стран**

Страна	Парк легковых автомашин, ед.	Произведенные автомобили, 2018 г. кол-во	Средний возраст парка легковых автомобилей, лет	Шредерные заводы, перерабатывающие отходы автокомплекса, единиц [1]	Автомашины, подлежащие утилизации, ед.
Франция	30 850 000	2 191 450	8,3	40	1 583 283
Германия	41 321 171	5 368 278	8,2	47	500 193
Великобритания	30 309 171	1 672 180	6,9	37	1 157 438
Россия	35 057 514	1 770 545	12,5	4	Нет данных

Для решения основной проблемы жизненного цикла была разработана организационная модель классификации и размещения предприятий утилизации. Классификация утилизирующих предприятий имеет 4 класса (А, В, С, D). Предприятия класса А и В предоставляют комплексные услуги по переработке. Предприятия системы утилизации класса D основной своей задачей имеют сбор автомобильных отходов и автомобилей, подлежащих утилизации. Для предприятий класса С характерна переработка металлических частей автоотходов [3].

В настоящее время процесс утилизации является проблемным не только для производителей легковых автомобилей, но и для всех видов транспортных средств. Например, структурный анализ городского транспорта России показал, что уже более 40 % общественного транспорта превышает нормативный срок эксплуатации. Ориентируясь на критерии безопасности и экологичности, его следует снять с эксплуатации и отправить на переработку (табл. 2).

Проблему утилизации городского транспорта, упирается в отсутствие системы предприятий по переработке всех видов транспортных средств, вышедших из эксплуатации.

В АО РЖД поставлена задача перехода на исполнение контракта жизненного цикла в отрасли. Таким образом, изучена актуальность данного вопроса для рынка легковых автомобилей, для общественного транспорта, для железнодорожного подвижного состава, в связи с чем представляется целесообразным создание единой общероссийской системы утилизации вышедших из эксплуатации транспортных средств.

КЖЦ способен инициировать развитие утилизирующей отрасли и обязать производителей транспортных средств заняться процессом утилизации для своей продукции. Возможно, КЖЦ ставит ряд новых задач для производителей. Производителю следует разработать технологию безопасной переработки всех узлов и агрегатов своей продукции, включая агрессивные жидкие и газообразные вещества, которые используются в транспортном средстве.

После разработки технологии утилизации необходимо продумать организацию передачи транспортного средства, вышедшего из эксплуатации, от эксплуатанта до утилизирующего предприятия. Вопрос организации касается и рециклинга и дальнейшей передачи уже переработанных материалов для производства новой продукции. Успешная организация и выполнение всех обязательств по КЖЦ возможна при налаженном информационном потоке текущего состояния и степени износа транспортного средства.

Таблица 2

## Возрастная структура городского транспорта России

Возрастная структура автобусов, находящихся на балансе организаций, %					
Срок эксплуатации	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
до 5 лет	31	42	36	38	37
5–10 лет	24	29	41	38	38
свыше 10 лет	45	29	23	24	25
Возрастная структура трамвайных вагонов, %					
Срок эксплуатации	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
До 10	11	18	20	19	20
10,1–20	55	22	11	12	13
Более 20	34	60	69	69	67
Возрастная структура троллейбусов, %					
Срок эксплуатации	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
До 5	21	24	19	17	16
5,1–10	14	23	28	28	29
Более 10	65	53	53	55	55
Возрастная структура вагонов метрополитена, %					
Срок эксплуатации	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
До 10	13	20	33	34	35
10,1–20	32	22	12	11	13
20,1–25	18	15	13	12	10
более 25	37	43	42	43	42
Возрастная структура речных и озерных судов, %					
Срок эксплуатации	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
До 1969	38,0	32,7	28,6	28,6	25,5
1970–1999	58	53,5	52,3	52,3	50,9
2000–2009	4,0	13,8	12,4	12,4	13,8
2010–2015	–	–	6,7	6,7	9,8

\* Данные выборки из материалов Федеральной служба государственной статистики «Транспорт России 2018 г.» – Режим доступа: [https://www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2018/transp18.pdf](https://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/transp18.pdf)

Одним из ключевых вопросов КЖЦ является экономическая составляющая. Стоимость такого контракта имеет нестандартный вид и называется стоимостью жизненного цикла (СЖЦ). СЖЦ является совокупной стоимостью всех этапов жизненного цикла транспортного средства (см. рисунок). Общая методика расчета СЖЦ не разработана, и это – еще одна задача к реализации.



Этапы жизненного цикла транспортных средств

КЖЦ подразумевает абсолютно новый подход к бенчмаркингу и работе с поставщиками. Главным преимуществом производителя будет являться присутствие процесса

утилизации в КЖЦ. Общее сравнение с внешними организациями будет осуществляться по функционалу и качеству транспортных средств, стоимости жизненного цикла и уровню сервисного обслуживания транспортных средств за весь период эксплуатации.

КЖЦ – это один из инструментов перехода транспортной отрасли к устойчивому развитию и замкнутой экономике. Применение КЖЦ в транспортной отрасли России способно решить вопрос утилизации. Взаимодействие производителя и эксплуатанта при КЖЦ будут являться долгосрочными и выгодными для обеих сторон.

### **Библиографические ссылки**

1. Практика взаимодействия государства и предпринимательских структур в транспортной отрасли РФ посредством использования контрактов жизненного цикла / С. А. Сазыкина [и др.] // Знание. Понимание. Умение. 2016. № 2. С. 168–178.
2. Трофименко Ю. В., Воронцов Ю. М., Трофименко К. Ю. Утилизация автомобилей : монография. М. : АКСПРЕСС, 2011. 336 с. ISBN 978-5-91293-066-9.
3. Kuznetsova E., Markina A., Parshina V. and Amosov N. 2020 Optimization of Locating of Recycling Facilities for Vehicles in the Region VIII International Scientific Siberian Transport Forum. TransSiberia 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing (Electronic Materials vol. 1115) ed. Popovic, Z., Manakov, A. et al (Springer, Cham). Pp. 218-32 DOI: 10.1007/978-3-030-37916-2\_2.

© Кузнецова Е. Ю., Амосов Н. А., 2021

УДК 658

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА РОТОРНО-ВИНТОВОГО ДВИЖИТЕЛЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНОЙ МАШИНЫ**

И. Г. Куклина, А. С. Серова, И. В. Щербакова

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет  
Российская Федерация, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65  
E-mail: istkuklina@rambler.ru

*Просторы России приводят к необходимости создания машин повышенной проходимости, такими и являются автомобили с роторно-винтовым двигателем. Наиболее уязвимый расчетный модуль данных машин – сам двигатель, толщина стенок которого должна быть оптимально просчитана для выполнения транспортных перемещений без пробоин (роторно-винтовая машина к тому же является амфибией). В настоящем исследовании предложен автоматизированный комплекс подбора материала для создания двигателя-ротора.*

*Ключевые слова: роторно-винтовая машина, двигатель, автоматизация расчетов.*

## **AUTOMATION OF CALCULATION OF THE ROTARY-SCREW ENGINE OF TRANSPORTATION AND TECHNOLOGICAL SPECIAL ROAD CONSTRUCTION MACHINE**

I. G. Kuklina, A. S. Serova, I. V. Shcherbakova

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering  
65, Ilyinskaya str., Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation  
E-mail: istkuklina@rambler.ru

*The vastness of Russia leads to the need to create off-road vehicles, such are the cars with a rotary screw propulsion system. The most vulnerable calculation module of these machines is the propulsion unit itself, the thickness of the walls of which must be optimally calculated to perform transport movements without punctures (a rotary-screw machine is also amphibious). In the present study, an automated complex for the selection of material for creating a propeller-rotor is proposed.*

*Keywords: rotary screw machine, propeller, automation of calculations.*

Целью исследовательской работы является информатизация и визуализация расчетных процессов геометрических параметров двигателя специального транспортно-технологического строительного средства при передвижении роторно-винтовой машины по пересеченной местности. Роторно-винтовой двигатель (РВД) является из перспективных двигателей для вездеходных машин-амфибий. Вездеход на роторно-винтовом двигателе свободно преодолевает непроходимые болотистые участки, легко движется по илистому грунту, по глубокому снегу, плавает по воде со скоростью, недоступной для колесных и гусеничных плавающих машин. Поэтому в нашей стране, а также за рубежом (в США, Англии, Японии, Польше, Голландии) исследуют роторно-винтовой двигатель

с целью использования его в качестве универсального движителя для вездеходных машин, которые должны обладать особенно высокой проходимостью [1].

В зависимости от компоновки машины и, в большей степени, от компоновки трансмиссии привод движителя может быть в передней части, сзади или в середине. Варианты приводов могут быть самые различные: угловые редукторы, цепная передача, гидропривод.

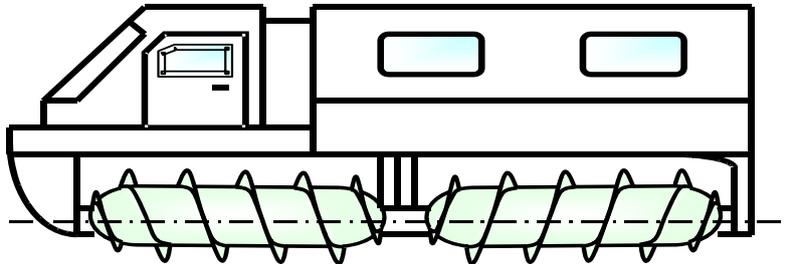


Схема крепления движителей, привод которых осуществляется в середине

На рис. 1 показаны конструктивные особенности машин с РВД, определяющие необходимость получения теории расчета винтового ротора – движителя, отличной от существующих методик расчета динамики машин с традиционными типами движителей. Упруго-вязкая подвеска РВМ устанавливается непосредственно на втулках (или других конструктивных элементах) валов роторов и является зависимой в продольном направлении [2].

Расчеты толщины стенок цилиндра ротора и параметров навивки существуют уже не одно десятилетие, но в данном исследовании предложен проект полностью автоматизированного расчета. Начиная с геометрических размеров и шага навивки и заканчивая предложениями по качественному составу материала для изготовления шнека-ротора все расчеты выполняются в инженерном процессоре проектирования конструкторских разработок Autodesk Inventor.

Изыскания включают в себя расчет толщины опорного шнека-ротора и визуализацию процесса погружения движителя машины в местах повышенной заснеженности, с использованием средств программной объектно-ориентированной автоматизированной системы Autodesk Inventor. Было произведено общее программирование расчета зависимости деформации движителя при перемещении по заснеженному бездорожью.

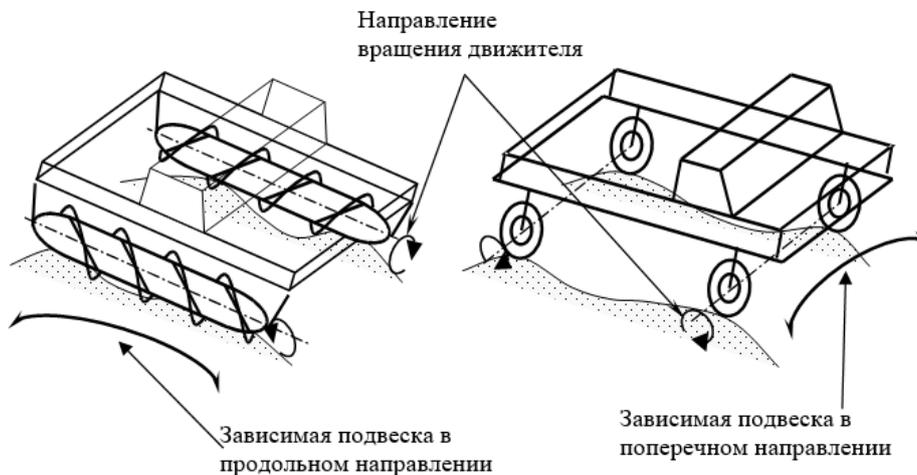


Рис. 2. Конструктивные особенности движительного комплекса РВМ по сравнению с традиционными колесными машинами

На рис. 2 продемонстрирована уникальность роторно-винтовой машины, которая обусловлена движительной системой. Колесные машины на данный момент изготавливаются с независимыми подвесками и прохождение одного колеса по препятствию не оказывает настолько существенного воздействия на весь комплекс агрегатов машины [3].

Выбор Autodesk Inventor для реализации поставленной задачи не случаен, так как это программа для проектирования изделий инженерного промышленного производства на основе их геометрических и физических параметров. Характеристики исследуемых объектов определяют полученные ранее математические модели, любое изменение которых автоматически влияет на конфигурацию. Программа доказала свою эффективность в проектировании изделий машиностроения любого уровня сложности.

Инструменты Autodesk Inventor обеспечивают полный цикл проектирования и создания конструкторской документации [4]. В начале был выполнен проект визуализации выполнения рабочих операций движителем-шнеком, который при перемещении машины наезжает на заснеженные неровности опорной поверхности.

Роторно-винтовая машина (РВМ) – вездеход, преодолевающий практически любые неровности бездорожья. РВМ перемещается по болоту, льду, снегу, плавает по воде и проваливаясь на ледовой поверхности остается на плаву. Единственная опорная поверхность, по которой РВМ не имеет возможности передвигаться – асфальтированная дорога.

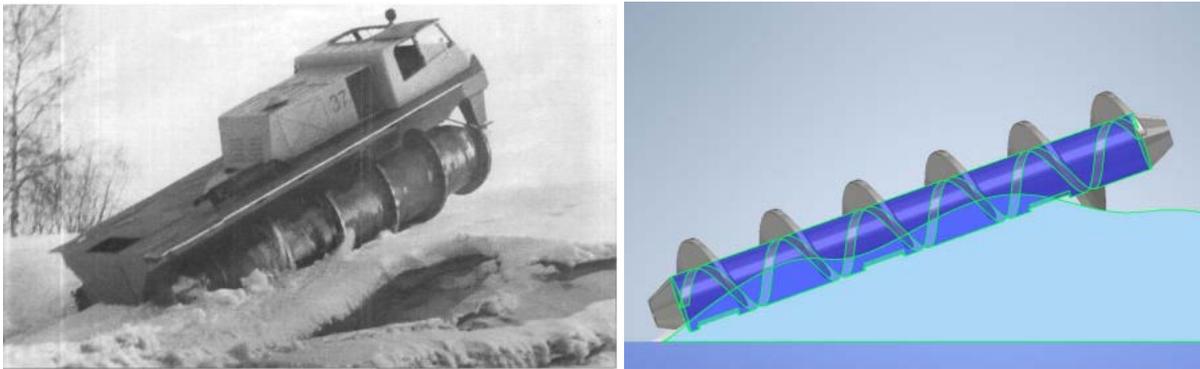


Рис. 3. Роторно-винтовая машина ШН-67, преодолевающая снежно-ледовое прибрежное образование и проект автоматизированной визуализации задачи в Autodesk Inventor

Среди многочисленных достоинств программы Autodesk Inventor стоит отметить: возможность взаимодействия с другими программами производителя программного обеспечения (например, программа для черчения двухмерных чертежей AutoCAD, используемая при проектировании в строительстве, машиностроении, других отраслях); легкость обучения благодаря схожести интерфейса с другим программными продуктами производителя софта; лучшее визуальное представление моделей; легкость внесения в чертежи изменений; возможность значительно сократить сроки проектирования. Для реализации поставленной задачи была выбрана программа Adobe Inventor, так как она позволила не только прорисовать дизайн движителя, выполнить его расчет, но и вполне наглядно отобразить влияние нагрузочных реакций при взаимодействии шнека-ротора с опорной поверхностью перемещения транспортно-технологического средства [5].

Autodesk Inventor API, или интерфейс прикладного программирования – в данном случае представил вполне дружелюбный инструментарий, который в незначительные сроки позволил инженеру продемонстрировать навыки конструкторского взаимодействия с автоматизированной средой. Например, использованы средства API, для написания программы, реализующей повторяющиеся операции.

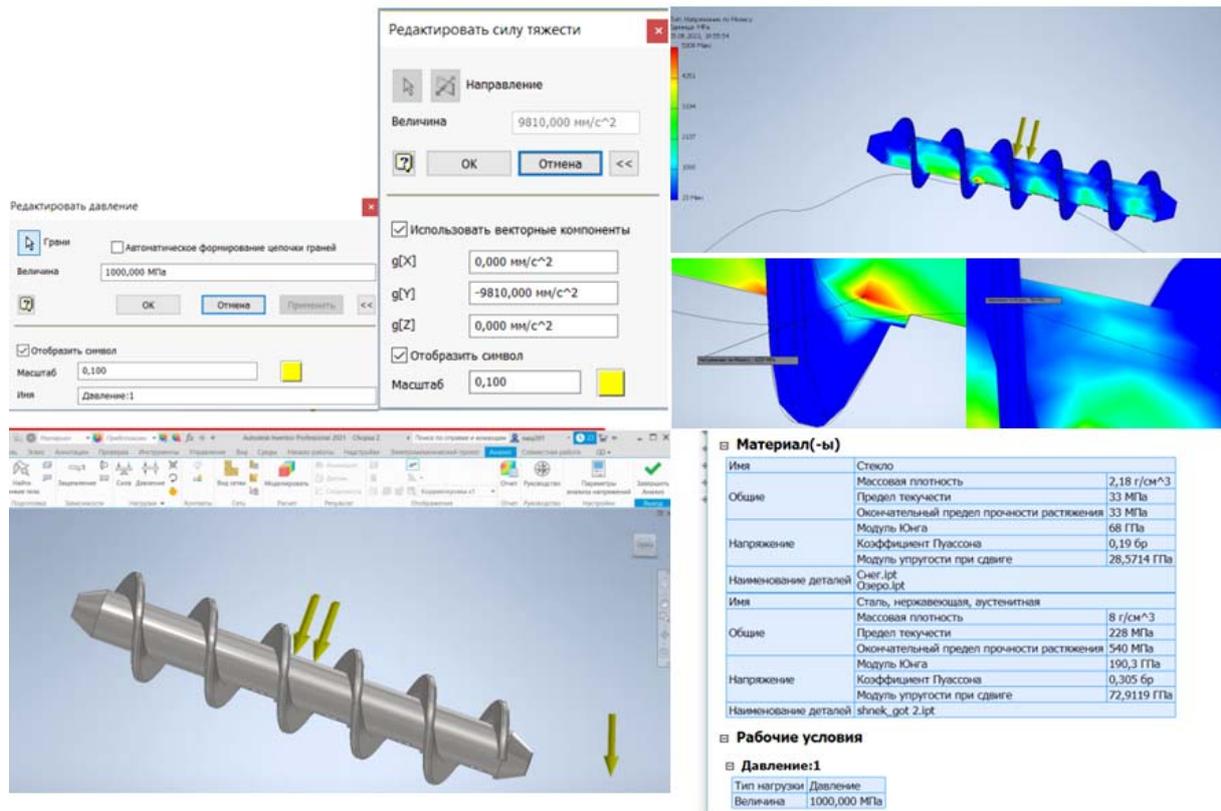


Рис. 4. Выполнение шнека, установка сил и подбор материала в Autodesk Inventor

Autodesk Inventor является общей системой CAD, а это означает, что он не предназначен для какой-либо конкретной отрасли или используются для моделирования только определенных видов продукции. Наличие API позволяет добавлять функциональные возможности Inventor, специфичные для ваших индивидуальных потребностей.

На рис. 4 представлено автоматизированное решение задачи подбора материала для создания винтового ротора по заданным нагрузочным параметрам. Система прекрасно справляется с проблемой, показывает узкие места и предлагает материал для создания двигателя-ротора.

Моделирование на основе стандартных объектов, как правило, является основным методом моделирования и служит отправной точкой для создания объектов сложной структуры, что связано с использованием примитивов в сочетании друг с другом как элементарных частей составных объектов [6].

Визуализация является заключительным этапом работы над моделируемой сценой. Только после визуализации становятся видны все свойства материалов объектов и проявляются эффекты внешней среды, применённые в составе сцены. Для вывода конечного изображения на экран выбирают необходимый модуль визуализации.

В ходе выполнения научно-исследовательской работы были изучены основные сведения роторно-винтовых машин, произведен краткий обзор и их история. Также подробно рассмотрены исследования передвижения машины по пересеченной местности великих ученых А. Ф. Николаева, А. П. Куляшова, Л. В. Барахтанова.

Так как более 70 % территории нашей страны занимает заснеженная, болотистая местность, то данная проблема является очень актуальной. Пожалуй, основным недостатком, снижающим популярность роторно-винтовых машин, являются очевидные затруднения, возникающие при работе шнекоходов на твердых основаниях. Обладая отличной проходимостью на переувлажненных грунтах, роторно-винтовые машины

практически не пригодны для движения по дорогам. В свою очередь, роторно-винтовые движители, выполненные с применением прочных материалов, сильно портят полотно дороги.

Визуализация процесса погружения данной машины будет разработана в дальнейшей работе.

### **Библиографические ссылки**

1. О федеральной целевой программе «Развитие транспортной системы России (2010–2015 годы)» : Постановление Правительства РФ от 5 декабря 2001 г. № 848 (с изм. от 31 мая 2006 г., 9 июля 2007 г., 10 апреля, 20 мая 2008 г., 17 марта 2009 г., 22 апреля, 21, 22 декабря 2010 г., 18 апреля, 3 ноября, 30 декабря 2011 г.).

2. Куклина И. Г., Гордеев Б. А. Определение дисбаланса жестких роторов дорожных машин акустическими методами // Строительные и дорожные машины. 2010. № 2. С. 32–36.

3. Gordeev B. A., Okhulkov S. N. Reducing transient vibrations due to rotating shafts // Russian Engineering Research, 2018. Vol. 38, № 5. Pp. 335–342.

4. Трусова А. Ю., Куклина А. С. Специфика оценочных структур в английской и русской технической терминологии автомобилестроения // European Social Science Journal. 2013. № 9. С. 163–168.

5. Simulation of noise generated by a rotary-screw mover as a result of friction / I. Erasov, I. Kuklina, D. Mokerov, Yu. Molev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. № 695. С. 012027.

6. Куклина А. С. Современные объектно-ориентированные CASE-технологии в гуманитарных исследованиях // Общество, наука и инновации : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. 2014. С. 330–336.

© Куклина И. Г., Серова А. С., Щербакова И. В., 2021

УДК 658

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЛЕСОТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ

В. А. Кулишова, С. А. Бровкин, В. А. Шувалова  
Научный руководитель – И. М. Еналеева-Бандура

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: andrewnavic@yandex.ru

*В данной статье проанализированы имеющиеся и перспективные изменения и тренды, которые повлияли на лесопромышленный логистический бизнес.*

*Ключевые слова: лесотранспортная логистика, мировые тенденции, мировая транспортная отрасль.*

## MODERN TRENDS OF TRANSPORT LOGISTICS

V. A. Kulishova, S. A. Brovkin, V. A. Shuvalova  
Scientific supervisor – I. M. Enaleeva-Bandura

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: andrewnavic@yandex.ru

*This article analyzes the existing and prospective changes and trends that have affected the timber logistics business. The COVID-19 pandemic has disrupted the usual ties between producers and consumers around the world and has made serious changes in the business of logistics companies.*

*Keywords: transport logistics, global trends, global transport industry.*

Пандемия COVID-19 изменила не только жизни многих людей, но и ситуацию на глобальном и местных рынках. Во всем мире произошло значительное сокращение производственных мощностей в связи с закрытием границ между странами и введением режима самоизоляции. Пандемия коронавируса нарушила привычные связи между производителями и потребителями и внесла серьезные изменения в функционирование процесса транспортировки. Кризис вызвал дисбаланс грузопотоков, связанный с изменениями спроса, приостановкой производств и введенных ограничений [1].

Учитывая отмеченное обстоятельство, в период пандемии обозначилась необходимость поиска новых методов осуществления хозяйственной деятельности в области управления грузопотоками. Среди подобных методов наиболее действенным и перспективным направлением является автоматизация всех бизнес-процессов предприятий. На сегодняшний день предприятия различных отраслей народного хозяйства активно внедряют автоматизацию в транспортно-технологический процесс, в целях оптимизации цепи поставок.

Основные, применяемые предприятиями мирового рынка в условиях современной экономики, автоматизированные технологии оптимизации процесса транспортировки приведены в таблице [2].

Информационная система	Сущность информационной системы	Преимущества	Недостатки
Blockchain  <i>Следует отметить, что лесная промышленность использует только Blockchain</i>	Децентрализованная база данных или электронная таблица (часто называемая «цифровой регистрацией»), которая поддерживается и обновляется сетью участвующих компьютеров	1. Автоматизация большинства процессов, 2. Онлайн-контроль в режиме реального времени за поставками, перевозками и оплатой; 3. Защита от кражи и обмана благодаря хранению всех данных о сделках в единой глобальной системе [3]	– Технические сбои ввиду масштабируемости базы данных; – потребление большого количества электроэнергии; – неопределенность и отсутствие законодательной базы; – нераспространенность; – рост мошенничества: продажа нелегальных товаров, уклонение от уплаты налогов и др.
IoT (Internet of Things)	Сеть искусственных и естественных физических объектов (человеческих, компьютерных устройств, цифровых машин, животных, механических машин и растений, и т. д.), которые связаны с использованием датчиков и интерфейсов прикладного программирования (API) для совместного использования данных через Интернет	1. Объединяет взаимосвязанные физические устройства, которые могут отслеживать, составлять отчеты, отправлять и обмениваться данными; 2. Данные устройства могут отслеживать и аутентифицировать продукты и поставки с помощью GPS и других технологий. 3. Контроль условий хранения продукции, улучшение управления качеством и прозрачность всей цепочки поставок	– не достаточный уровень защиты базы данных, ввиду множественности подключений новых устройств; – невозможность защиты устройств от системных ошибок; – сложность взаимодействия между производителями, ввиду отсутствия международного стандарта совместимости для IoT
Смарт-контракты	Протоколы транзакций, которые выполняются при автоматическом выполнении определенных условий	1. Автоматическое генерирование счет-фактуры, когда отгрузка достигает места назначения или при проведении финансовых транзакций между сторонами. 2. Простота и прозрачность управления цепочкой поставок [4]	– отсутствие правового регулирования сферы; – несовершенство «оракулов». Эти программы требуют серьезной доработки для увеличения числа доступных к проверке параметров; – недостатки блокчейна. В частности, малая пропускная способность и скорость обработки платежей. – Приём платежей только в криптовалюте

Исходя из анализа основных информационных платформ [см. табл.], несложно прийти к выводу, что каждой из систем присущи свои недостатки, но преимущества их применения в условиях введенных ограничений ввиду распространения коронавируса, перекрывают отмеченные недостатки. Также указанные недостатки обозначенных информационных платформ не являются слишком значительными ввиду того, что информационные системы развиваются и совершенствуются и имеющиеся в них технические пробелы активно устраняются. В этой связи, в целях повышения эффективности функционирования отраслевых производственных процессов, наряду с системой Blockchain, нами предлагается использование сети IoT (Internet of Things) в лесной отрасли. Поскольку IoT дает возможность отслеживания функционирования отраслевых

производственных процессов в реальном времени (заготовки, переработки, перевозки и др.). Также автоматизация труда посредством внедрения IoT уменьшает количество требуемых рабочих, что ведет к снижению статей затрат [6].

Учитывая вышеизложенное, можно заключить, что лесопромышленная логистика уже не будет прежней, ввиду введения в производственные процессы информационных технологий, которые быстро адаптируются к изменениям на мировом рынке и отвечают требованиям современной экономики.

### **Библиографические ссылки**

1. Логистические тренды 2020–2021 гг. (часть 3) [Электронный ресурс]. URL: [academpro.ru/logisticheskie-trendy-2020-2021-gg-chast-3/](http://academpro.ru/logisticheskie-trendy-2020-2021-gg-chast-3/) (дата обращения: 19.10.2021).

2. Эти 6 трендов в логистике окажут влияние на отрасли в 2021 году [Электронный ресурс]. URL: <https://b-mag.ru/jeti-6-trendov-v-logistike-okazhut-vlijanie-na-otrasli-v-2021-godu/> (дата обращения: 19.10.2021).

3. Логистические тренды 2020–2021 года. Жизнь после пандемии [Электронный ресурс]. URL: <https://news.ati.su/article/2021/01/06/logisticheskie-trendy-2020-2021-goda-zhizn-posle-pandemii-120000/> (дата обращения: 19.10.2021).

4. Интернет вещей: достоинства, вызовы и перспективы [Электронный ресурс]. URL: <https://mentamore.com/iot/internet-of-things.html> (дата обращения: 19.10.2021).

5. Что такое смарт-контракты в мире цифровой экономики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.klerk.ru/materials/2020-11-03/chto-takoe-smart-kontrakty-v-mire-cifrovoy-ekonomiki-2/> (дата обращения: 19.10.2021).

6. Технология блокчейн простыми словами [Электронный ресурс]. URL: <https://investonomic.ru/tehnologiya-blockchain-prostymi-slovami> (дата обращения: 19.10.2021).

© Кулишова В. А., Бровкин С. А., Шувалова В. А., 2021

УДК 658

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕЛЬСОВОГО ТРАНСПОРТА ГОРОДА МОСКВЫ**

А. В. Курбатова, Е. П. Вихарева

Государственный университет управления  
Российская Федерация, 109542, г. Москва, Рязанский проспект, 99  
E-mail: av\_kurbatova@guu.ru

*В статье дается характеристика современного состояния рельсового транспорта города Москвы, анализируются его особенности и проблемы, рассматриваются возможные пути их решения и перспективы развития общественного транспорта города.*

*Ключевые слова: рельсовый транспорт, метрополитен, трамвай, Московское центральное кольцо, Московские центральные диаметры, аэроэкспресс.*

## **PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF RAIL TRANSPORT IN MOSCOW**

A. V. Kurbatova, E. P. Vikhareva

State University of Management  
99, Ryazansky Prospekt, Moscow, 109542, Russian Federation  
E-mail: av\_kurbatova@guu.ru

*The article describes the current state of rail transport in Moscow, analyzes its features and problems, discusses possible solutions and prospects for the development of public transport in the city.*

*Keywords: rail transport, metro, tram, Moscow Central Ring, Moscow Central Diameters, Aeroexpress.*

Москва, будучи столицей, является городом с самой большой численностью населения среди городов-миллионников Российской Федерации. В связи с этим дорожная ситуация в Москве одна из наиболее сложных в России. Основная транспортная проблема города – постоянные автомобильные пробки, размер которых достигает максимума в утренние и вечерние часы пик. Эффективным решением проблемы пробок может стать активное развитие общественного рельсового транспорта, обладающего рядом преимуществ перед автомобильным, в числе которых высокая провозная способность, экологичность, короткие и достаточно точно выдерживаемые интервалы движения, возможность увеличения длины состава при росте пассажиропотока и др.

Тем не менее, необходимо отметить, что у рельсового транспорта имеются также и определенные недостатки. К основными из них можно отнести высокую стоимость новых составов/ вагонов, а также очень высокую стоимость строительства новых рельсовых путей.

В настоящее время рельсовый транспорт города Москвы представлен следующими его разновидностями.

1. Метрополитен, обширная и разветвленная сеть которого насчитывает 14 линий, 241 станцию и продолжает развиваться. Длина сети рельсовых путей в двухпутном исчислении составляет 414,7 км.

2. Трамвайная сеть, представленная 46 маршрутами, на которых работают около 800 трамваев. Длина рельсовой сети составляет 418 км.

3. Монорельс, представленный единственной линией, расположенной в Северо-Восточном административном округе Москвы. Путь полностью проходит по эстакаде, его длина – 4,7 километра, всего 6 станций. Монорельс входит в Московский метрополитен. В настоящий период времени монорельс работает исключительно в экскурсионном режиме.

4. Московское центральное кольцо (МЦК) – это маршрутная линия железнодорожного пассажирского транспорта, частично интегрированная с метрополитеном. Пассажирское движение по МЦК (бывш. МКЖД) было начато в 2016 г. К настоящему времени протяженность линии составляет 54 километра, на линии расположена 31 станция. График движения является достаточно удобным (с 05.45 до 01.00), а интервал движения в часы пик составляет не более 4 минут.

5. Московские центральные диаметры (МЦД) – линии наземного железнодорожного транспорта, проходящие по территории Москвы и Подмосковья и соединяющие их в единую систему. Сквозные маршруты электричек через центр Москвы позволяют попасть из одного подмосковного города в другой без пересадок [3]. В настоящее время функционируют 2 диаметра – это МЦД-1 (Белорусско-Савеловский) и МЦД-2 (Курско-Рижский). До 2023 года планируется запуск МЦД-3 (Ленинградско-Казанский), до 2024 года – МЦД-4 (Киевско-Горьковский), до 2025 года – МЦД-5 (Ярославско-Павелецкий) [1].

6. Аэроэкспрессы, которые также относятся к рельсовому транспорту и связывают три аэропорта Москвы и центр города: Павелецкий вокзал (ст. метро Павелецкая) – аэропорт Домодедово, Киевский вокзал (ст. метро Киевская) – аэропорт Внуково, Белорусский вокзал (ст. метро Белорусская) – аэропорт Шереметьево.

Пассажиропоток московского рельсового транспорта составляет десятки миллионов человек в день. Можно говорить о том, что если бы рельсовый транспорт в Москве отсутствовал, то столица бы мгновенно погрузилась в транспортный коллапс.

В последние годы развитию рельсового транспорта столицы уделяется большое внимание. Значительно выросли темпы строительства новых линий метрополитена, к 2024 г. откроют еще 24 новые станции. Большая кольцевая линия Московского метрополитена готова на 90 % [2]. Трамвайный парк столицы планируют полностью обновить к 2024 г. низкопольными бесшумными вагонами [3].

Вместе с тем нужно отметить, что рельсовый транспорт Москвы продолжает сталкиваться с рядом проблем, основной из которых можно назвать нехватку мест в подвижном составе. Её решение представляется достаточно затруднительным, поскольку количество вагонов в составе ограничено размером станций и увеличение длины состава приводит к росту интервалов движения.

Еще одной проблемой является недостаточный охват рельсовым транспортом отдельных районов Москвы. Строительство новых объектов инфраструктуры рельсового транспорта в столице затрудняют, во-первых, потребность в серьезных финансовых затратах; во-вторых, необходимость встраивания новых объектов в существующую инфраструктуру города. Выход из этой проблемной ситуации видится в более точном определении транспортной доступности новых жилых кварталов и планировании строительства необходимых инфраструктурных объектов транспорта на этапе проектирования городской застройки.

Кроме того, связать отдаленные районы Москвы между собой и с центром города могли бы новые трамвайные линии, строительство которых по сравнению с расширением сети метрополитена, является более экономически выгодным решением и быстрым с точки зрения временных затрат. Работы в этом направлении уже ведутся. Так,

в трамвайной сети Москвы в настоящее время планируется запуск двух новых линий трамвая – одна соединит Метрогородок со станцией метро «Измайловская», вторая будет проходить от Чертановской улицы до МЦД-2 Покровское [4].

Следует также отметить проблему, связанную с аэроэкспрессами. Как уже было сказано выше, аэропорты Москвы связаны с центром города тремя линиями рельсового транспорта. Однако еще один гражданский аэропорт – Жуковский – не имеет рельсовой связи с центром города. Соответственно, нужна еще как минимум одна линия аэроэкспресса, которая бы позволила разгрузить наземный транспорт. Необходимо запустить поезда как в дневное, так и в ночное время, при этом интервалы их движения могут быть увеличены до 1–1,5 часов. Еще одной проблемой является отсутствие прямого сообщения между аэропортами Москвы. Она могла бы быть решена строительством рельсовых путей, связывающих аэропорты друг с другом по принципу кольца [5]. Транзитным пассажирам было бы значительно удобнее попадать из одного аэропорта в другой без необходимости делать пересадку в центре города, увеличивая время своей поездки и создавая дополнительную нагрузку на городской транспорт.

В качестве важного направления совершенствования системы транспортного обслуживания пассажиров в крупных городах следует назвать также модернизацию вокзалов, которая предполагает превращение их в транспортные узлы, объединяющие разные виды транспорта [6].

По словам экспертов, к 2023 г. в Москве планируется завершить формирование единой интегрированной транспортной системы, которая будет представлять собой единый транспортный контур, объединяющий все виды городского транспорта, в том числе и рельсового [7]. Линии московского метро протянулись на 455 км, включая МЦК и монорельс. К 2024 г., по данным столичного департамента строительства, их общая длина достигнет 570 км, на них расположатся 310 станции, включая станции Большой кольцевой линии. Все вышперечисленное приведет к тому, что у пассажиров появится больше вариантов для выбора оптимальных маршрутов, что, с одной стороны, позволит сэкономить значительное количество человеко-часов в год, а с другой – будет более финансово выгодным для пассажиров за счет сокращения количества пересадок с одного вида транспорта на другой.

Стратегия развития транспортной системы Москвы на период до 2030 г. в настоящее время находится на стадии общественного обсуждения. В ней сохраняется ориентация на общественный транспорт как основное средство мобильности в городе и планируется дальнейшее развитие железнодорожного, автомобильного транспорта и метрополитена.

Подводя итог, можно сделать вывод о том, транспортные проблемы, которые испытывает Москва, являются общими для многих крупных городов России. Следует с уверенностью сказать, что развитие рельсового транспорта – одно из приоритетных направлений развития мегаполиса, которое позволит разгрузить автомобильные дороги, улучшить экологическую обстановку в городе и пригороде, снизить затраты на строительство новых и ремонт существующих автомобильных дорог, обеспечить горожан дополнительными рабочими местами в сфере общественного транспорта, а пассажиров – удобным современным видом общественного транспорта, обладающим высокой провозной способностью и регулярностью.

### **Библиографические ссылки**

1. Московские центральные диаметры [Электронный ресурс]. URL: <https://mcd.mosmetro.ru/> (дата обращения: 15.10.2021).
2. Строительство метро в Москве. РИА новости [Электронный ресурс]. URL: [https://ria.ru/Moscow\\_metro/](https://ria.ru/Moscow_metro/) (дата обращения: 11.10.2021).

3. Красиво и комфортно: Москва продолжает обновлять парк трамваев [Электронный ресурс] : офиц. сайт мэра Москвы. URL: <https://www.mos.ru/news/item/53583073/> (дата обращения: 13.10.2021).

4. Две новые трамвайные линии и депо появятся в Москве [Электронный ресурс]. Москва 24, 18.08.2021. URL: <https://www.m24.ru/news/transport/18082021/178501> (дата обращения: 15.10.2021).

5. Научная мысль в развитии транспорта России: историческая ретроспектива, проблемные вопросы и стратегические ориентиры : монография / под ред. проф. В. С. Горина и проф. В. А. Персианова. М. : ТрансЛит, 2019. 496 с.

6. Персианов В. А., Курбатова А. В. Железнодорожный транспорт России: проблемные вопросы управления, развития и повышения эффективности перевозок : монография. М. : ТрансЛит, 2020. 442 с.

7. Денисова Н. Как Москва изменила свою транспортную систему [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2019/11/20/816529-diametri-innovatsii> (дата обращения: 10.10.2021).

© Курбатова А. В., Вихарева Е. П., 2021

УДК 338.246

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ**

Д. А. Лакошка  
Научный руководитель – Т. В. Ибрагимхалилова

Донецкий национальный университет  
Донецкая Народная Республика, 83000, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 186  
E-mail: mrZORRO223@yandex.ua

*Автотранспортные предприятия, особенно связанные с международными перевозками, одни из самых первых в новых экономических условиях осознали всю необходимость внедрения информационных технологий в управление производственными процессами. Конкурентно способность на рынке транспортных услуг из-за появления множества мелких частных компаний и активного освоения иностранцами восточного направления перевозок в сочетании с жесткой налоговой политикой и удорожанием ресурсов поставили транспортные компании перед конкурентами. нужно мобилизовать все внутренние резервы. Отсюда следовало, что без повсеместного использования информационных технологий и персональных компьютеров эффективная работа транспортных компаний невозможна.*

*Ключевые слова: информационная система, перевозочный процесс, транзитивный потенциал.*

## **FACTORS OF INSECURITY OF CARGO DURING TRANSPORTATION**

D. A. Lakoshka  
Scientific Supervisor – T. V. Ibragimhalilova

Donetsk National University  
186, Chelyuskintsev str., Donetsk, 83000, Donetsk People's Republic  
E-mail: mrZORRO223@yandex.ua

*Road transport enterprises, especially those related to international transport, were among the first in the new economic conditions to feel the need to introduce information technologies in the management of production processes. Competition in the transport services market due to the emergence of many small private companies and the active development by foreigners of the eastern direction of transportation, combined with a tough tax policy and the rise in the cost of resources, put transport companies ahead of competitors. all internal reserves must be mobilized. It became obvious that efficient operation of transport companies is impossible without the widespread use of information technology and personal computers.*

*Keywords: information system, transportation process, transitive potential.*

Актуализация вопроса оптимизации транспортного процесса в научно-исследовательской работе. Как правило, используется универсальное средство организации транзитных перевозок, позволяющее обеспечить сохранность груза вне зависимости от условий перевозки, вида транспорта, внешних факторов – контейнера.

Грузоперевозки – сложный логистический процесс. В XXI веке существуют большое количество логистических схем транспортировки грузов от отправителя к получателю. Ключевыми участниками транспортировочного процесса в цепочке доставки являются грузоотправитель, перевозчик и грузополучатель. Смежным звеном между грузоотправителем и перевозчиком, как правило, являются экспедиторские компании, которые в свою очередь организуют доставку грузов.

Сбор информации – начальный этап. Грузоотправитель относится к частным лицам и никогда ранее не пользовался предоставляемыми экспедитором услугами. Отсюда следует, что отправитель начинает искать информацию и данные, которые ему необходимы для осуществления доставки, в том числе: перечень документов, необходимых для перевозки; наличие емкости для хранения; схема транспортного пути; сроки доставки и оформление документов; заключительная стоимость доставки. После того как отправитель проанализирует найденную информацию, понимает что схема отправки товара занимает слишком большое количество времени.

С вышеперечисленными проблемами сталкиваются большое количество грузоотправителей, которые не обладают нужной информацией. Когда время на поиск информации затрачено, все клиенты начинают второй этап – поиск посредника для оказания услуг по грузоперевозке, впоследствии которой, находится экспедиторская компания. Оставшиеся отправители, обычно обладают необходимой информацией об экспедиторских компаниях.

Выбор транспортно-экспедиционной компании – следующий этап. Данный этап является одним из важнейших задач для клиента, решение данного пункта требует определенного времени.

Любую экспедиторскую компанию возможно отнести к определенной группе по характеристикам, которую возможно рассмотреть как критерий выбора:

Первая группа: «обслуживания»: региональные, межрегиональные; областные и межобластные; международные;

Вторая группа: Классификация груза (не каждая компании может заниматься перевозкой особой техники, полувагонов и т. п.);

Третья группа: Дочерние предприятия компаний (за исключением экспедиторов, которые за это времени заняли первенство на рынке грузоперевозок и имеют в наличии обширную сеть) [1].

Отсюда следует, что отправитель, проведя анализ по критериям, которые были озвучены, выбирает возможные варианты перевозки груза, а так же затрачивает больше время на поле формирование вариантов для конкуренции.

Выбор рационального варианта перевозки грузов – основной этап. Создав выборку, проанализировав ее для нахождения ряда подходящих компаний, появляется необходимость сравнения их по данным показателям: прайс; срок доставки; условия обеспечения целостности груза.

Всю необходимую информацию для выбора более рационального варианта имеется возможность получить в офисе или на веб-сайте любой из компаний. Контент этих веб-сайтов, зачастую, очень ограничен, а также содержит следующий набор данных:

- 1) название услуги, которую они могут предоставить;
- 2) маршрутные листы поездов;
- 3) вид (род) груза;
- 4) классификация подвижного состава;
- 5) разнообразные формы документов, бланки (заявки) на перевозку груза.

Первостепенной задачей для формирования заявки необходимо оценить перевозчика по вышеперечисленным показателям, после заполнить заявку, в след за этим оператор транспортно-экспедиционной компании начинает формировать маршрут пере-

возки груза и вычисляет его цену. Время, которое оператор транспортно-экспедиционной компании затрачивает на выполнение данных действий, может достигать до двух дней, все зависит от загруженности компании на данный момент. За данный вид услуг большинство компаний взимают плату. Отсюда следует, маркетинговые исследования экспедиторских компаний требуют не только временных, но и финансовых затрат.

Организационный – финальный этап. Когда все этапы пройдены, отправителю необходимо заключить договор с экспедитором, а так же произвести оплату и загрузить в контейнер груз.

Для оптимального логистического процесса за счет сокращения затраченного времени на выбор транспортно-экспедиционной компании, необходимо создать информационную систему, которая обеспечит клиентам поиск рациональных вариантов выбора транспортно-экспедиционной компании. Использование данной системы позволит координировать работу всех видов транспорта.

Необходимо выделить, что информационные системы ранжируются на такие группы как:

Первая группа: плановые системы – принятие более перспективных решений, структур и стратегии, формирующихся на уровне управления «административный».

Вторая группа: диспетчерские – логистические информационные системы, а также система краткосрочного перспективного планирования.

Третья группа: оперативные системы. Создаются на уровне «административного» или «оперативного» управления, но с возможным содержанием некоторых элементов краткосрочной диспозиции.

Ключевые значения в этих системах придаются повышенной скорости обработки и фиксации состояния, без задержек (то есть актуальность всех данных сохраняется), отсюда следует, что данные системы во всех случаях работают в режиме «Мгновенная информация. Передача».

На момент XXI века, создаются и используются совершенные комплексы взаимосвязанных программ, которые доступны на данный момент, которые позволяют решать более функциональные задачи, но, к сожалению, их использование возможно не во всех видах информационных систем. Но в зависимости от уровня стандартизации решаемых задач зависит: подходит тот или иной набор программ. Более высокий уровень стандартизации решаемых задач присутствует в плановых информационных системах, что позволяет с наименьшими трудностями настраивать стандартное программное обеспечение. В диспетчерских информационных системах использование стандартного программного комплекса связано с некоторыми трудностями. Касательно управленческих информационных систем, то на данном оперативном уровне, зачастую используется индивидуальное ПО (Программное обеспечение) [1].

Для того чтобы максимально обеспечить необходимую эффективность логистических процессов необходимо интегрировать информационные логистические системы по вертикали и горизонтали.

Вертикальная интеграция информационных логистических систем – называют соединением плановой, диспозитивной и исполнительной систем.

Горизонтальная интеграция информационных логистических систем – называют связи между участниками рынка или подразделениями, выполняющими смежные функции.

Самыми распространенными информационными логистическими системами, существующими на сегодняшний день, являются следующие: ERP (Enterprise Resource Planning System – Система планирования ресурсов предприятия), MRP (Material Requirement Planning – Планирование потребности в материалах), CSRP (Customer Synchronized Resource Planning – Планирование ресурсов, синхронизированное с поку-

пателем). Необходимо выделить, что логистические информационные системы кардинально отличаются от традиционных информационных систем, а именно планом организации связи между ее элементами.

Эффективность традиционного информационного обеспечения процессов в логистической системе связывалась с применением информационно-поисковых систем (ИПС): Gonrand, Videotrans, CTC, BRS, Espace Cat, ISGIS, GPS [3].

На основе практики эксплуатации данного вида систем можно увидеть их недостаточную эффективность, так как функции «ИПС» крайне ограничены. Из названия данных систем можно понять, что они ограничиваются поиском информации, но существенная деятельность в рыночной конкурентоспособности заключается в принятии и выборе решений, с учетом обеих сторон доставки [2].

Следовательно, логистика должна быть связана с разработкой более сложных проектов в цикле: доставка-хранение-распределение товаров и ресурсов. Сегодня подобные предложения крупных проектных, логистических и информационных центров и фирм публикуются в сети Всемирная паутина, что свидетельствует о новом этапе развития логистики и транспортной логистики в России, в частности. Современные экспертные и другие системы предоставляют возможность эффективного технико-экономического анализа проектов, моделирования процессов, подготовки и представления результатов для последующего принятия решений, а также дают возможность повысить эффективность доставки грузов за счет быстрого доступа к информации о клиентах, перевозчиках, терминалах, с одной стороны, и товары и услуги, с другой. Здесь главное – качество и доступность необходимой информации для специалистов, удобство ее подачи и использования для решения различных производственных задач.

Необходимы более усовершенствованные информационно-коммуникационные службы, логистические центры, которые в свое время обслуживают транспортные процессы, которые обеспечивают перевозчиков информацией, нужной для их работы на коммерческой основе. Ключевым вектором развития логистических центров является внедрение информационных потоков и коммуникационное обеспечение перевозки грузов, то есть «развитие телематики». Из-за непрерывного увеличения объема обработанных данных требуется интеграция информационных и компьютерных технологий. Ключевым этапом в управлении является скорость получения необходимой информации и ее обработки, что способствует значительному увеличению производительности труда по части документооборота и непосредственно влияет на увеличение эффективности управлением предприятия, а также его экономический успех.

Высокая согласованность информационных и денежных потоков при их совмещении – является одной из основных задач для современной логистики. Без использования новейших информационных технологий невозможно найти более эффективного решение данной проблемы. С использованием новых информационных технологий способствует превращению организации в сетевую структуру, что дополнительно придает ей новое качество, несравнимое с ее прежней формой существования. Ключевой момент этого – увеличение коэффициента эффективности для использования всех ресурсов любого предприятия, повышенное развитие его гибкости и адаптации к внутренним и внешним возможным проблемам, увеличение качества принимаемых решений и, как следствие, увеличение конкурентоспособности.

Основополагающим фактором в управлении является: быстроедействие обработки полученной информации, так же это имеет другое название «стратегическое сырье».

Так как при более оптимальном подходе информационные затраты превышают затраты на энергоносители они дают значительный положительный результат. Отсюда следует, что в развитых странах Запада повсеместно применяется данный подход,

в связи с этим дальнейшее стратегическое внедрения информационных систем, а также технологий в транспортной логистике связаны:

1) с использование Всемирной паутины для создания сети виртуальных транспортно-экспедиторских агентств, которые служат для координации отношений между клиентами и поставщиками транспортных услуг;

2) совершенствованием внутреннего и внешнего документооборота в транспортных логистических компаниях;

3) информационная интеграция на транспорте на базе Всемирной паутины обеспечивающая глобальный мониторинг движения товаров;

4) усовершенствованием электронных технологий такие, как e-business; e-logistics и др.;

Вывод: на основе выше изложенных факторов, информационная система может создать такие условия что очень существенно необходимо для увеличения объема транспортных услуг и повышения их качество в силу увеличения конкурентоспособности между компаниями которые предоставляют экспедиторские услуги, а также данное внедрение положительно скажется на увеличение дополнительного потока клиентской базы без больших затрат на услугу рекламодателей. Если же смотреть на данную тему со стороны заказчиков, то внедрение данной системы в несколько раз уменьшит количество времени, которое затрачивается на определение более рациональной вариации транспортировки груза.

### **Библиографические ссылки**

1. Избачков Ю. С., Петров В. Н. Информационные системы. 2-е изд. СПб. : Питер, 2006. 656 с.

2. Правдина Н. В. Транспортное обеспечение коммерческой деятельности : учеб.-метод. пособие. Ульяновск : УлГТУ, 2007. 95 с.

3. Тиверовский В. И. Информатизация и новые технологии в логистике Информационные технологии // Бюллетень транспортной информации. 2011. № 9. С. 16–20.

© Лакошка Д. А., 2021

УДК 658

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ В АВТОМОБИЛЬНОМ БИЗНЕСЕ**

А. А. Маклаков, К. А. Базанов, С. Т. Гусейнов, Г. И. Зиновьева,  
А. Д. Магдалинов, Д. В. Юстик  
Научный руководитель – Т. В. Богданова

Государственный университет управления  
Российская Федерация, 109542, г. Москва, Рязанский проспект, 99  
E-mail: ArtMaklak@yandex.ru

*Данная статья знакомит читателя с видами мобильных приложений, кратким изложением особенностей их разработки. Проанализирован рынок мобильных приложений в области автомобильного бизнеса, приведены результаты опроса автомобилистов на предмет использования ими мобильных приложений.*

*Ключевые слова: автомобильный бизнес, мобильные приложения, цифровизация, опрос.*

## **RESEARCH INTO THE FEASIBILITY OF USING A MOBILE APPLICATION IN THE AUTOMOTIVE BUSINESS**

A. A. Maklakov, K. A. Bazanov, S. T. Guseinov, G. I. Zinovieva,  
A. D. Magdalinov, D. V. Yustikov  
Scientific supervisor – T. V. Bogdanova

State University of Management  
99, Ryazansky Prospekt, Moscow, 109542, Russian Federation  
E-mail: ArtMaklak@yandex.ru

*This article introduces the reader to the types of mobile applications, briefly describes the features of their development. The market of mobile applications in the field of automotive business is analyzed, the results of a survey of motorists on the subject of their use of mobile applications are presented.*

*Keywords: automotive business, mobile applications, digitalization, survey.*

Эффективное ведение бизнеса невозможно без формирования лояльной к компании клиентской базы, что обеспечивается в первую очередь ценой и качеством предоставляемых компаний услуг. Но в последние годы появляются дополнительные инструменты, способствующие повышению клиентской лояльности.

К числу таких востребованных инструментариев относятся функционалы, максимально облегчающие связь клиента и компании и облегчающие клиентам совершение покупок. Развивающиеся цифровые технологии серьёзно облегчают компаниям решение этой задачи. Эволюцию этого процесса упрощенно можно представить следующим образом: колл-центры, затем сайты, их мобильные версии, а сейчас – мобильные приложения. Современный смартфон нельзя представить без россыпи иконок различных социальных сетей, магазинов, развлекательных приложений. Сейчас почти каждая уважающая себя компания имеет своё мобильное приложение. Ниже рассмотрены факторы, способствующие росту именно этого метода общения компаний с клиентами.

Начнём с того, что практически у всех людей есть смартфоны. Они всегда лежат в кармане или сумке и сопровождают людей круглые сутки. У современных смартфонов достаточно большие экраны, что облегчает восприятие информации. Управление стало легким и отзывчивым. В ситуации, когда человеку нужно подождать или ему нечего делать, он берёт в руки смартфон. Это идеальная вещь, чтобы быть всегда на связи с человеком (клиентом или потенциальным клиентом). Не стоит забывать, что человек не хочет тратить много времени на поиск информации. Поиск сайта, нужного раздела, долгая загрузка – всё это может оттолкнуть клиента. Мобильное приложение позволяет человеку начать получение услуги в одно касание практически без ожидания. Не стоит забывать, что приложение создано для использования только на смартфоне в то время, как сайт используется с компьютера. Эта разница заметна при использовании с телефона, поэтому в приложении намного приятнее работать, чем с сайтом.

Мобильное приложение, облегчая получение услуги и информации покупателю, несет определенные выгоды и для компании, поставщика услуги, так как позволяет намного проще собирать необходимую для создания профиля клиента информацию, что в свою очередь способствует улучшению предлагаемого на рынке продукта. Приложение позволяет компании получить определенные преимущества на фоне конкурентов, у которых его нет. Хорошее мобильное приложение – статусная вещь, говорящая о силе и амбициях компании. При помощи мобильных приложений можно практически моментально сообщать клиентам о различных событиях, таких как акции, скидки, поступление нового товара, открытие новой точки и многое другое. Всё это позволяют делать push-уведомления. Грамотная работа с ними не позволит клиенту забыть о компании, а в ряде случаев способствует повышению спроса на ее услуги [1].

Несмотря на все эти преимущества, многие компании ограничиваются мобильной версией сайта. Разберёмся в отличиях приложения и мобильной версии сайта.

Сайт отображается на компьютере через браузер. Он может обладать адаптивным или отзывчивым дизайном, за счет чего представление его страниц на экранах разной величины (в том числе и с мобильных устройств) будет корректным. Когда создается мобильная версия сайта, это уже не совсем тот же сайт. Однако специально созданный или отобранный под мобильную версию контент и его представление адаптированы для просмотра со смартфонов и планшетов опять-таки через браузер. Приложение, в свою очередь, подразумевает взаимодействие с аудиторией через интерактивные компоненты. Главное отличие от сайта в том, что связь между страницами ресурса происходит через гиперссылки. Приложение работает самостоятельно – не в браузере. И если для сайта основное – это информативность, то для мобильного приложения – функционал.

Таким образом, можно сделать вывод, что мобильное приложение – это некий софт, который создаётся для работы в условиях конкретной мобильной платформы независимо от браузера. Самые популярные сегодня платформы – это IOS и Android. Также приложения бывают «кроссплатформенные», то есть предназначенными для работы на разных площадках. Нельзя сказать, что браузер полностью исключен из работы приложения. Иногда он используется, например, для показа содержимого страницы, но его роль однозначно второстепенна.

Потребителям удобнее пользоваться приложением, чем мобильной версией сайта, потому что они:

- Соответствуют гайдлайнам, которые выпускают разработчики iOS и Android. В них четко прописаны требования к структуре приложений, а это помогает пользователю интуитивно ориентироваться в приложении.
- Позволяют намного быстрее получить доступ к услуге. Приложение работает быстрее и лучше адаптировано для просмотра на смартфоне, чем сайт.
- Позволяют пользоваться такими сервисами оплаты как Apple Pay или Google Pay.

Принято выделять следующие типы мобильных приложений:

- Гибридные – промежуточный вариант между сайтом и приложением. Он даёт возможность пользоваться многими преимуществами мобильных приложений. Например, его можно скачать в магазинах приложений, использовать push-уведомления. Но при этом сохраняется зависимость от основного сайта и серверов. Такой вариант подойдёт компаниям, которые хотят протестировать идею использования мобильного приложения, но пока не готовы вкладывать большие средства, или же у их клиентов нет необходимости часто и долго использовать мобильное приложение.

- Нативные – такие приложения разрабатываются исключительно для использования на смартфонах и мобильных устройствах. Это позволяет использовать все преимущества смартфона, добиться высокой скорости работы и отзывчивости, обеспечить большой функционал по сравнению с гибридными приложениями. Однако и разработка такого приложения требует намного большего бюджета и времени. Это не компромиссный вариант, так что конечный результат будет намного лучше. Такой тип приложений подходит для компаний, которые могут позволить себе выделить крупные средства на разработку. А также для тех, чьи клиенты регулярно пользуются мобильным приложением и им важна надёжная и приятная работа с ними [2].

В России 26 июня 2018 года Министерством промышленности и торговли Российской Федерации был одобрен проект, устанавливающий стандарты качества для приложений. Документ был подготовлен Росстандартом, в него вошло 87 показателей, по которым любой софт можно оценить с точки зрения его функционала, эффективности, безопасности [3].

Стандарт пока считается предварительным. В течение 3 лет он будет действовать в тестовом режиме. Положения ГОСТа считаются не строго обязательными, а рекомендованными разработчикам и владельцам. По истечении этого срока судьба стандарта будет окончательно решена: вероятнее всего, его утвердят в качестве постоянного, обязательного для всех.

Сейчас рекомендовано:

- устанавливать бесплатный тестовый период для любого нового приложения;
- следить за отсутствием недостатков, которые могут стать критическими для безопасности;
- обновлять продукт не реже 1 раза в год;
- предусматривать возможность пользователя выйти на связь с разработчиками по вопросам поддержки;
- размещать политику конфиденциальности, трактовка которой однозначна и понятна всем пользователям;
- свести использование личных данных аудитории к минимуму и разъяснить необходимость их сбора;
- хранить всю пользовательскую информацию в РФ.

Разработка мобильного приложения – серьёзная задача. Каждая компания уникальна и требует индивидуального подхода. Необходимо точно определять дизайн и функционал приложения, чтобы он полностью удовлетворял клиентов и компанию. Такая работа достаточно сложна и стоимость её соответствующая. Самое простое приложение стоит от 150000 рублей и по времени разработка занимает порядка двух недель. По функционалу оно, как правило, минимально и больше похоже на визитную карточку компании. Реально функционирующее приложение, по функционалу схожее с интернет-магазином со всеми необходимыми инструментами, стоит на порядок выше – от 2 млн рублей и требует не менее 2 месяцев разработки. Чем серьёзней задача – тем выше цена и длиннее сроки. Большое значение имеет уровень защиты, поддерживаемые функции. Самые дорогие, как правило, корпоративные приложения, поскольку они

требуют интеграции многих сторонних сервисов и высокую степень безопасности. Стоит отметить, что указанные суммы и сроки являются скорее нижним порогом и в реальных условиях, где многое меняется в ходе разработки, приходят правки, стоимость и сроки будут больше. Также следует помнить, что готовое приложение в процессе использования необходимо поддерживать, регулярно обновлять, устранять выявленные в процессе эксплуатации недостатки и улучшая функционал. Вперёд идут и мобильные устройства, открывая множество возможностей для развития приложений. Запуск мобильного приложения – серьёзный шаг, который должен быть хорошо проработан [4].

К настоящему времени накоплен значительный опыт использования мобильных приложений в интересах развития бизнеса. Кратко остановимся на наиболее ярких примерах.

Такси (Яндекс, Ситимобил, Gett). Мобильное приложение выбирает для пользователя ближайшую машину, помогает рассчитать расстояние и цену на поездку, также можно следить за статусом заказа – смотреть выехал ли водитель, как далеко он находится, через сколько прибудет. Также мобильное приложение помогает не только клиентам, но и водителям при построении маршрута.

Сервисы доставки еды (Delivery Club, Яндекс. Еда, Dostaевский). Доставка еды работает примерно по такому же принципу, только бонусом в приложении можно просматривать информацию о новых акциях и скидках, что в свою очередь, помогает поддерживать интерес клиентов.

Каршеринг (Яндекс. Драйв, Делимобиль, BelkaCar). Мобильное приложение сервисов каршеринга по своей сути выполняет практически схожие функции с агрегаторами сервисов такси, а также помогает сравнить и выбрать оптимальный вариант по соотношению цены и комфорта для запланированной поездки.

Дилеры (Мой РОЛЬФ, Major Auto). Скачав мобильное приложение автодилеров пользователю становятся доступны такие опции как – внесение предоплаты за машину, подписка на различные уведомления о снижениях цен на услуги, консультирование онлайн по волнующим его вопросам, быстрый расчет и оформление заявки на страховку.

Всем вышеперечисленным компаниям, мобильное приложение в какой-то мере (кому-то в большей степени, кому-то в меньшей) определено помогло и помогает в развитии и становлении бизнеса.

В рамках проектной работы в 2020–2021 гг. был проведен опрос с целью выяснения целесообразности внедрения мобильных приложений в практику деятельности компаний автомобильного бизнеса. Выполненное исследование показало, что такие сервисы как шиномонтаж и автомойка совсем не используют мобильные приложения в своей деятельности. Клиенты просто приезжают и обслуживаются в порядке живой очереди. Только очень немногие из опрошенных перед визитом звонят и уточняют, есть ли свободное окно. Анализ полученных результатов показал, что: только 25 % опрошенных предпочитают взаимодействовать с компаниями через мобильное приложение; связь через телефонный звонок предпочитают 28,6 %; личный визит – 35,7 %, что говорит о недостаточном функционале имеющихся приложений; 46,4 % опрошенных отметили, что им удобно пользоваться виртуальными бонусными картами в приложении на смартфоне.

Респонденты высказались в пользу быстрых и простых приложений, которые будут обеспечивать безопасность данных и не будут раздражать чрезмерной рекламой. Определенные затруднения вызвала просьба назвать любимые приложения автомобильной тематики. Люди чаще всего вспоминали приложение Яндекс.такси, Яндекс.каршеринг, Яндекс.Навигатор и Авто.ру, который тоже является сервисом Яндекса. В ходе опроса выяснилось, что людям больше всего нравится минималистич-

ный дизайн приложений. Также 35,7 % опрошенных пользуются голосовыми ассистентами. При этом опрошенные положительно оценивают идею создания мобильных приложений для автомобильных сервисов.

Таким образом, проведенный опрос показал, что компании, связанные с автомобильной тематикой, уделяют мобильным приложениям недостаточно внимания, за исключением сервисов Яндекс. Отчасти такое положение объясняется тем, что частота получения услуг клиентами таких организаций невысока и, в ряде случаев, носит сезонный характер: замена резины с летней на зимнюю и наоборот 2 раза в год; прохождение технического обслуживания (зависит от пробега для различных видов ТО), но в среднем один-два раза в год. В этих условиях у компаний, а они, как правило, небольшие, возникают серьезные сомнения в целесообразности инвестиций в разработку мобильных приложений. Единственный из рассматриваемых видов автомобильного бизнеса, которому мобильные приложения могут помочь – это автомойки, услугами которых автомобилисты в условиях города пользуются достаточно часто, а мобильное приложение позволит экономить время.

Выполненное исследование целесообразности использования мобильных приложений в деятельности компаний автомобильного бизнеса показало, что мобильные приложения, в настоящее время, могут позволить себе только крупные дилеры, и они являются, скорее, показателем статуса и уровня компании, чем реальным инструментом получения прибыли. Большинство компаний автоиндустрии не испытывают нужды в мобильных приложениях и на этом этапе развития могут ограничиться мобильной версией сайта. Эта ситуация противоречит общей тенденции роста популярности мобильных приложений в качестве инструмента повышения спроса на услуги. Представляется, что в условиях роста конкуренции в сфере автомобильного бизнеса и широкого внедрения IT-технологий в практику работы компании, использование мобильных приложений в данной сфере только вопрос времени.

### Библиографические ссылки

1. Назаров И. Когда компании стоит задуматься о разработке приложения [Электронный ресурс]. URL: <https://pro.rbc.ru/news/60389fdc9a79474e1988ff4d> (дата обращения: 05.04.2021).
2. Андрей Батурич Особенности разработки мобильных приложений [Электронный ресурс]. URL: <https://redkrab.ru/blog/sajti/osobennosti-razrabotki-mobilnih-prilozhenij/> (дата обращения: 02.04.2021).
3. ПНСТ 277-2018 сравнительные испытания мобильных приложений для смартфонов = Russian system of quality. Comparative testing of mobile applications for smartphones : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 июня 2018 г. № 16-пнст : введен впервые : дата введения 2018-10-01 / разработан Автономной некоммерческой организацией «Российская система качества» («Роскачество»). М. : Стандартинформ, 2018. 20 с.
4. Александр Мурзанаев Стоимость разработки мобильного приложения для iOS и Android на заказ в 2021 году [Электронный ресурс]. URL: <https://appcraft.pro/blog/stoimost-razrabotki-prilozheniya/> (дата обращения: 02.04.2021).

© Маклаков А. А., Базанов К. А., Гусейнов С. Т., Зиновьева Г. И.,  
Магдалинов А. Д., Юстикова Д. В., 2021

УДК 338.43

## **СОЗДАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ В РЕСПУБЛИКЕ ХАКАСИЯ**

Д. А. Малыхина  
Научный руководитель – Н. А. Тод

Красноярский государственный аграрный университет  
Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90  
E-mail: [logist.kgau@mail.ru](mailto:logist.kgau@mail.ru)

*В статье проведен анализ транспортно-складской инфраструктуры Республики Хакасия, составлена база данных сельхозтоваропроизводителей по районам и отраслям производства, оценены товаропотоки, проходящие по территории Республики, предложены варианты размещения логистического распределительного центра.*

*Ключевые слова: транспортно-складская инфраструктура, товаропотоки, сельхозпродукция, логистический распределительный центр.*

## **ESTABLISHMENT OF LOGISTICS DISTRIBUTION CENTERS IN THE REPUBLIC OF KHAKASIA**

D. A. Malykhina  
Scientific supervisor – N. A. Tod

Krasnoyarsk State Agrarian University  
90, Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation  
E-mail: [logist.kgau@mail.ru](mailto:logist.kgau@mail.ru)

*The article analyzes the transport and warehouse infrastructure of the Republic of Khakassia, compiled a database of agricultural producers by regions and industries, assessed the flows of goods passing through the territory of the Republic, proposed options for the location of a logistics distribution center.*

*Keywords: transport and storage infrastructure, commodity flows, agricultural products, logistics distribution center.*

Транспортная инфраструктура Республики Хакасия развита достаточно хорошо. Более распространённым является железнодорожный транспорт, он охватывает 99 % грузооборота и 79 % пассажирооборота. Железнодорожным сообщением охвачено 33 населённых пункта Республики Хакасия, эксплуатируется 43 железнодорожные станции, действуют пять железнодорожных вокзалов – в городах Абакан, Абаза, поселках Шира, Аскиз, Бискамба. Эксплуатационная длина железнодорожных путей составляет 666,6 км.

Протяженность автомобильных дорог общего пользования, расположенных на территории Республики Хакасия составляет 7468,57 км. Грузооборот автомобильным транспортом составляет примерно 389 миллионов тонно-километров.

Также развит авиатранспорт, который представлен международным аэропортом «Абакан». Объем грузопотока составляет приблизительно 917,57 тонн в год.

Водный транспорт отсутствует. Причиной этого является недостаточная глубина реки Абакан, опасная ширина водного пути, а также неработоспособность самого

речного флота, осуществлявшего ранее речные грузоперевозки между южной частью Енисейской Сибири и Норильским промышленным районом. Данная проблема влияет на дорожно-транспортную нагрузку юга Енисейской Сибири.

Учитывая достаточно большие товаропотоки, проходящие по территории Республики, большим минусом является отсутствие своих логистических распределительных центров.

Наличие распределительного центра в Республике сократило бы время на подготовку к продаже, формирование партий, а также распределение по торговым точкам, так как Хакасия находится на точке транспортной развязки. Республика способна принимать и отправлять продукцию в разные регионы страны. Распределительный центр обеспечит социально-экономическое развитие в регионе, продажу без привлечения посредников, а также поддержит местных сельхозпроизводителей.

Проведенное исследование было проведено в рамках производственной практики в Ассоциации «Крестьянских (фермерских) хозяйств и организаций агропромышленного комплекса Сибири» в городе Абакане. По предоставленной информации была составлена база данных производителей и переработчиков сельхозпродукции по следующим отраслям:

- мясоперерабатывающая отрасль;
- рыбоперерабатывающая отрасль;
- молокоперерабатывающая отрасль;
- пиво – безалкогольная отрасль;
- мукомольная, хлебопекарная отрасль;
- плодовоовощеконсервная отрасль;
- кондитерская отрасль;
- зерновая отрасль;
- тепличный комплекс;
- овощи в открытом грунте;
- переработка дикоросов.

Далее был проведен анализ транспортно-складской инфраструктуры Республики.

Железнодорожных станций в Республике небольшое количество, по Хакасии проходит всего лишь три железнодорожных линии:

- Новокузнецк – Бискамба – Абакан (с ответвлением Аскиз – Абаза);
- Абакан – Копьево – Ачинск;
- Абакан – Тайшет.

Крупными железнодорожными станциями являются Аскиз, Ташеба, Абакан, Абаза, Июс, Шира и Сорск.

В Республике много складов и складских помещений. В основном все они находятся в городе Абакане, чаще у каждой организации свои склады или приобретенные складские услуги (место в аренде). Большое количество складских помещений находится на продаже.

Транспортных компаний в Хакасии 173, из них:

- 104 перевозчика;
- 27 прямых грузовладельца;
- 16 транспортно-экспедиторских компаний.

А также 76 единиц суммарно подвижного состава.

Производители, фермеры, переработчики рассредоточены по всем районам Хакасии, поэтому товаропоток проходит через все районы. А продукция отправляется в разные регионы страны (Красноярский край, Новосибирская область, Республика Тыва и т. д.).

По данным Управления Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, Республике Хакасия и Республике Тыва и Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Хакасия был проведён анализ хозяйств по отраслям в республиканских районах, а также объемов поставок животноводческой отрасли, растениеводческой и дикоросов. Например, в таблице представлены данные по Аскизскому району.

**Анализ хозяйств и объемов поставок Аскизского района**

Отрасль	Количество хозяйств	Количество поголовья скота	Удаленность от Абакана	Объем поставок 2018 г.	Объем поставок 2019 г.	Объем поставок 2020 г.
Животноводство, в том числе:	80		90 км	5258,4	4993,4	4918,5
коровы	64	3622				
овцы	45	45510				
свины	2	241				
лошади	36	3172				
Растениеводство	2	–				

Самый большой объем животноводства приходится на Аскизский район. Аскизский район нуждается в складском комплексе, в котором будут холодильные камеры, для того чтобы хранить мясную продукцию. Также в Аскизском районе есть крупное производство ИП Миндибекова И. И., продукция которого пользуется большим спросом на территории Республики, а также Красноярска.

В Ширинском районе преобладает растениеводство, есть крупные производители зерна. Также в Шира находится ООО «Ширинский Элеватор», который собирает зерновую продукцию для отправки в регионы. Строительство распределительного центра в Ширинском районе поможет ускорить поставки зерна в другие регионы страны.

Продукты питания из Республики Хакасия поставляются в другие регионы России. Продукты животного происхождения (живые животные (88 %), молоко, яйца, сыр, масло, мёд) экспортируются в Казахстан (88 %) и Монголию (12 %). Продукты растительного происхождения (злаки (82 %), продукты из муки и круп) закупает Монголия (100 %). Продукты из круп, муки, алкогольные и безалкогольные напитки, отходы пищевой промышленности, корма для животных, какао и сахар идут на экспорт в Китай (61 %), Казахстан (31 %), Монголию (5 %) и Киргизию (3 %).

На наш взгляд, в Республике Хакасии есть несколько подходящих вариантов для строительства логистического распределительного центра:

– Первый вариант – дачный массив «Орбита» на улице Кирпичной. Так как рядом находятся фермерские хозяйства в городе Абакане, а также в Усть-Абаканском районе, которые смогли бы доставлять свою продукцию в распределительный центр и далее по регионам Российской Федерации.

– Второй вариант – город Абаза, так как рядом границы с Монголией и Республикой Тывой. А также в Абазе есть складские помещения, которые можно преобразовать в распределительный центр. В городе также есть необходимость в рабочих местах, строительство логистического центра может повысить социальное положение в районе.

– Третий вариант – село Шира. Так как большое количество поставок скота с Ширинского района идет в Новосибирскую область, Кемеровскую область, Томскую область и Красноярский край. С каждым годом повышается объем поставок зерна. Также в Шира есть железная дорога.

Наиболее подходящим вариантом распределительного центра можно назвать современные складские объекты, оснащенные высокотехнологичными средствами

безопасности и связи, в строительстве которых используются современные прочные и безопасные материалы. Такими объектами являются склады класса «А».

Высота потолка должна быть примерно 12 м для размещения минимум 6 ярусов стеллажей. Бетонный пол с дополнительным противопылевым покрытием, рассчитанный на нагрузку не меньше 5 т/м<sup>2</sup> на высоте 1,2 м. Отопление и регулировка температуры – обязательные требования к складу, пожарная сигнализация, автоматические вентиляция и тушение возгораний, должно быть наличие круглосуточной охраны, камер наблюдения, сигнализаций. Обязательно должна быть автономная котельная и электрическая подстанция. Требуется наличие доковых ворот в количестве 1 на каждые 500 м<sup>2</sup> с площадками (регулируются по высоте) для погрузочных-разгрузочных работ. Для транспорта (легкового и грузового) должны быть обязательно площадки для разворота и парковки. Территория склада должна быть благоустроена и огорожена, а также снабжена освещением (застройка 40–55 %). Лучше всего выбрать место с наличием линии железнодорожных путей непосредственно около территории. С соответствующим крановым хозяйством для разгрузки / погрузки.

Вопрос создания на территории Республики Хакасия логистического распределительного центра сейчас активно обсуждается на государственном уровне, также этого ждут местные товаропроизводители, которые стремятся расширить границы своего сбыта и выйти на более крупные рынки. Наличие такого центра позволит сократить время на доставку, сборку, обработку заказов и другие логистические издержки, оптимизировать товаропотоки, поддержать местных производителей.

### **Библиографические ссылки**

1. Основные результаты деятельности дорожно-транспортного комплекса Республики Хакасия в 2017 году [Электронный ресурс]. URL: <https://r-19.ru/authorities/ministry-of-transport-and-roads-of-the-republic-of-khakassia/docs/5949/55319.html> (дата обращения 30.06.2021).

2. КЭФ-19 [Электронный ресурс]. URL: <https://19rus.info/index.php/ekonomika-i-finansy/item/99652-kef-19-khakasiya-zamakhnulas-na-krupnyj-logisticheskij-tsentr> (дата обращения: 01.07.2021).

3. Швалов П. Г. Основные принципы развития логистической инфраструктуры в Абакано-Минусинской городской агломерации [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-printsipy-razvitiya-logisticheskoy-infrastruktury-v-abakano-minusinskoj-gorodskoy-aglomeratsii/viewer> (дата обращения: 01.07.2021).

© Малыхина Д. А., 2021

УДК 630\*389

## **АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ МЕТОДИК ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ТОЧКИ МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ ЛЕСНОГО ТЕРМИНАЛА**

О. Б. Монгуш, Е. Р. Панькова, С. А. Бровкин  
Научный руководитель – И. М. Еналеева-Бандура

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: worb1@mail.ru

*В данной статье отмечены сущность и преимущества создания лесных терминалов; обозначена зависимость эффективности функционирования данного терминала от рациональности его размещения; произведен анализ методологических основ в области определения оптимального месторасположения лесного терминала.*

*Ключевые слова: лесной терминал, оптимизационная модель, лесопромышленная логистика.*

## **ON BASIC APPROACHES TO EVALUATION OF EFFICIENCY OF TRANSPORT FOREST DEVELOPMENT**

O. B. Mongush, E. R. Pankova, S. A. Brovkin  
Scientific supervisor – I. M. Enaleeva-Bandura

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: worb1@mail.ru

*In this article, the essence and advantages of creating forest terminals are noted; the dependence of the efficiency of the functioning of this terminal on the rationality of its placement is indicated; analysis of the methodological foundations in the field of determining the optimal location of the forest terminal.*

*Keywords: timber terminal, optimization model, timber industry logistics.*

Под лесным терминалом, согласно источникам [2], понимается место разгрузки, приёмки, переработки, таможенного досмотра и отгрузки круглых лесоматериалов предприятия, обеспеченного собственной лесосырьевой базой, перерабатывающими мощностями, площадками для временного складирования древесины, оснащенных мощностями по отгрузке древесины электронной системой учёта и весового контроля. При этом на предприятии должна быть постоянная зона таможенного контроля.

Таким образом, лесной терминал должен представлять собой промышленный комплекс, состоящий из подъездных железнодорожных путей, обустроенных местами погрузки, разгрузки и хранения древесины. А также в этот комплекс должна входить постоянная зона таможенного контроля. Создание лесных терминалов призвано уменьшить количество мест отгрузки лесоматериалов на экспорт и таким образом повысить эффективность таможенного контроля, одновременно обеспечив оперативность использования железнодорожного транспорта [2].

Эффективность функционирования данного терминала находится в прямой зависимости от рациональности его размещения на территории, относительно поставщиков

и потребителей древесного сырья. Учитывая обозначенные обстоятельства, исследование, направленное на поиск точки оптимального размещения данного терминала, является актуальной научной и технической задачей. Поэтому важно в целях научного обоснования точки его размещения провести анализ существующих методик, которые дают возможность проектирования оптимальной точки его местонахождения. Данные модели, наиболее часто встречающиеся в научной литературе [3–5] приведены в таблице.

**Анализ существующих методик проектирования оптимальной точки месторасположения лесного терминала**

Название модели	Целевая функция	Значение показателей	Недостатки	Преимущества
Метод «центра тяжести»	$X_{ц} = \frac{\sum(X_i \cdot Q_i)}{\sum Q_i}$ $Y_{ц} = \frac{\sum(Y_i \cdot Q_i)}{\sum Q_i}$	$X_i$ и $Y_i$ – координаты $i$ -го потребителя; $Q_i$ – грузооборот $i$ -го потребителя; $X_{ц}$ и $Y_{ц}$ – координаты центра тяжести грузопотоков	– не учитывается реальная дорожная сеть; – не учитывается возможное изменение тарифов и объемов транспортируемых грузов, – не подлежит учету топография местности	– определяет место размещения склада, отвечающее критерию минимальной стоимости доставки; – позволяет ориентировочно определить район размещения склада
Модель калькуляции затрат	$Z_{общ.пер} = I_{опер} + Z_{трансп.пост} + Z_{трансп.исх}$	$Z_{общ.пер}$ – общие переменные затраты; $I_{опер}$ – операционные издержки; $Z_{трансп.пост}$ – затраты на поступающий транспортный поток; $Z_{трансп.исх}$ – затраты на исходящий транспортный поток	– сложность в применении; – отсутствие гибкости к изменениям внешней среды; – присутствие качественных показателей не подлежащих количественной оценке	
Метод определения суммы статических моментов расположения производителей и потребителей	$L = \sum_{i=1}^n F_i^{(n)} T_i D_i + \sum_{j=1}^n F_j^{(x)} T_j d_j \rightarrow \min$	$n$ – количество поставщиков; $F_i^{(n)}$ – объем поставки от поставщика $i$ в распределительный центр; $F_j^{(x)}$ – объем поставки из распределительного центра потребителю $j$ ; $T_i, T_j$ – тарифы на транспортировку; $D_i$ – расстояние от поставщика $i$ до распределительного центра; $d$ – расстояние от распределительного центра до потребителя $j$	– не учитываются виды (типы) транспортных средств, которыми будут осуществляться поставки; – отсутствует учет пропускной способности склада	

Исходя из материала, представленного в таблице, нетрудно заключить, что каждая модель имеет как ряд преимуществ, так и ряд своих собственных, специфических недостатков. В этой связи вопросы моделирования рационального месторасположения лесного терминала нуждаются в дальнейшей научной проработке. По-нашему мнению,

эффективная оптимизационная модель месторасположения указанного терминала должна быть создана путем комбинации вышеприведенных методик. Данное обстоятельство позволит повысить преимущества оптимизационной модели и сократить ее недостатки. Также отмеченная модель должна иметь отраслевую направленность.

### **Библиографические ссылки**

1. Салминен Э. О., Борозна А. А. Лесопромышленная логистика : учебник. СПб. : Лань, 2010. 352 с.: ил. (Учебное пособие для вузов. Специальная литература).
2. Кулиш А. В. «Лесные терминалы»: аспекты транспортного и антимонопольного законодательства // Вестник Читинского государственного университета. 2008. № 5(50). С. 154–157.
3. Миротин Л. Б., Касенов А. Г. Логистика: обслуживание потребителей : учебник. М. : Инфра-М, 2002. 283 с.
4. Гаджинский А. М. Современный склад. Организации, технологии, управление и логистика : учеб. пособие, М. : Инфра-М, 2012. 203 с.
5. Воронина Е. А., Андреева Л. П. Логистика. Тверь : Альба, 1994. 497 с.

© Монгуш О. Б., Панькова Е. Р., Бровкин С. А., 2021

УДК 658

**К ВОПРОСУ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГИИ, ПОЛУЧЕННОЙ ПРИ ПЕРЕВОДЕ  
ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ТРАМВАЙНОГО ВАГОНА  
В РЕЖИМ РЕКУПЕРАТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ**

О. И. Петлина

Научный руководитель – А. А. Ионов

Самарский государственный университет путей сообщения  
Российская Федерация, 443066, г. Самара, ул. Свободы, 2в  
E-mail: olganisetova@gmail.com

*В данной статье рассматривается возможность применения энергии, полученной из процесса рекуперативного торможения, для дальнейшего использования на муниципальном транспорте Самарской области, а именно на трамвайных вагонах. В статье приведён анализ применения рекуперативной системы, также с экономической стороны вопроса.*

*Ключевые слова: рекуперация, трамвайный вагон, альтернативные источники энергии, экономия, экологичность.*

**ON THE ISSUE OF THE REALIZATION OF THE ENERGY OBTAINED  
DURING THE TRANSFER OF TRACTION ENGINES OF A TRAM CAR  
TO THE REGENERATIVE BRAKING MODE**

O. I. Petlina

Scientific supervisor – A. A. Ionov

Samara State Transport University  
2v, Svobody str., Samara, 443066, Russian Federation  
E-mail: olganisetova@gmail.com

*This article discusses the possibility of using the energy obtained from the regenerative braking process for further use on municipal transport of the Samara region, namely on tram cars. The article provides an analysis of the use of the regenerative system, also from the economic side of the issue.*

*Keywords: recuperation, tram car, alternative energy sources, economy, environmental friendliness.*

В современном мире, иссекаемых источников энергии (газ, нефть, уголь урановая руда) с каждым днем все меньше. При этом бурное развитие промышленности, городов и количества транспорта требует все большее количество энергии. В этой связи, человечеству необходимо искать замену иссекаемым источникам. В качестве замены можно рассматривать возобновляемые источники: солнечная энергия и энергия ветра. Использование таких источников требует капитальных построек (в случае ветрогенераторов) или использование больших площадей (для расположения солнечных батарей), что не всегда реализуемо. Еще одним вариантом снижения затрат углеводородного топлива является использование режима рекуперации [1].

Широкое распространение рекуперативной энергии (РЭ) применяется в автомобильном транспорте [2]. На сегодняшний день существует ряд производителей, кото-

рые выпускают автомобили оснащенные системой способной реализовать режим рекуперативного торможения с дальнейшим возвратом энергии электрическому двигателю, который работает параллельно с бензиновым или дизельным двигателем.

Основным направлением развитие РЭ можно рассмотреть на примере электрического муниципального транспорта, а именно трамвайного вагона (ТВ). Такой режим уже используется в ТВ для снижения скорости в широком диапазоне (до 3 км/ч), однако, вырабатываемая энергия сжигается на балластных реостатах, а значит эффект от этого режима сводиться к «нулю» [1; 3]. Такой же подход и на другом виде электрического транспорта – электровозах [4]. Объясняется это тем, что система рекуперации имеет не только «плюсы», но «минусы», подробно описанные в [3].

На данный момент можно выделить следующие варианты реализации энергии [1]: использование накопителей (электрических или механических) забирающие избыток энергии; отдавать энергию нетяговым потребителям; отдача энергии подвижному составу (или группе подвижных составов) работающих в режиме потребителей; электропитание второстепенных электрических машин ТВ, а также отопление и освещение салона. Остановимся на последнем пункте.

Основными потребителями ТВ являются приводные двигатели (постоянного или переменного тока), система освещения и отопления салона [5]. Большая часть энергии, забираемая ТВ из контактной сети, идет на питание тяговых двигателей. При этом энергия, уходящая на другие потребители, имеет переменный характер (зависит сезона и времени суток) и нет достоверных сведений «о ее количестве». При этом часть энергии полученной при реализации режима рекуперации может быть реализована именно в этих потребителях, что повысит энерго-эффективность перевозочного процесса. Поэтому актуальным является проведение анализа энергии затрачиваемой на освещение и отопление салона ТВ.

На первом этапе, используя информацию, представленную в [6], произведен анализ режима работы трамвайного парка г. о. Самары и получена следующая информация: режим работы большей части ТВ можно представить в виде двух интервалов: в рабочие дни с 05:00 до 23:00 и в выходные с 06:00 до 22:00. Значит количество потребляемой энергии в будние и выходные дни различное, сокращения времени нахождения ТВ на линии; в интервалах 7:00÷10:00 и 16:00÷19:00 увеличивается загрузка муниципального транспорта связанная с увеличением активности населения вначале дня едущие на работу, а вечером возвращающиеся домой. Это значит, в это время на линию выводиться большее количество подвижного состава, а значит, возрастает потребление энергии; используя график работы транспорта, а так же продолжительности светового дня в течение года, были получены данные позволяющие, определить количество часов необходимых на освещение салона ТВ, сведенные в табл. 1; на основании нормированной температуры в салоне ТВ [8] в холодное время года, а также количества холодных дней в период с ноября 2019 по февраль 2020 г. были получены данные «о времени работы калориферов в салоне», сведенные в табл. 2.

В качестве базы для проведения расчета использовался ТВ 71-623 производства «Усть-Катавского вагоностроительного завода».

Таблица 1

Время года	Суммарное темное время суток, ч	Суммарная мощность, идущая на освещение салона, кВт/ч
Зима	408	587,52
Весна	189	272,16
Лето	103	148,32
Осень	344	495,36

Таблица 2

Исследуемые месяцы	Кол-во холодных дней в месяце, ( $t < -10\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	Мощность калорифера, кВт		Суммарная мощность калорифера, кВт·ч
		в салоне	в кабине водителя	
Ноябрь	3	42	6	2592
Декабрь	20	42	6	17280
Январь	3	42	6	2592
Февраль	2	42	6	1728

Данная модель вагона оснащается люминесцентными лампами ЛДЦК-80 в количестве  $n = 18$  штук. Мощность одной лампы  $P_{\text{ном}} = 80$  Вт. Один вагон на освещение салона затрачивает мощность:  $P_{\text{общ}} = nP_{\text{ном}}$ .

С учетом данных представленных в табл. 1 рассчитаем суммарную мощность, затрачиваемую на освещение салона в темное время суток (результаты сведем в ту же таблицу). На основании табл. 1, составлены диаграммы, представленные на рис. 1, отражающие потребляемую на освещение вагона мощность, в разное времена года.

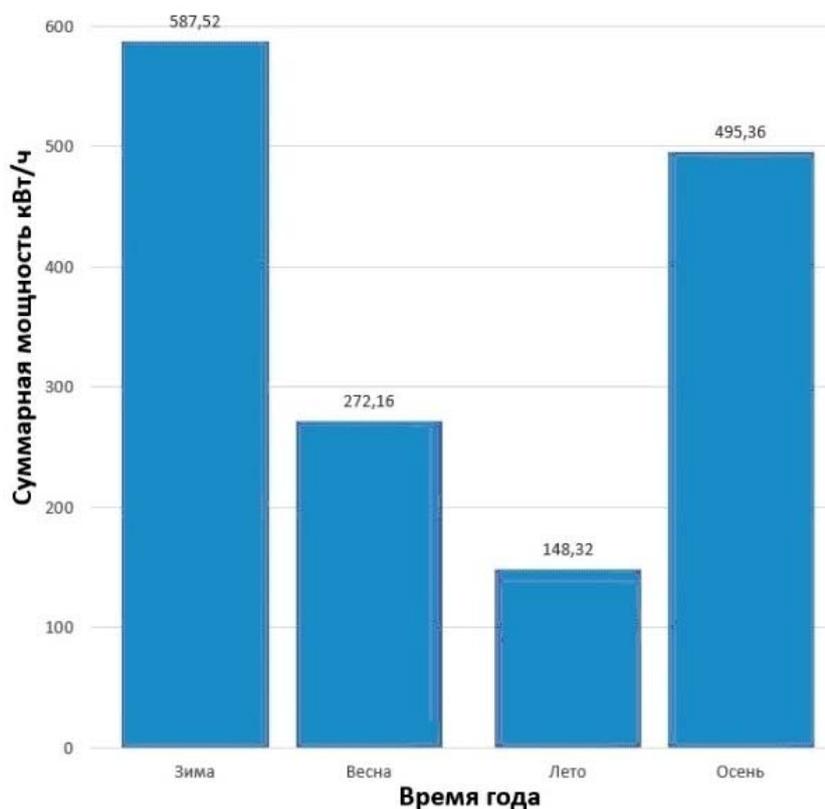


Рис. 1. Диаграммы потребления энергии на освещение

При расчете энергии, затрачиваемой на освещение, в качестве допущения, примем, что ТВ не оснащен системой поддержания оптимальной температуры и обогреватели работают в течение всего дня, когда температура на улице опускалась ниже  $-10$  градусов. ТВ 71-623 оснащается обогревателем типа ОКВТ-3000/6,7УК ( $P_{\text{ном}} = 3$  кВт) в кабине водителя и ТРО-3500/6,7МГБ ( $P_{\text{ном}} = 3,5$  кВт) в салоне. Суммарная мощность, затрачиваемая на обогрев всего вагона, в течение 18 часового рабочего дня, равняется 42 кВт. На основании данных, представленных в табл. 2, произведен расчет мощности,

затрачиваемой на обогрев салона в течение холодных месяцев (результаты сведом в ту же таблицу). На основании табл. 1 построены диаграммы, представленные на рис. 2, отражающие изменение мощности по месяцам.

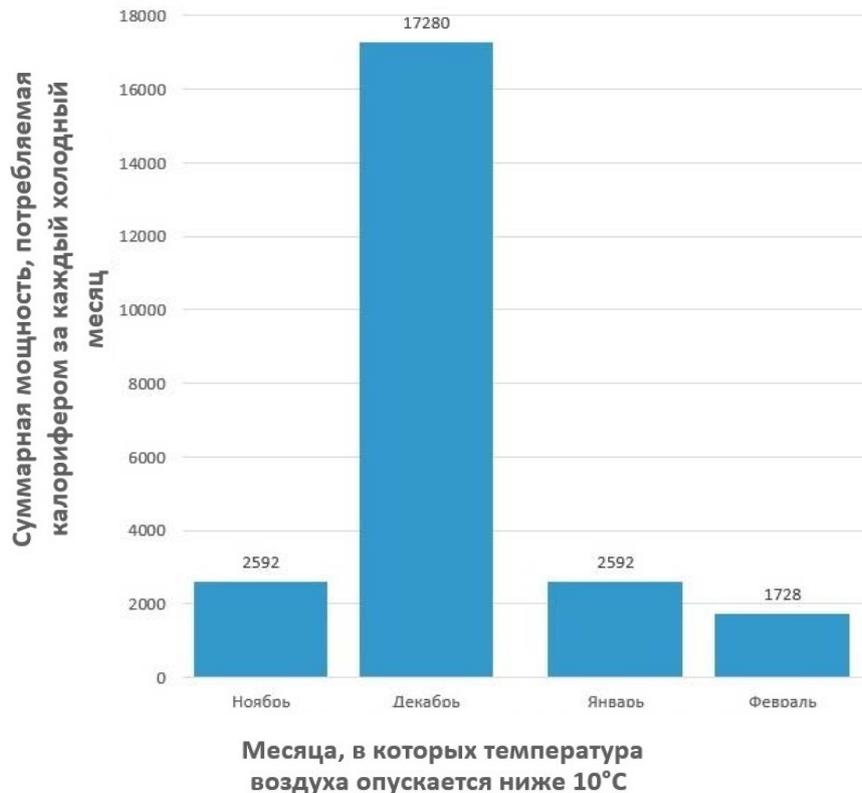


Рис. 2. Диаграммы потребления энергии на отопление

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы, что наибольшее потребление электрической энергии наблюдается в холодное время года. Это обусловлено уменьшением продолжительности дня, а так же необходимостью включать калориферы для поддержания комфортной температуры в салоне. В статье рассматривается вариант «теплой зимы», а значит, при более низких температурах и большем количестве холодных дней потребление возрастет. Однако нужно учитывать, что при анализе рассматривался вариант постоянного включения калориферов. Использование системы автоматического поддержания комфортной температуры, позволит снизить мощность.

На данный момент нет точных данных о количестве энергии получаемой при реализации режима рекуперативного торможения, но с уверенностью можно сказать, что ее будет достаточно для электроснабжения системы освещения и отопления ТВ. Излишки энергии (количество которых будет максимально в летние месяцы) могут быть направлены на мероприятия, описанные в начале статьи.

Таким образом, проанализировав работу, можно сделать вывод, что применение энергии рекуперативного торможения выходит гораздо дешевле и экологичнее, чем энергия, получаемая от городского источника питания. Конечно же, рекуперативная система ещё далеко не совершенна, но тем не менее, уже на сегодняшний день эта система привлекает к себе всё больше и больше пользователей, поэтому развитие рекуперативной системы торможения трамвайного вагона необходимо увеличивать.

### Библиографические ссылки

1. Ионов А. А., Дорош В. Э., Десятков Д. В., Ежов Н. Д. К вопросу возможности работы приводных двигателей трамвайного вагона в режиме рекуперации // Наука и образование транспорту. Самара, 2020. № 1. С. 290–293.
2. Рекуперация: и дать, и взять [Электронный ресурс] // За рулем : сайт. URL: [https://www.zr.ru/content/articles/289783-rekuperacija\\_i\\_dat\\_i\\_vzat/](https://www.zr.ru/content/articles/289783-rekuperacija_i_dat_i_vzat/) (дата обращения: 15.03.2021).
3. Улитин В. Г. Проблема использования избыточной энергии рекуперации на городском электрическом транспорте // Коммунальное хозяйство городов : науч.-техн. сб. Харьков : ХГАГХ, 2009. № 88. С. 266–271.
4. Елдыкова А. А., Ионов А. А. Анализ возможности внедрения мероприятий по рекуперации электроэнергии на участке железнодорожного сообщения «Жигулевское море – Жигулевск – Отвага» // Наука и образование транспорту. 2018. № 1. С. 243–245.
5. Корягина Е. Е., Коськин О. А. Электрооборудование трамваев и троллейбусов. М. : Транспорт, 1982. 296 с.
6. Расписание [Электронный ресурс] / Официальный сайт МП г. о. Самара «ТТУ». URL: [http://www.ttu-s.ru/to\\_passangers/trams/](http://www.ttu-s.ru/to_passangers/trams/) (дата обращения: 15.03.2021).
7. ГОСТ 8802–78. Вагоны трамвайные пассажирские. Технические условия. М. : Изд-во стандартов, 1999. 10 с.

© Петлина О. И., 2021

УДК 656

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА КОНТЕЙНЕРНОМ ТЕРМИНАЛЕ**

Н. А. Плотникова  
Научный руководитель – А. А. Рыжая

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: nataliaplotnikova1@yandex.ru

*В статье рассматривается применение автоматизированных систем на контейнерном терминале. Выделены основные недостатки имеющихся автоматизированных систем и предложены пути решения для улучшения производительности и качества обслуживания клиентов на контейнерном терминале.*

*Ключевые слова: контейнерный терминал, автоматизированные системы, ИС Предприятие.*

## **THE USE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES AT THE CONTAINER TERMINAL**

N. A. Plotnikova  
Scientific supervisor – A. A. Ryzhaya

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: nataliaplotnikova1@yandex.ru

*The article discusses the use of automated systems at a container terminal. Dedicated the main disadvantages of the existing speakers and proposed solutions to improve the productivity and quality of customer service a container terminal.*

*Keywords: container terminal, automated systems, IC Enterprise.*

В условиях развивающейся экономики уже невозможно представить транспортные предприятия без автоматизированных рабочих мест и без высокотехнологичного оборудования. Они позволяют транспортным предприятиям повышать объемы переработки транспортных единиц, своевременно уведомлять и выдавать груз грузополучателям, автоматизировать работу с автотранспортом при завозе/ вывозе контейнеров, и дальнейшем их размещением на контейнерной площадке, а также выполнять технологически сложные задания за более короткий срок, справляться с задачами, недоступными человеческим рукам.

Суть автоматизации на транспортном предприятии заключается в передаче функций управления и контроля от человека к оборудованию.

Благодаря автоматизации различных производственных процессов увеличивается скорость выполняемых задач. К тому же, таким образом исключается человеческий фактор, количество общих ошибок значительно снижается, что дает возможность улучшить качество процесса. Благодаря развитию новых методик и технологий процесс автоматизация транспортного предприятия способствует сохранению и обработке

большого количество данных, чем при ручном методе. Автоматизация производственных процессов позволяет выполнять одновременно несколько задач без потери в качестве работы.

Несмотря на все перечисленные преимущества, сам процесс автоматизации достаточно дорогостоящий и требует серьезных усилий и вложений.

Процесс внедрения новой автоматизированной системы на контейнерном терминале состоит из трех этапов (рис. 1). Первый этап состоит в исследовании существующих бизнес-процессов специалистами компании-разработчика совместно с представителями предприятия (IT-специалистами), либо же самостоятельно специалистами предприятия, а также разработке предложений по методологии настройки типов документов и документооборота в автоматизированной системе.

На втором происходит подбор наиболее подходящей автоматизированной системы. Подбор происходит на основании ранее проведенного обследования, которое включало в себя анализ предприятия: общие сведения о предприятии, в данном случае, о контейнерном терминале, его деятельности и особенностях работы, а также о характеристике документооборота и перечне отчетных форм;

Третий этап заключается в введении в эксплуатацию автоматизированной системы и предоставление доступа в автоматизированное рабочее место работнику, непосредственно выполняющему свои обязанности на контейнерном терминале, а также работникам сервисного центра и клиентам.



Рис. 1. Процесс внедрения новой автоматизированной системы на контейнерном терминале

Реализовать систему можно в двух вариациях:

1. Посредством внедрения программы «Автовизит».

Автовизит – осуществление транспортным средством завоза или вывоза на терминал ТК груза (груза – в случае погрузки, выгрузки в/ из контейнера груза непосредственно на контейнерном терминале, либо неконтейнерного груза, а также контейнера – в груженом либо порожнем состоянии). Данная программа используется исключительно на терминалах ПАО Трансконтейнер [1].

2. Внедрение программы 1С Предприятие 8: Управление автотранспортом.

Программный продукт «1С:Управление автотранспортом» предназначен для автоматизации управленческого и оперативного учета в автотранспортных организациях, а также в автотранспортных подразделениях торговых, производственных и прочих предприятиях, использующих автотранспорт для собственных нужд. Применяется на различных сухопутных и морских терминалах [2].

На рис. 2 представлено изменение показателей эффективности при использовании автоматизированных систем различного типа.

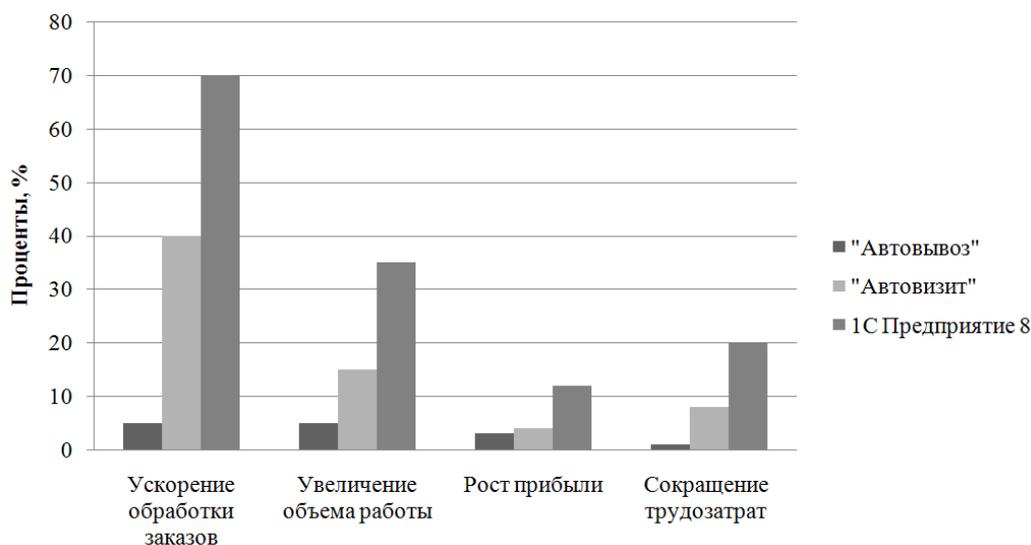


Рис. 2. Изменение показателей эффективности при использовании автоматизированных систем различного типа, %

Из диаграммы видно, что при применении программы «Автовывоз» показатели практически не растут и варьируются в пределах 4 %. Если говорить о программе «Автовизит», то при ее применении показатели обработки заказов могут вырасти до 40 %, однако рост остальных показателей незначителен. Самых высоких показателей можно достигнуть именно благодаря применению программы «1С: Предприятие 8», за счет ускорения обработки заказов увеличивается объем работы и в последствии имеется рост прибыли [4].

На исследуемом предприятии используется программа «Автовывоз» на базе 1С: Предприятие – Бухгалтерский учет, разработанная специально для ОАО РЖД «Трансконтейнер» [1]. Рассматривая ее применение можно выделить ряд минусов, основными из них являются:

- множественность операций – это наличие операций, которые не влияют на конечный результат действия, но ввиду того, что они заложены в программе не представляется возможным их неприменение;
- медленность процессов – отсутствие быстрогодействия, то есть отсутствие способности программы выполнять с необходимой скоростью работу для которой она предназначена;
- недостоверность информации – это несоответствие чего-либо объективной действительности, реальности – никогда нельзя сказать точно, в каком количестве тот или иной клиент будет завозить или вывозить контейнеров в определенные сутки;
- отсутствие возможности исключения бумажного носителя.

Из выше перечисленного видно, что программа устарела и ее применение в условиях быстроразвивающихся технологий не целесообразно. Также стоит отметить, что программа не является единственной и для полной цепочки одного процесса используется ряд программ, что увеличивает время обработки.

На замену устаревшей программы, используемой на контейнерном терминале исследуемой компании, предлагается внедрение 1С: Предприятие 8. Управление автотранспортом. Данная программа предназначена для автоматизации управленческого и

оперативного учета в автотранспортных организациях. Программы 1С:Предприятие созданы специально для решения всех известных задач по управлению компанией и учету. Конфигурация может содержать в себе не только стандартный набор общих функций, но и возможности под конкретную отрасль с учетом индивидуальных задач отдельной компании.

Преимущества программы 1С: Предприятие 8. Управление автотранспортом [3]:

1. Многофункциональность – программа отлично подстраивается под предприятие любой отрасли, в ее арсенале имеется множество типовых моделей, а также нетиповые решения, применяемые в отдельных отраслях.

2. Простой и удобный интерфейс – это позволяет новичкам быстро освоить программу, а опытным пользователям работать на высокой скорости. Кроме того, имеется возможность самостоятельно настраивать интерфейс программы под себя так, чтобы все необходимые кнопки были «под рукой».

3. Обработка большого объема информации – программы 1С, работающие на 8-й Платформе, могут за считанные секунды обрабатывать десятки и сотни тысяч транзакций, то есть, объем данных практически не имеет значения. Это означает то, что появляется возможность быстро обрабатывать 1 клиента, вводить документы в 1С и формировать отчеты. Одним из ключевых преимуществ 1С перед другими программами является то, что это многозадачная система в которой могут работать десятки и сотни пользователей одновременно.

4. Доступность – программу можно использовать либо приобретая в собственность, покупая лицензию за определенную цену с доступом для определенного количества лиц, либо же в аренду с ежемесячной оплатой.

Основной задачей этой программы является обработка заявок от клиентов на прием/выдачу контейнеров на терминале. Взаимодействие с программой будет происходить самостоятельно посредством предоставления доступа к программе, или же через менеджера по работе с клиентами. Удобство заключается в том, что клиент сам может заблаговременно подать заявку на выдачу груженого контейнера, предварительно заполнив данные транспортного средства и водителя на основании доверенности, и при получении контейнера на руках нужно будет иметь только транспортную железнодорожную накладную. При завозе груженого контейнера на терминал также нужно подать заполненную заявку, а при себе иметь комплект документов, состоящих из заявки на хранение контейнера на терминале и приемосдаточного акта формы КЭУ-16 с печатью фирмы отправителя.

Таким образом, 1С: Предприятие 8. Управление автотранспортом сократит время обработки одного транспортного средства, поможет отслеживать, анализировать и планировать работу на сутки, более рационально использовать площадки терминала для размещения контейнеров.

### **Библиографические ссылки**

1. ТрансКонтейнер [Электронный ресурс]. URL: <https://trcont.com/> (дата обращения: 07.10.2021).

2. Бизнес-журнал [Электронный ресурс]. URL: <https://www.google.ru/books/edition> (дата обращения: 07.10.2021).

3. Экспансия платформы 1С: Предприятие 8. Конкурентные преимущества и практика внедрения [Электронный ресурс]. URL: <https://www.google.ru/books/edition> (дата обращения: 11.10.2021).

УДК 656

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ РФ**

А. А. Смирнова  
Научный руководитель – Н. Е. Гильц

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: sashasmirnova.1997@mail.ru

*В настоящее время железнодорожная отрасль и ее состояние занимают ведущее место в развитии экономики страны. Железнодорожный транспорт соединяет отдаленные регионы и страны друг с другом. В работе проанализировано современное состояние и тенденций развития железнодорожной отрасли.*

*Ключевые слова: железнодорожная отрасль, железная дорога, современное состояние железных дорог.*

## **CURRENT STATE AND DEVELOPMENT TRENDS OF THE RUSSIAN RAILWAY INDUSTRY**

A. A. Smirnova  
Scientific supervisor – N. E. Giltz

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: sashasmirnova.1997@mail.ru

*At present, the railway industry and its condition occupy a leading place in the development of the country's economy. Rail transport connects distant regions and countries with each other. The paper analyzes the current state and development trends of the railway industry.*

*Keywords: railway industry, railway, current state of railways.*

Железнодорожный транспорт – основной вид магистрального транспорта, обеспечивающий межрайонные перевозки большинства видов грузов [1]. Его первостепенное значение обусловлено двумя факторами: технико-экономическими преимуществами над большинством других видов транспорта и совпадением направления и мощности основных транспортно-экономических межрайонных и межгосударственных (в границах СНГ) связей России с конфигурацией, пропускной и провозной способностью железнодорожных магистралей (в отличие от речного и морского транспорта) [3].

В 2019 году, по данным Росстата, грузооборот транспорта в России увеличился на 0,6 % по сравнению с 2018 годом, до 5670,9 млрд тонно-километров. Рост произошел по всем видам транспорта, кроме морского (–1 %), воздушного (–5,4 %) и внутреннего водного транспорта (–4,9 %). Грузооборот груженого железнодорожного транспорта увеличился на 0,2 %.

Доля железнодорожного транспорта в структуре грузооборота транспортной системы страны составила 45,9 % (на –0,2 п. п. ниже уровня 2018 года). Доля железнодо-

рожного транспорта без учета трубопроводного составила 87,2 % (на –0,3 п. п. ниже уровня 2018 года).

Показатели изменения грузооборота представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Структура грузооборота и пассажирооборота**

Наименование	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Доля в грузообороте	42,0 %	43,3 %	43,0 %	43,0 %	45,0 %	45,0 %	45,0 %	45,0 %	46,0 %
Доля в грузообороте без учета трубопроводного транспорта	84,0 %	85,4 %	85,0 %	85,0 %	86,0 %	86,0 %	86,0 %	86,0 %	87,0 %
Доля в пассажирообороте	28,0 %	27,8 %	27,0 %	25,0 %	23,0 %	22,0 %	24,0 %	22,0 %	24,0 %

В табл. 2 представлены данные официального сайта Государственного Комитета Статистики железнодорожного транспорта, по объемам перевозимых массовых грузов, являющийся основным видом транспорта для перевозки.

Таблица 2

**Объемы перевозимых грузов по видам**

Вид перевозимого груза	Объем, %
Каменный уголь, кокс	>90
Руда, минеральные удобрения, цемент	90
Черные металлы	75
Лесные грузы	60
Хлебные грузы	50

Для железнодорожного транспорта характерна концентрация грузовых перевозок на основных транспортных маршрутах. При этом основная нагрузка приходится на относительно небольшую протяженность железнодорожной сети. Половину общего грузооборота составляет 1/6 железных дорог [2].

В соответствии с Долгосрочной программой развития ОАО РЖД минимум погрузка грузов в 2030 году прогнозируется в объеме 1970 млн тонн с ростом (к уровню базового 2007 года) в 1,47 раза.

Грузооборот прогнозируется в объеме 3050 млрд тонно-км с ростом (к уровню базового 2007 года) в 1,46 раза, пассажирооборот вырастет в 1,16 раза и превысит 202 млрд пасс.-км.

По максимальному варианту погрузка к 2030 году возрастет в 1,6 раза и достигнет 2150 млн тонн.

Грузооборот в 2030 году возрастет по сравнению с 2007 годом в 1,58 раза и составит 3300 млрд тонно-км, пассажирооборот – в 1,33 раза и превысит 231 млрд пасс.-км [5].

Согласно данным ДПР ОАО «РЖД» до 2025 года увеличение объемов транспортировки угля на экспорт после реализации 1-го и 2-го этапов развития Восточного полигона в 2025 году позволит увеличить доходные поступления ОАО «РЖД» и операторов грузовых вагонов на 188,6 млрд руб. Прирост доходных поступлений ОАО «РЖД» составит 117,5 млрд руб., из которых 56,3 млрд руб. – от перевозок в направлении Ванино и Совгавани, и 61,2 млрд руб. – от перевозок в направлении портов Приморского края [4].

Увеличение погрузки и грузооборота рис. 1 и 2.

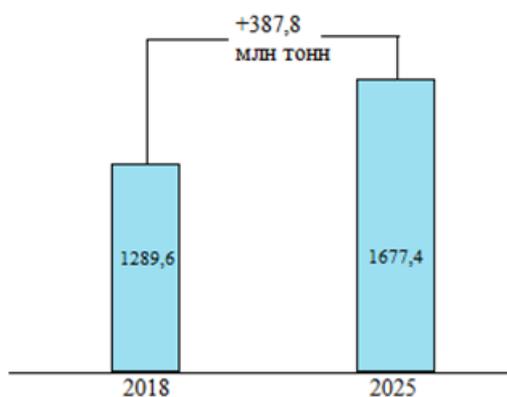


Рис. 1. Погрузка на сети ОАО «РЖД» в 2025 году

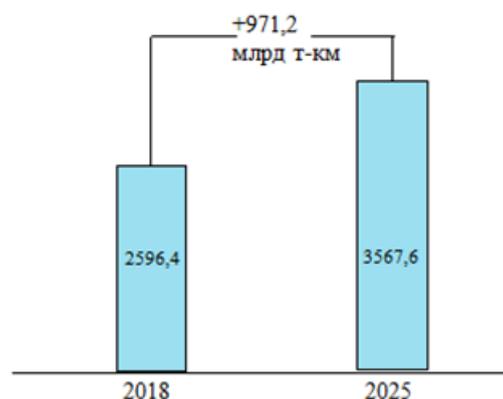


Рис. 2. Грузооборот на сети ОАО «РЖД» в 2025 году

Современные тенденции развития экономики Российской Федерации и мира ставят перед ОАО «РЖД» новые задачи, решение которых должно внести положительный вклад в ускорение социально-экономического развития Российской Федерации и обеспечить устойчивое развитие Холдинга, повышение его глобальной конкурентоспособности, увеличение стоимости бизнеса.

#### Библиографические ссылки

1. Абрамов А. А. Управление эксплуатационной работой: Ч. II. График движения поездов и пропускная способность : учеб. пособие для вузов ж.-д. транспорта. М. : РГОТУПС, 2002. 171 с.
2. Железнов Д. В. Методология усиления провозной способности железных дорог России в условиях реформы отрасли : автореф. дис. ... д-ра техн. наук. М., 2013. 48 с.
3. Единая транспортная система : учебник для вузов / В. Г. Галабурда, В. А. Персианов, А. А. Тимошин и др. / под ред. В. Г. Галабурды. 2-е изд. с изм. и доп. М. : Транспорт, 2001. 303 с.
4. Долгосрочная программа развития ОАО «РЖД» до 2025 [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9353/page/105104?id=1359> (дата обращения: 25.09.2021).
5. Официальный сайт Государственного комитета статистики железнодорожного транспорта (дата обращения: 05.06.2021).

© Смирнова А. А., 2021

УДК 658

## **ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ**

А. А. Смирнова

Научный руководитель – Н. Е. Гильц

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: sashasmirnova.1997@mail.ru

*Пропускная способность является важнейшим показателем, который отражает эксплуатационную мощность железных дорог. На данную способность оказывают влияние многие факторы, как организационные, так и технические. Наиболее актуальные на сегодняшний день способы увеличения или уменьшения пропускной способности железных дорог: сокращение времени на выполнение технологических операций; влияние маневрового обслуживания железнодорожных путей необщего пользования; размер тяговых плеч; количество и длительность «окон», предоставляемых для ремонта инфраструктуры; различие массы и длины грузовых поездов; временные ограничения скоростей. В работе дана характеристика выделенных факторов, проведен анализ степени влияния выделенных факторов на пропускную способность железнодорожной линии.*

*Ключевые слова: пропускная способность, маневровое обслуживание, пути необщего пользования, грузовые поезда, тяговое плечо, технологические операции.*

## **FACTORS, INFLUENCING THE CAPACITY OF THE RAILWAY LINE**

A. A. Smirnova

Scientific supervisor – N. E. Giltz

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarskii rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: sashasmirnova.1997@mail.ru

*Carrying capacity is a critical metric that reflects the operational capacity of railways. This ability is influenced by many factors, both organizational and technical. The most relevant today ways of increasing or decreasing the capacity of railways: reducing the time for performing technological operations; the impact of shunting maintenance of non-public railway tracks; the size of the traction arms; the number and duration of “windows” provided for infrastructure repairs; difference in mass and length of freight trains; temporary speed limits. The paper gives a characteristic of the selected factors, analyzes the degree of influence of the selected factors on the throughput of the railway line.*

*Keywords: capacity, shunting service, non-public tracks, freight trains, traction arm, technological operations.*

На данном этапе работы железных дорог существует дефицит пропускной способности. Отражается это в анализе работы транспортной отрасли Российской Федерации в современных условиях. Дефицит пропускной способности основывается на том, что

протяженность узких мест на сети ОАО «РЖД» к 2020 году достигло 22 % от ее общей эксплуатационной длины [5]. Это может привести к ситуации, в которой мощность железнодорожных линий сможет освоить только 250 млн т, в то время, как объем грузовой базы прогнозируется в 450 млн т, что делает задачу повышения эффективности перевозок прогнозируемых объемов актуальной.

Пропускная способность железнодорожной линии определяется возможностью выполнения объемов перевозок в миллионах тонн грузов по ней в течение года, и является основным показателем производительности железнодорожных линий, а также показывает производительность системы железнодорожного транспорта. Из всех факторов, влияющих на величину пропускной способности, можно выделить наиболее важные для современной организации перевозочного процесса [1]. Среди них:

- размер тяговых плеч;
- сокращение времени на выполнение технологических операций;
- количество и длительность «окон»;
- различие массы и длины грузовых поездов.

Далее будут рассмотрены подробно каждый из них.

Размер тяговых плеч.

От протяженности тяговых плеч зависит, насколько часто будет происходить смена локомотива, в процессе его эксплуатации в перевозочном процессе. Количество смен локомотивов влияет на его производительность, пробег, на продолжительность простоя поезда в ожидании локомотива. Таким образом, размер тяговых участков влияют на эффективность эксплуатационной работы железнодорожных станций, линий и полигонов в целом.

На сегодняшний день некоторые грузовые поезда обслуживаются локомотивами без отцепки от состава поезда при смене тягового плеча. Эта технология снижает простой транзитных вагонов, связанных с ожиданием смены локомотива и позволяет говорить об увеличении пропускной способности станции [4].

Сокращение времени на выполнение технологических операций.

Важным способом, который позволит повысить пропускную способность за счёт уменьшения времени обработки поездов, является сокращение продолжительности выполнения технологических операций. От того как быстро обрабатываются поезда на станциях по прибытию, отправлению, насколько оперативно выполняются операции по формированию-расформированию зависит сколько поездов пропустит линия, участок, станции за определённый временной промежуток. Сокращение времени на выполнение технологических операций возможно осуществить за счёт различных по характеру мероприятий: организационных (применение рациональных технологий, изменение алгоритмов обработки) и технических (использование более производительных устройств) [3].

Количество и длительность «окон», предоставляемых для ремонта инфраструктуры.

Для сокращения задержек поездов в период предоставления «окон» применяются следующие организационно-технические мероприятия, которые позволяют повысить использование пропускной способности участка:

- организация обращения соединённых поездов, при этом, если предусматривается следование соединённых поездов по всему направлению, то соединять поезда целесообразно на станции формирования;
- применение устройств, позволяющих обеспечить движение по сигналам локомотивных светофоров в противоположном направлении (по неправильному пути);
- организация двустороннего пакетного движения поездов в период «окна» на временно однопутном перегоне;

- обеспечение мер по проследованию поездов с установленной скоростью;
- закрытие малодеятельных поездов, при невозможности – обеспечение их охраны и подачи извещений о приближающемся по неправильному пути поезде;
- концентрация выполнения работ различными службами с максимальным использованием технических средств на закрытом перегоне;
- различие массы и длины грузовых поездов.

Повышение массы и длины грузовых поездов с использованием распределенной тяги – еще один из важных способов увеличить пропускную способность на линиях с высоким заполнением пропускной способности, а также поднять объем контейнерных транзитных перевозок ускоренными поездами.

При этом существует ряд технологических проблем. Во-первых, практически исчерпаны возможности повышения массы поезда за счет увеличения его длины в пределах станционных путей. Во-вторых, рост массы поездов сдерживается несущей способностью мостов и земляного полотна. На линиях, где предполагается развитие тяжеловесного движения, инфраструктуру необходимо укреплять [2].

Для этого необходимо обновить действующие нормативы по строительству и ремонту пути, которые сильно устарели. Менять необходимо и методики расчета экономической эффективности перевозок. Требуется решения и энергообеспеченность.

Повышение пропускной способности железнодорожных участков может быть достигнуто как организационно-техническими мерами, так и путём реконструкции, согласно описанным факторам.

### **Библиографические ссылки**

1. Абрамов А. А. Управление эксплуатационной работой: Ч. II. График движения поездов и пропускная способность : учеб. пособие для вузов ж.-д. транспорта. М. : РГОТУПС, 2002. 171 с.
2. Железнов Д. В. Методология усиления провозной способности железных дорог России в условиях реформы отрасли : автореф. дис. ... д-ра техн. наук. М., 2013. 48 с.
3. Единая транспортная система : учебник для вузов / В. Г. Галабурда, В. А. Персианов, А. А. Тимошин и др. / под ред. В. Г. Галабурды. 2-е изд. с изм. и доп. М. : Транспорт, 2001. 303 с.
4. Долгосрочная программа развития ОАО «РЖД» до 2025 [Электронный ресурс]. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9353/page/105104?id=1359> (дата обращения: 25.09.2021).
5. Кроль Н. В., Полетаев А. С., Упырь Р. Ю. Алгоритм маршрутизации выбора оптимального пути следования в условиях мультимодальности перевозок // Транспорт: наука, техника, управление. 2018. № 8. С. 16–24.

© Смирнова А. А., 2021

УДК 658

## **УМЕНЬШЕНИЕ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПАССАЖИРСКИХ АВТОБУСНЫХ ПЕРЕВОЗОК ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ.**

А. Н. Черкасов, Д. С. Быков  
Научный руководитель – Д. С. Быков

Тюменский индустриальный университет  
Российская Федерация, 625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 72  
E-mail: cherkasov-a@internet.ru

*В статье предлагается обзор мероприятий, направленных на борьбу и профилактику аварийности с участием автобусов на основе применения передовых технологий на автомобилях. Особое внимание уделяется опыту европейских стран по снижению аварийности на дорогах путем внедрения систем, контролирующей состояние водителей за рулем автомобиля.*

*Ключевые слова: ДТП, безопасность дорожного движения, снижение аварийности.*

## **REDUCING THE EMERGENCY SITUATIONS OF PASSENGER BUS TRANSPORTATION BY IMPLEMENTING MODERN SECURITY TECHNOLOGIES.**

A. N. Cherkasov, D. S. Bykov  
Scientific supervisor – D. S. Bykov

Tyumen Industrial University  
72, Melnikaite str., Tyumen, 625039, Russian Federation  
E-mail: cherkasov-a@internet.ru

*The article provides an overview of measures aimed at combating and preventing accidents involving buses based on the use of advanced technologies on cars. Special attention is paid to the experience of European countries in reducing accidents on the roads by implementing systems that help the driver to easily and safely drive the bus.*

*Keywords: road accidents, road safety, accident reduction-news.*

Сейчас автомобили все чаще оснащаются такими умными системами, которые на основании собранной всевозможными устройствами информации или самостоятельно принимают решение, вмешиваясь в процесс вождения, или сообщают водителю каким-то образом о сложившейся дорожной ситуации, что в итоге снижает вероятность аварийных ситуаций.

Одним из современных устройств является система контроля усталости водителя автобуса MDSM-7 от фирмы Movon. Данная система позволяет осуществлять контроль за состоянием водителя во время движения.

Комплекс представляет собой главный модуль, имеющий встроенный динамик оповещения водителя, микрофон. Дополнительный коммутационный блок главного модуля подключается к терминалу мониторинга последовательным интерфейсом

RS232. Непрерывная запись видео с главного модуля осуществляется видеореги­стратором. Подключение коммутатора на один из каналов регистратора, качество записи H960 в ИК спектре. Поставляемая в комплекте карта памяти (емкость 16 Гб) является резервным носителем информации, служит для хранения видеозаписи непосредственно самим головным модулем. Формат записи mp4.

Особенностью устройства является его крайняя чувствительность к углу отворота от прямой направленности на водителя, т. е. градус составляет не более 15 %, поэтому нужно ставить устройство четко по центру. Максимальное расстояние между камерой и глазами составляет 1,1 метр, но по факту допускается и 1,5 метра. Устройству чем дальше, тем лучше, так как появляется большая область обзора и соответственно фиксирует все лицо человека

По поводу основных параметров, которые определяются во время управления автомобилем (автобусом) – это сонливость, невнимательность, звонки по телефону, зевание и курение. Каждое из этих событий фиксируется в устройстве, а затем по протоколу передается дальше через коммутатор на устройство мониторинга. И отсюда мы можем выстраивать отчеты по нарушениям со стороны водителя и принимать меры в отношении его.

Каждый из этих параметров можно отключить, настроить его чувствительность путем подключения ПК через конфигуратор либо с помощью специального переключателя на самом устройстве. Дополнительная функция Face ID (распознавание лица) позволяет определять лицо водителя и предоставлять информацию руководству автопарка. Это необходимая функция для автострахования, управления автобусным парком, контроля смены и т. д.

Можно загрузить в устройство до пяти водителей, постоянно работающих на транспортном средстве. Если водитель садится за руль и его нет в базе данных, устройство начинает издавать характерный сигнал информация поступает в систему мониторинга.

Работа производится с трекером по одной линии, вторая линия идет на видеореги­стратор (можно вытаскивать аналоговое видео для видеофиксации). Далее передача информации в облако-сервер и уже потом работа с базой данных. Преимущества от внедрения системы контроля состояния водителя MDSM-7:

- Уменьшает количество аварий;
- Повышает дисциплину водителей;
- Уменьшает расходы;
- Простота работы с системы MDSM-7 за счет авто калибровки.

Видеозапись. Основная функция системы MDSM-7 фиксировать и записывать нарушения водителей за рулем автомобиля (автобуса). Имеет несколько режимов записи: когда срабатывает специальный сигнал о тревоге, когда срабатывает датчик, например, усталости водителя и непрерывный режим съемки. SD-карта имеет черно-белое разрешение и емкость до 128 Гб.

Устройство MDSM-7 может быть использовано в составе полной системы помощи водителю (ADAS) MDAS-9. Эти системы могут работать как в паре, так и по отдельности – каждый отвечает за свое. Соответственно, если мы имеем единую систему, то мы получаем полностью данные по водителю, по транспортному средству, по ситуации на дороге, получаем максимально развернутые отчеты и т. д.

Это дает дополнительный шанс избежать:

- Резкое сближение с другими участниками дорожного движения;
- Пересечение линии разметки при непредвиденном уходе с траектории движения;
- Предупреждение о возможных столкновениях с пешеходами, нахождение их в слепой зоне непосредственно перед транспортным средством.

В странах Европы автобусы были и остаются самым безопасным видом транспорта во многом благодаря высокому уровню активной и пассивной безопасности.

Системы транспортного средства, обеспечивающие динамическую активную безопасность, призваны решать конфликты первых двух видов активной безопасности как внутренние, так и возникающие при их взаимодействии.

Исследования показывают, что перевозчики из Европы уделяют все больше внимания системам безопасности. Процент покупателей, заказывающих фирменное оборудование для своего транспорта, постоянно растет.

Эксперты по безопасности дорог уверены, что массовое использование активных систем позволило уменьшить вероятность попадания в аварийные ситуации на европейских дорогах на 50 %.

Увы, полностью предотвратить дорожно-транспортные происшествия пока не удастся. Однако с каждым годом с конвейеров сходят тысячи машин, все более совершенных в плане активной и пассивной безопасности. Новые автомобили, по сравнению с предыдущими моделями, укомплектованы гораздо более совершенными системами безопасности, которые позволяют существенно уменьшить вероятность аварии и минимизировать ее последствия.

Сегодня «человеческий фактор» в вопросах безопасности на транспорте имеет огромное значение. Опытный, в хорошем физическом и психологическом состоянии водитель – самая лучшая система безопасности, которой можно оснастить автобус. Вероятность аварии, однако, многократно возрастает, если водитель отвлекается от управления транспортным средством, часто из-за усталости, вызванной плохой эргономикой рабочего места и минимальным набором систем активной безопасности. Именно поэтому наиболее безопасным подходом является сочетание передовых автоматизированных систем автомобиля с опытом и хорошим функциональным состоянием водителя.

Компьютер никогда не устает, но он может делать только то, на что запрограммирован. Как только ситуация перестает быть стандартной, наступает очередь водителя.

### **Библиографические ссылки**

1. ЕвроМобайл. Эффективный контроль и безопасность водителей в корпоративных автопарках : видеопрезентация. СПб., 2020.
2. Автомобильная промышленность. М. : Машиностроение, 2012. № 9.
3. Ходес И. В. Управляемость и активная безопасность автомобиля (водителю, механику, инженеру). Волгоград : ИУНЛ ВолгГТУ, 2010. 140 с.
4. Человек – транспортные средства : учеб. пособие / А. Г. Петрушин, Ю. Я. Комаров ; Волгоград : Гос. техн. ун-т, 1996. 105 с.
5. MEDIA GLOBE // Коммерческий транспорт. 2009. № 4.

© Черкасов А. Н., Быков Д. С., 2021

УДК 658

## ЦИФРОВОЙ ЕВРОПРОТОКОЛ. ОПЫТ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

Т. А. Шибзухов, Е. А. Федотов, А. А. Томсон, Е. С. Петрова  
Научный руководитель – Я. С. Игнатова

Государственный университет управления  
Российская Федерация, 109542, г. Москва, Рязанский проспект, 99  
E-mail: timur\_shibzukhov@mail.ru, inf@guu.ru

*В статье рассмотрен зарубежный опыт применения Европротокола в обязательном страховании гражданско-правовой ответственности владельцев автотранспортных средств, определена сущность Европротокола и представлены предложения по его усовершенствованию в России.*

*Ключевые слова: европротокол, страхование, экономический ущерб, дорожно-транспортное происшествие.*

## DIGITAL EUROPROTOCOL. EXPERIENCE OF FOREIGN COUNTRIES

T. A. Shibzukhov, E. A. Fedotov, A. A. Thomson, E. S. Petrova  
Scientific supervisor – Y. S. Ignatova

State University of Management  
99, Ryazansky Prospekt, Moscow, 109542, Russian Federation  
E-mail: timur\_shibzukhov@mail.ru, inf@guu.ru

*The article considers the foreign experience of using the Europrotocol in compulsory civil liability insurance of motor vehicle owners, defines the essence of the Europrotocol and presents proposals for its improvement in Russia.*

*Keywords: europrotocol, insurance, economic damage, traffic accident.*

Родиной Европротокола считается Европа. В Европе мысль оформления дорожно-транспортного происшествия без участия дорожно-патрульной службы начала реализовываться ещё в 50-е годы 20-го века. В течение последних 30 лет система распространилась на многие страны Европейского союза. Однако единого европейского законодательства на этот счёт не существует. Каждая страна диктует свои правила и максимальные суммы страховых выплат [1]. В Евросоюзе эта схема действует так: страховая компания потерпевшего платит страховку от лица страховщика виновника, а затем взыскивает с него компенсацию за урегулирование страхового случая. Страховщик виновника обязуется принять результаты урегулирования, произведенные страховщиком потерпевшего в случае, если потерпевшим были соблюдены единые для всех участников системы стандарты урегулирования страхового случая. Эта система действует в Португалии, Бельгии, Франции, Италии, Испании, Греции и многих других странах [2].

Участники дорожно-транспортного происшествия (ДТП) во Франции имеют право договариваться без вызова полиции в любом случае, если пострадали в инциденте только автомобили. В Бельгии, закон более либеральный, полицию имеют право не вызывать, даже если есть пострадавшие (за исключением погибших). В Узбекистане только в этом году начали внедрять упрощённую систему урегулирования последствий ДТП без привлечения полицейских «Европротокол».

После запуска европротокола в России к нему стала прибегать только малая часть автовладельцев. Изначально главным негативным фактором был лимит выплат в 25 тысяч рублей, но в 2014 году лимит выплат увеличили до 50 тысяч рублей, а в 2018 году до 100 тысяч. Бывалым водителям в большинстве случаев было спокойнее и привычнее дождаться сотрудников ГИБДД, нежели заполнять непривычное им извещение, где за просто можно было сделать ошибку.

Европротокол критиковали по ряду причин: в большинстве случаев было сложно оценить весь ущерб, поскольку скрытые повреждения можно было обнаружить только при детальном осмотре; из-за небольшой максимальной суммы выплат, автовладельцы сомневались достаточно ли будет этой суммы для покрытия расходов. Имеется риск мошенничества, когда ДТП инициировалось с целью получения страховых выплат. К примеру, в Европе в 2011 годах мошенничество в сфере автострахования стало самым популярным видом мошенничества, 67 % приходилось на автострахование.

Бумажная версия Европротокола, появившаяся в 2009 году, упростила процедуру оформления документов при ДТП. С помощью Европротокола сократилось время оформления документов, не стало необходимости долго ждать сотрудников ДПС. Но время не стоит на месте, и в современном мире все больше и больше внимания уделяется цифровизации. Приложение «SVI», разработанное студенческой группой ГУУ, – это перевод Европротокола в цифровой вариант, что является актуальным решением для автомобилистов в 21 веке [3].

В самом начале создания проекта наша команда провела социологические опросы, которые подтверждают необходимость Цифрового Европротокола. Опросы показали, что автомобилистам неудобен бумажный вариант Европротокола, а существующее приложение «Помощник ОСАГО» работает некорректно. Это и сподвигло нашу команду на создание приложения «SVI».

Чем не удобна бумажная версия Европротокола? Во-первых, оформление документов занимает много времени. Во-вторых, нет права на ошибку при заполнении. В-третьих, нужно самостоятельно везти Европротокол в страховую компанию.

Как уже было сказано, в России существует приложение «Помощник ОСАГО», которое не вызвало одобрения у автовладельцев. В связи с конкуренцией данных приложений, укажем отличия нашего приложения от ранее существующего:

- наличие демоверсии;
- 3D-модель автомобиля;
- офлайн-версия;
- карта, фото/ видео фиксация.

Остановимся подробнее на каждом пункте.

1. Демоверсия. Автомобилисты смогут в спокойной обстановке заранее попробовать заполнить Европротокол. После попадания в аварию это поможет водителю самостоятельно заполнить Европротокол.

2. 3D-модель автомобиля. Поможет с легкостью указать место, где поврежден автомобиль. В бумажной версии и «Помощнике ОСАГО» необходимо писать место повреждения, что не очень удобно.

3. Офлайн-версия. В нашем приложении можно будет заполнить Европротокол двумя способами – онлайн и офлайн. Если в онлайн версии можно будет заполнить данные с помощью QR-кода, место ДТП – с помощью карты, то в офлайн-версии все будет заполняться вручную. После появления интернета Европротокол можно будет отправить в страховую компанию.

4. Карта, фото-, видеофиксация. На карте автомобилистам будет удобно указать место ДТП, а фото-, видеофиксация повреждений ТС позволит понять, каким является ущерб.

Подводя итоги, стоит сказать, что идея совершенствования страхового случая ОСАГО посредством перевода бумажной версии европротокола в цифровую уже была опробована в России, однако не особо успешно. Данная проблема остаётся актуальной, а в условиях пандемии она стала ещё более востребованной, поэтому её решение и стало ключевой идеей студенческого проекта. Одна из тенденций современного мира – уберизация, то есть процесс перевода сервисов на цифровые платформы, а сфера автострахования – неотъемлемый элемент жизни любого автовладельца. Проанализировав зарубежный опыт разрешения дорожно-транспортных происшествий, нужно отметить попытки европейских стран найти способ урегулирования незначительных аварий без вмешательства правоохранительных органов. Так или иначе Россия может стать одной из первых стран, которая привнесёт нововведения в данную сферу, а мы предлагаем один из путей, по которому можно пойти.

### **Библиографические ссылки**

1. Алфеева Е. И. Из практики внедрения Европротокола в странах Балтии // Методический журнал. Юридическая и правовая работа в страховании. 2013. № 1. 96 с.
2. Стенькина А. П. Страхование автогражданской ответственности в Европейских странах и России: сравнительный анализ // Региональные аспекты управления социально-экономическими процессами : материалы XII Регион. науч.-практ. конф. учащейся молодежи. 2019. С. 168–172.
3. Томсон А. А., Туловская А. Р., Федотов Е. А., Петрова Е. С., Игнатова Я. С. Цифровые решения совершенствования Европротокола // Вестник транспорта. 2021. № 7. С. 36–40.

© Шибзухов Т. А., Федотов Е. А., Томсон А. А., Петрова Е. С., 2021

УДК 658

**ОБ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМАХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ПРОЦЕССА ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА  
КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

Е. С. Яковлева, А. С. Новиков  
Научный руководитель – О. Н. Жерносек

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя школа № 18»  
Российская Федерация, 662155, Красноярский край, г. Ачинск, Привокзальный р-он, 3-й м-он, стр. 36а  
E-mail: achinsk-shkola18@yandex.ru

*В статье обозначена сущность и специфика предприятий лесного комплекса. Проведен анализ взаимодействия между предприятиями лесозаготовительного и лесоперерабатывающего секторов Красноярского края. Выявлены основные проблемы отмеченного взаимодействия.*

*Ключевые слова: транспортно-технологический процесс, лесозаготовительные предприятия, транспорт леса.*

**THEORETICAL ASPECTS OF THE EFFICIENCY  
OF THE TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL PROCESS  
OF ENTERPRISES OF THE FOREST COMPLEX**

E. S. Yakovleva, A. S. Novikov  
Scientific supervisor – O. N. Zhernosek

Municipal budgetary educational institution "Secondary school No. 18"  
p. 36a, 3rd m-on, Railway station r-on, Achinsk, Krasnoyarsk Territory, 662155, Russian Federation  
E-mail: achinsk-shkola18@yandex.ru

*The article outlines the essence and specifics of the enterprises of the forest complex. The analysis of interaction between enterprises of the logging and timber processing sectors of the Krasnoyarsk Territory is carried out. The main problems of interaction are revealed.*

*Keywords: transport and technological process, logging enterprises, forest transport.*

Современное состояние предприятий лесного комплекса Красноярского края обозначается необходимостью углубления теоретических исследований данной области для дальнейшей выработки практически применимых новых подходов к планированию новых моделей перевозочного процесса с учетом специфики отрасли.

Транспортно-технологический процесс доставки лесного сырья от производителей до потребителей имеет сложную динамическую структуру, состоящую из взаимозависимых звеньев [1]. Наименования данных звеньев и их характеристики приведены в табл. 1.

Основой функционирования взаимосвязанных звеньев являются материальные потоки. Материальные потоки это лесные грузы с учетом операций по их хранению, перемещению, измерению, погрузке, разгрузке и транспорту к конечному потребителю. Единицей измерения материального потока является отношение единицы массы лесного груза к единице времени (например, тонна или м<sup>3</sup>/ месяц или год).

## Структура транспортно-технологического процесса лесной отрасли

Наименование звена транспортно-технологического процесса	Характеристики звена
пункты заготовки древесины (пункты отправления)	– объем заготовки (в том числе с учетом времени); – сортиментный состав насаждений; – внутрилесосечный вид лесовозного транспорта; – наличие переработки (по видам и объемам); – наличие и тип погрузочных средств; – затраты на погрузку древесины; – наличие складов хранения (с учетом затрат на стоимость хранения); – снижение качества сырья при хранении
перевалочные пункты и терминалы (нижние склады предприятия, склады сезонного хранения, перевалочные пункты, прирельсовые склады и т. д.)	– производительность (пропускной способностью); – затраты на погрузочно-разгрузочные работы; – затраты на складирование, измерение, учет и сортировку
*потребители (пункты назначения древесины)	– объем потребления (в том числе с учетом времени); – наличие переработки (по видам и объемам); – затраты на разгрузку древесины; – наличие складов хранения (с учетом затрат на стоимость хранения); – снижение качества сырья при хранении
транспортные связи между всеми пунктами отправления, перевалки, хранения и потребления	– видами транспортных средств; – расстоянием между лесосеками, потребителями и перегрузочными пунктами; – тарифами на перевозку единицы груза; – временем транспортировки

\*Следует иметь в виду, что терминалы могут быть и самостоятельными географическими пунктами, и территориально совмещенными с лесозаготовительным предприятием [4].

Между поставщиками и потребителями могут быть прямые транспортные связи, так и связи через один или несколько пунктов перегрузки. Так часть продукции от конкретного поставщика к конкретному потребителю может перевозиться, минуя нижний склад, промежуточные склады, терминалы, а часть продукции с использованием промежуточных складов и т. д. Перевозка лесопродукции возможна несколькими типами транспортных средств.

Транспортно технологический процесс предприятий лесной отрасли имеет свою специфику и отличается от остальных транспортных процессов.

Данная специфика приведена на рисунке.

Структура транспортно – технологического процесса лесного комплекса определяется главным образом объемом оборота лесопродукции, особенностями лесных грузов и объемом оборота лесопродукции, особенностями лесных грузов и объемом их производства. Перевозка лесопродукции Красноярского края может осуществляться железнодорожным, водным и автомобильным транспортом [1]. Для перемещения древесины от мест ее заготовки (лесосек) к местам ее переработки (нижние склады лесопромышленных предприятий, деревообрабатывающие, целлюлозно-бумажные комбинаты, мебельные фабрики и т. д.) создается лесотранспортная система. Перемещаемые транспортной системой грузы (иначе называемые транспортной массой) образуют транспортные потоки. В лесотранспортных системах лесопромышленных предприятий основным грузом является древесина, заготавливаемая в результате рубок главного и промежуточного пользования. Остальные грузы составляют малую удельную долю

транспортной массы (продукты побочного лесопользования) и носят вспомогательный характер (персонал, запасные части, горючее и смазочные материалы и т. д.).

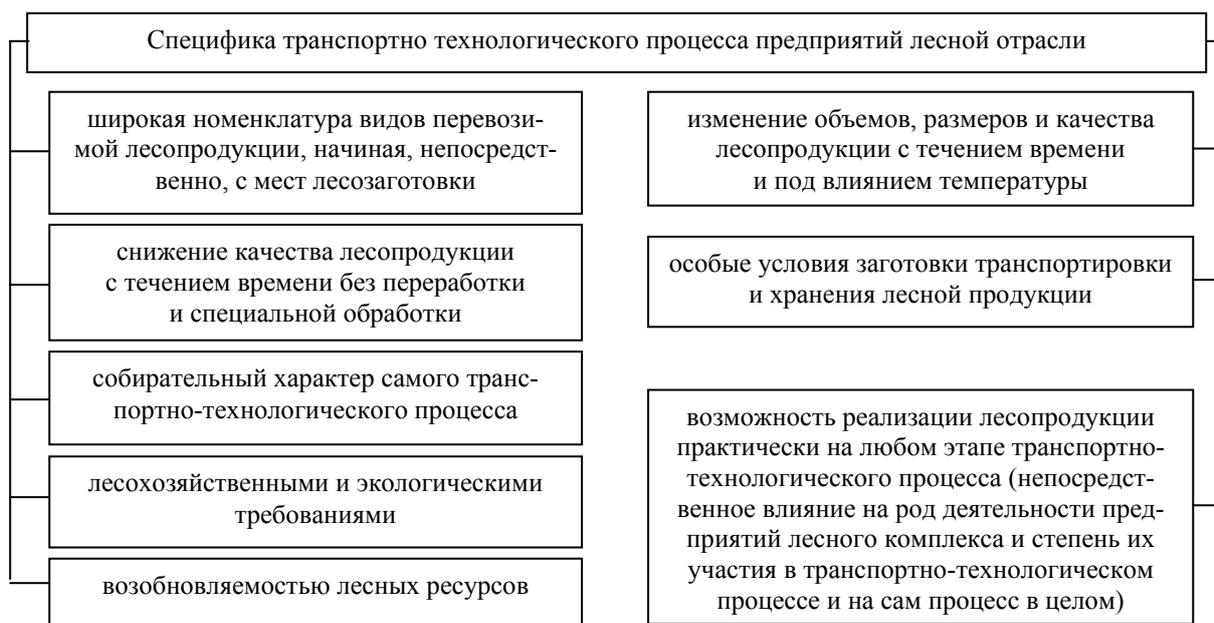
Транспортно-технологический процесс предприятий лесной отрасли обладает системным характером с присущими системе интегративными качествами.

Следует отметить, что транспортно-технологический процесс функционирует во внешней среде в прямой зависимости от пространственно-временной динамики, и естественно наряду с особенностями, согласно источникам [1–4 и др.] имеет свои специфические проблемы данного функционирования.

Учитывая вышеизложенное, можно заключить, что основными проблемами лесного комплекса являются следующие:

– наиболее главной проблемой на сегодняшний день является нестабильное положение экономики страны в целом. В связи с постоянным ростом инфляции сократилось количество долгосрочных капитальных вложений, направленных на развитие лесной отрасли. В условиях современной рыночной экономики в связи с нарастающим уровнем инфляции происходит постоянное увеличение цен на запасные части, ТЭР, ремонтные материалы и ГСМ, что ведет к увеличению транспортной составляющей себестоимость лесоматериалов и соответственно понижает уровень прибыли;

– также одной из ключевых проблем нормального функционирования транспортно-технологического процесса является дезинтеграция лесозаготовительного и лесоперерабатывающего производств, примером данной дезинтеграции служат данные табл. 2, 3.



Специфика транспортно технологического процесса предприятий лесной отрасли

Таблица 2

**Характеристика работы некоторых лесозаготовительных предприятий Красноярского края**

Наименование предприятия	Среднее расстояние доставки до г. Красноярска, км	Проблемы обособленной работы предприятий лесной отрасли
ГУП «Новоканский ЛПХ»	240	1. Производство пиломатериала лесозаготовительными предприятиями характеризуется: – отсутствием новейшего оборудования и технологии переработки лесного сырья, как следствие, выход пиломатериалов низкого качества;
ООО «Пировский ЛПХ»	210	
ОАО «Козульский ЛПХ»	112	
ЗАО «Боготольский ЛПХ»	220	

Окончание табл.

Наименование предприятия	Среднее расстояние доставки до г. Красноярска, км	Проблемы обособленной работы предприятий лесной отрасли
ООО «Рассвет лес»	200	– отсутствием глубокой переработки; – дефицитом лесного сырья в переработке, как следствие, частичное использование мощностей лесоперерабатывающих предприятий. 2. Отсутствие централизованного планирования поставок характеризуется: – неравномерной заготовкой; – неэффективностью транспортных схем; – многочисленностью пунктов отправления и потребления
ГП «Чернореченский ЛПХ»	140	
НПО ЭКОПРОФ ООО «Ачинский»	160	

Таблица 3

**Характеристика работы некоторых лесоперерабатывающих предприятий Красноярского края**

Наименование предприятия	Наименования поставщика	Среднее расстояние доставки, км
ЗАО «КЛИМ и КО» пос. Солонцы Емельяновского р-на	«Борское лесничество», «Хребтовское лесничество»	836,5
ООО «ДОКЕнисей» пос. Березовка Березовского р-на	«Гремучинское лесничество»	563
ООО КУ «Енисейская лесная компания», г. Красноярск, ул. Гладкова, 22	«Мотыгинское лесничество»	397
ОАО «СибФорест», г. Красноярск, Школьный переулок, 4/2	«Нижнетеряньское лесничество»	662
НПО ЭКОПРОФ ООО Ачинский Красноярский край, г. Ачинск ул. Ленина, 1	Лесоперерабатывающее предприятие	200

Посредством анализа табличных данных, можно сделать вывод о том, что взаимодействие между предприятиями лесозаготовительного и лесоперерабатывающего секторов полностью отсутствует и имеет место разобщенности лесопромышленных предприятий.

Для эффективного решения данных проблем необходимо уделять пристальное внимание логистике лесного транспорта как научно-практическому руководству, которое заключается в эффективном управлении материальными потоками в производственных сферах на основе общих законов логистики, но с учетом специфики лесного сектора. Следовательно, инструментарий логистики является рычагом повышения эффективности транспортно-технологического процесса предприятий лесного комплекса Красноярского края.

**Библиографические ссылки**

1. Стороженко С. С. Управление перевозкой древесины в Северо-Западном регионе с применением логистического подхода // Деп. в ВИНТИ № 144-В 2003. С. 22.
2. Терентьев П. А. Метод определения оптимального месторасположения склада с учетом качественных и количественных факторов // Логистика и управление цепями поставок. 2011. № 45. С. 47–56.
3. Федоров Л. С., Мухаметдинов И. Б., Персианов В. А. Общий курс транспортной логистики. М. : КноРус, 2011. 312 с.
4. Еналеева-Бандура И. М. Обоснование транспортных схем поставки лесопродукции в условиях Восточной Сибири : дис. ... канд. техн. наук. Екатеринбург, 2018. 167 с.