

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕЖДУГОРОДНЫХ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК НА ОСНОВЕ УЧЕТА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПЕРЕМЕННЫЕ ЗАТРАТЫ

Х. Х. Хабибуллозода¹, Н. К. Горяев²

Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), Челябинск, Россия

¹ e-mail: hayrulloi90@mail.ru

² e-mail: vetkadog@mail.ru

Аннотация. В соответствии с официальной статистикой около четверти автотранспортных предприятий являются убыточными, поэтому повышение их эффективности является актуальной задачей транспортной отрасли. На рынке у автотранспортного предприятия всегда есть альтернативные варианты загрузки подвижного состава. Исходя из критерия максимизации прибыли наиболее эффективными являются ездки, обеспечивающие максимальную удельную маржинальную прибыль, которая определяется делением разницы между тарифом и переменными расходами на время выполнения ездки. Ранее проведенные исследования по определению эффективных ездок определялись на основе средних переменных затрат по рассматриваемому подвижному составу, однако проведенные исследования показали, что переменные затраты существенно зависят от возраста подвижного состава и коэффициента использования грузоподъемности.

Целью данного исследования является повышение эффективности междугородных автомобильных грузовых перевозок на основе усовершенствования методики выбора заказов на перевозки, обеспечивающих максимальную удельную маржинальную прибыль в конкретных условиях эксплуатации подвижного состава. Основой методики является учет факторов, влияющих на переменные затраты при междугородных автомобильных перевозках грузов.

Исследование проводилось по статистическим данным об эксплуатации седельных тягачей Mercedes-Benz Actros-1840 в ООО «АльянсАвто» в 2020 и 2021 годах. Были определены закономерности влияния возраста подвижного состава на расход топлива и затраты на ремонт, а также коэффициента использования грузоподъемности на расход топлива. Научной новизной исследования является усовершенствованная методика выбора заявок на перевозку по маржинальной прибыли, учитывающая установленные закономерности влияния конкретных условий на переменные расходы. Рассчитанный экономический эффект в виде увеличения маржинальной прибыли на 61860 рублей в годовом выражении для условий перевозки автопоездами ООО «АльянсАвто» на направлении Челябинск – Москва свидетельствует о практической значимости предлагаемой методики. Дальнейшее совершенствование методики выбора заявок на перевозку по маржинальной прибыли целесообразно проводить в направлении уточнения закономерности влияния нагрузки на затраты на ремонт.

Ключевые слова: организация и управление перевозками грузов, междугородные автомобильные перевозки, минимизация затрат.

Для цитирования: Хабибуллозода Х. Х., Горяев Н. К. Повышение эффективности междугородных грузовых автомобильных перевозок на основе учета факторов, влияющих на переменные затраты // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 2. – С. 95–104, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-2-95>.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF INTERCITY FREIGHT ROAD TRANSPORTATION BASED ON ACCOUNTING FOR FACTORS AFFECTING VARIABLE COSTS

Kh. Kh. Khabibullozoda¹, N. K. Goryaev²

South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, Russia

¹ e-mail: hayrulloi90@mail.ru

² e-mail: vetkadog@mail.ru

Abstract. According to official statistics, about a quarter of road transport enterprises are unprofitable, so increasing their efficiency is an urgent task of the transport industry. In the market, carriers always has alterna-

tive options for loading vehicles. Based on the profit maximization criterion, the most effective trips are those that provide the maximum specific margin profit, which is determined by dividing the difference between the tariff and variable costs for the duration of the ride. Earlier studies conducted to determine effective trips were determined on the basis of average variable costs for the vehicles in question, however, studies have shown that variable costs significantly depend on the age of the vehicles and the load factor.

The purpose of this study is to improve the efficiency of intercity road freight transport on the basis of improving the methodology for selecting transportation orders, providing the maximum specific marginal profit in the specific operating conditions of vehicles. The basis of the methodology is to take into account the factors affecting variable costs in long-distance road transportation of goods.

The study was conducted based on statistical data on the operation of Mercedes-Benz Actros-1840 truck tractors in AlliansAuto LLC in 2020 and 2021. The regularities of the influence of the age of the vehicles on fuel consumption and repair costs, as well as the load factor on fuel consumption were determined. The scientific novelty of the research is the improved methodology for selecting applications for transportation by marginal profit, taking into account the established patterns of influence of specific conditions on variable costs. The calculated economic effect in the form of an increase in marginal profit by 61860 rubles in annual terms for the conditions of transportation by road trains LLC "AllianceAuto" on the direction Chelyabinsk - Moscow testifies to the practical significance of the proposed methodology. Further improvement of the methodology for selecting applications for transportation by marginal profit is advisable to clarify the pattern of influence of the load on repair costs.

Key words: organising and managing the transport of goods, long-distance haulage, cost minimization.

Cite as: Khabibullozoda, Kh. Kh., Goryaev, N. K. (2022) [Improving the efficiency of intercity freight road transportation based on accounting for factors affecting variable costs]. *Intellect. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 95–104, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-2-95>.

Введение

На рынке у автотранспортного предприятия всегда есть альтернативные варианты загрузки подвижного состава. Исходя из критерия максимизации прибыли, наиболее эффективными являются ездки, обеспечивающие максимальную удельную маржинальную прибыль, которая определяется делением разницы между тарифом и переменными расходами на время выполнения ездки. Ранее проведённые исследования по определению эффективных ездок определялись на основе средних переменных затрат по рассматриваемому подвижному составу, однако проведённые исследования показали, что переменные затраты существенно зависят от возраста подвижного состава и коэффициента использования грузоподъёмности.

Горяевым Н. К. и Мячковой С. В. для оценки эффективности рейсов был предложен маржинальный автокалькулятор [1]. Однако предложенный ими подход опирался на средние значения переменных расходов для подвижного состава.

Традиционно, затраты на автомобильном транспорте в России делятся на постоянные и переменные, хотя это деление по некоторым статьям достаточно условно. Например, заработная плата водителей может быть сдельной или повременной. В Европейской литературе также принято выделять затраты на ездку (specific trip cost) [10, 13, 14, 15, 19, 21]. К езде могут относиться затраты на транспортные документы, парковку, платные участки автомобильных дорог и т.д. Кроме того, многие статьи переменных затрат существенно зависят от использования грузоподъёмности [7, 8, 4, 12].

Авторы работ [2, 11] рассматривают структуру

переменных затрат грузового автомобильного транспорта при междугородных перевозках и предполагают, что переменные затраты являются функцией от пробега, коэффициента использования грузоподъёмности и возраста подвижного состава.

В работах [5, 6, 16] исследовалась структура переменных расходов для междугородных грузовых автомобильных перевозок, выполняемых различными транспортными средствами на различные расстояния. В работе [3] представлены структура и сравнительный ретроспективный анализ затрат при выполнении грузоперевозок автомобилями марками КамАЗ-5410 с полуприцепами по Омской области. Результат анализа структуры переменных затрат при выполнении грузоперевозок автомобилями марками КамАЗ-5410 по Омской области показывает, что на заработную плату с отчислениями приходится 37% переменных затрат, на дизельное топливо – 20%, смазочные материалы – 2,7%, шины – 11,5%, техобслуживание и ремонт – 28,8%. В работе [11] предлагается методика совершенствования методов оценки переменных расходов при междугородных автомобильных перевозках. Автор считает, что переменные расходы на километр пробега существенно зависят от конкретных условий перевозок, поэтому предлагается перейти от учёта расходов на километр пробега к расходам на ездку. Кроме того, на структуру затрат влияет концепция осуществления ремонта – собственными силами (запасные части, амортизация помещений, фонд заработной платы ремонтных рабочих) или на аутсорсинге (оплата услуг по ТО и ремонту). Доля затрат на топливо зависит от длины ездки и может варьироваться в значительных пределах от 20% до 50%,

аналогично может варьироваться фонд заработной платы водителей. Затраты на ремонт существенно зависят от возраста парка и могут составлять от 5% до 25% затрат.

В зарубежных работах [12, 17] представлен анализ затрат на автомобильные перевозки с учетом типов транспортных средств. В работе [12] рассматриваются затраты на перевозку грузов на автомобильном транспорте с делением на постоянные и переменные. В работе [17] рассмотрена структура затрат на автомобильном транспорте, существенно зависящая от типов используемых транспортных средств различных стандартов Евро, так как оплата за пользование магистралями возрастает для ТС более низких экологических классов. В работе [20] анализируются постоянные и переменные затраты для тяжелых грузовых автомобилей, автор отмечает, что для типичного европейского 40-тонного автопоезда основными статьями переменных затрат являются расходы на заработную плату персонала (41,9%) и топливо (48,4%). В статье [18] также рассматривается себестоимость грузовых перевозок 40-тонными большегрузными транспортными средствами в Европе, отмечается, что затраты на топливо и заработную плату являются наиболее преобладающими компонентами.

Таким образом, структура затрат европейских перевозчиков аналогична затратам Российских, только в структуре несколько выше доля затрат на топливо и заработную плату водителей.

В целом, структура затрат существенно зависит от конкретных условий организации перевозок, поэтому целесообразно при принятии управленческих решений отталкиваться от статистики затрат конкретного перевозчика.

Таким образом, исходя из анализа ранее выполненных исследований, целью данного исследования является повышение эффективности междугородных автомобильных грузовых перевозок на основе усовершенствования методики выбора заказов на перевозки, обеспечивающих максимальную

удельную маржинальную прибыль в конкретных условиях эксплуатации подвижного состава.

Методика выбора эффективной заявки на перевозку

Основной целью любого коммерческого и, естественно, автотранспортного предприятия является максимизация прибыли за счёт снижения переменных расходов. Однако снижение расходов зачастую приводит и к снижению доходов, поэтому индикатором прибыльности является маржинальная прибыль. Для её объективной оценки необходимо иметь данные по влиянию конкретных условий перевозки на переменные затраты.

Для учёта влияния конкретных условий перевозки на переменные расходы предлагается использование поправочных коэффициентов, которые принимаются равными 1 для средних значений соответствующих показателей на основе статистических данных по автотранспортному предприятию, так как структура затрат может существенно меняться в зависимости от принятой концепции функционирования предприятия. В данном исследовании использованы данные одного из крупнейших междугородных автомобильных перевозчиков Челябинской области – ООО «АльянсАвто», эксплуатирующих автопоезда с седельными тягачами Mercedes-Benz Actros-1840.

На основе ранее проведённых исследований факторов, влияющих на переменные расходы при междугородных перевозках [2, 9, 11], и статистических данных по работе седельных тягачей Mercedes-Benz Actros-1840 в ООО «Альянс Авто» были получены закономерности изменения поправочных коэффициентов, учитывающие влияние конкретных условий эксплуатации на переменные расходы.

Влияние коэффициента использования грузоподъёмности на затраты на ремонт k_r приведено на рисунке 1. За 1 принимается средний коэффициент использования грузоподъёмности по предприятию 0,84.

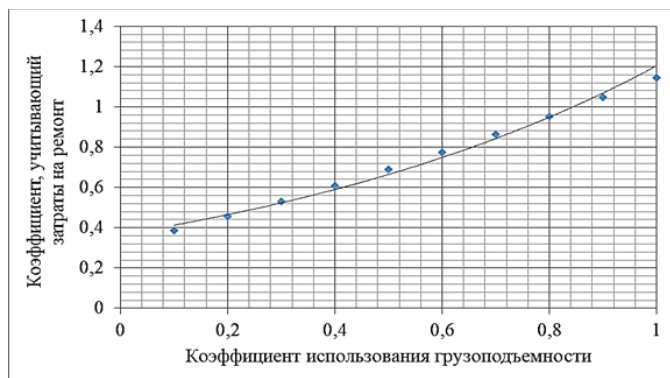


Рисунок 1. Влияние коэффициента использования грузоподъёмности на затраты на ремонт

Источник: разработано авторами

Влияние коэффициента использования грузоподъемности на затраты на топливо k_2 представлено на рисунке 2. За 1 принимается средний размер

отправки по предприятию в 16,8 тонны, что соответствует коэффициенту использования грузоподъемности 0,84.

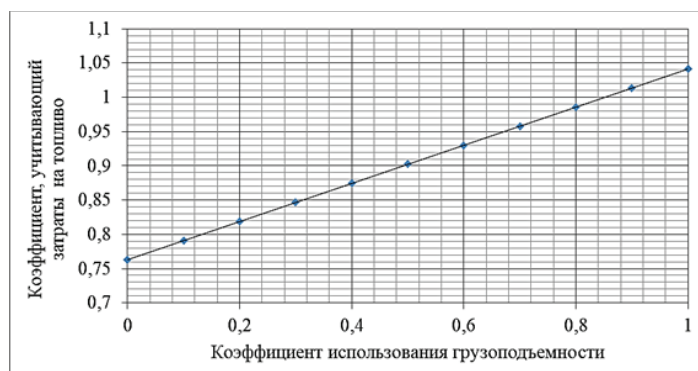


Рисунок 2. Влияние коэффициента использования грузоподъемности на затраты на топливо
Источник: разработано авторами

Влияние возраста подвижного состава на затраты на ремонт k_3 показано на рисунке 3. Средний

возраст подвижного состава в предприятии 3,7 года.

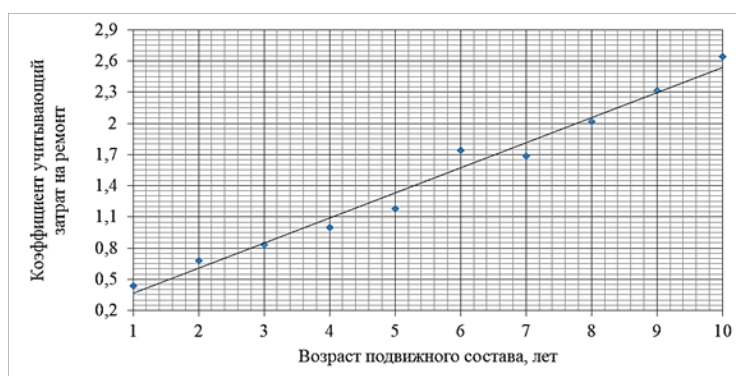


Рисунок 3. Влияние возраста подвижного состава на затраты на ремонт
Источник: разработано авторами

Влияние возраста транспорта на затраты на топливо k_4 приведено на рисунке 4.

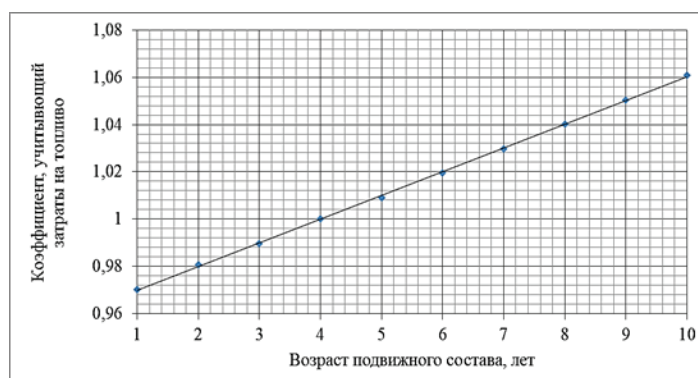


Рисунок 4. Влияние возраста подвижного состава на затраты на топливо
Источник: разработано авторами

Влияние эффективности вождения водителя на затраты на топлива k_5 представлено на рисунке 5. Средний балл оценки уровня вождения в предпри-

ятии составляет 8 баллов и определяется в соответствии с установленной производителем транспортного средства шкалы.

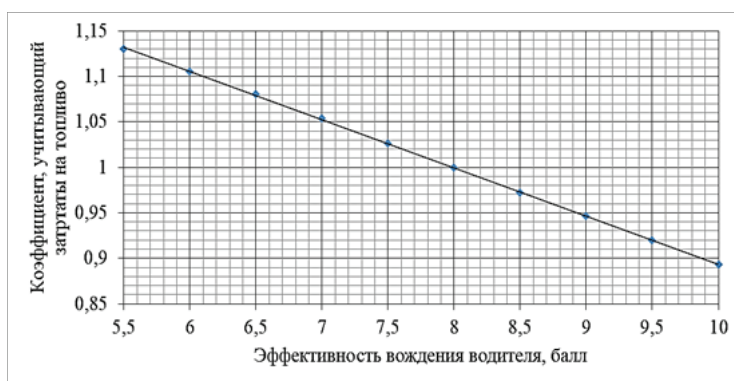


Рисунок 5. Влияние стиля вождения затрат на топлива

Источник: разработано авторами

Обычно в автотранспортных предприятиях маржинальная удельная прибыль рассчитывается на средние значения переменных расходов для под-

вижного состава. Маржинальная удельная прибыль по средним значениям переменных расходов рассчитывается по формуле:

$$МП_{уд} = \frac{МП}{t_{рейса}} = \frac{T - C_{пер}^{рейс}}{t_{рейса}}, \quad (1)$$

где

$МП$ — маржинальная прибыль, руб.;

$t_{рейса}$ — время оборота рейса, день;

T — тариф за рейс, руб.;

$C_{пер}^{рейс}$ — переменные затраты, руб.

Соответственно, вышеупомянутые результаты исследования влияния коэффициента использования грузоподъемности, возраста подвижного

состава и квалификации водителей на переменные расходы позволяют более точно рассчитать эффективность использования подвижного состава для конкретных условий междугородных автомобильных перевозок. С учётом суммарного поправочного коэффициента k_i маржинальная прибыль по заявке определяется по формуле:

$$МП_{уд}^i = \frac{МП^i}{t_{рейса}^i} = \frac{T_i - C_{пер}^{cp} \cdot k_i}{t_{рейса}^i}, \quad (2)$$

где

k_i — суммарный поправочный коэффициент переменных затрат, учитывающий конкретные условия заявки;

$C_{пер}^{cp}$ — среднее значение переменных расходов,

руб./км.

Суммарный поправочный коэффициент, учитывающий конкретные условия перевозок по заявке, рассчитывается по формуле:

$$k_i = K_1 \cdot k_2^i \cdot k_4^i \cdot k_5^i + K_2 + K_3 + K_4 \cdot k_1^i \cdot k_3^i + K_5 + K_6, \quad (3)$$

где

K_1 — доля топлива в переменных затратах;

K_2 — доля фонда заработной платы водителей в переменных затратах;

K_3 — доля затрат на техническое обслуживание в переменных затратах;

K_4 — доля затрат на ремонт в переменных затратах;

K_5 — доля затрат на шины в переменных затратах;

K_6 — доля прочих расходов в переменных затратах;

k_1^i — влияние коэффициента использования грузоподъемности на затраты на ремонт;

k_2^i — влияние коэффициента использования грузоподъемности на затраты на топливо;

k_3^i — влияние возраста подвижного состава на затраты на ремонт;

k_4^i — влияние возраста подвижного состава на затраты на топливо;

k_5^i — влияние стиля вождения на затраты на топливо.

Таким образом, оптимальной является заявка

обеспечивающая максимальную маржинальную удельную прибыль. Алгоритм выбора оптимальной заявки в виде блок-схемы представлен на рисунке 6.

Для примера рассмотрим выбор заявки по направлению Челябинск – Москва из фактически имеющихся вариантов в системе АвтоТрансИнфо на 24 декабря 2021 года:

- 1) масса груза 20 тонн, предлагаемый тариф 77000 рублей;
- 2) масса груза 17 тонн, предлагаемый тариф 76000 рублей;
- 3) масса груза 15 тонн, предлагаемый тариф 75000 рублей.

Доля статей переменных затрат по данным 2021 года составляет: $K_1 = 0,41$, $K_2 = 0,26$, $K_3 = 0,03$, $K_4 = 0,18$, $K_5 = 0,07$, $K_6 = 0,05$.

При этом, коэффициенты, учитывающие конкретные условия выполнения заявки:

- 1) $k_1^i = 1,2$; $k_2^i = 1,04$; $k_3^i = 1,31$; $k_4^i = 1,015$; $k_5^i = 1$
- 2) $k_1^i = 1,01$; $k_2^i = 1$; $k_3^i = 1,31$; $k_4^i = 1,015$; $k_5^i = 1$
- 3) $k_1^i = 0,845$; $k_2^i = 0,97$; $k_3^i = 1,31$; $k_4^i = 1,015$; $k_5^i = 1$

Суммарный коэффициент, учитывающий переменные затраты при данных вариантах, составляет:

- 1) $k_i = 1,126$;
- 2) $k_i = 1,064$;
- 3) $k_i = 1,013$.

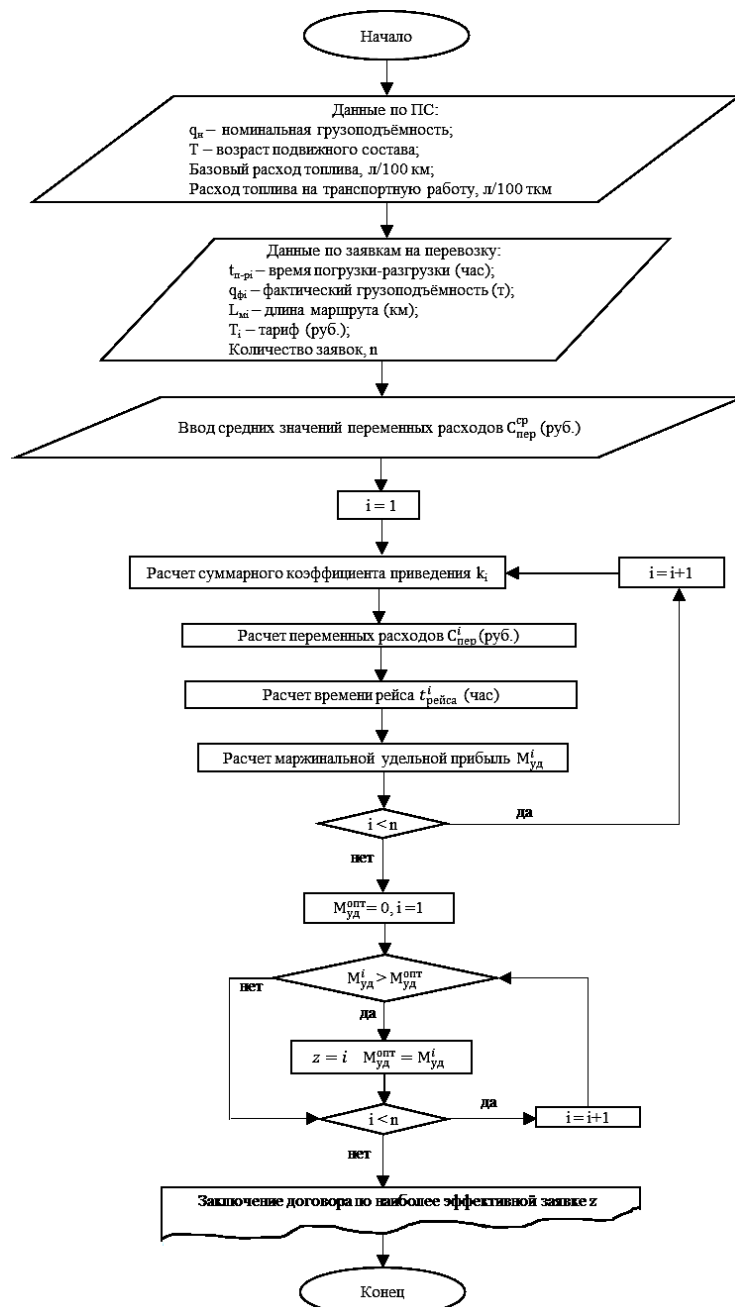


Рисунок 6. Алгоритм выбора эффективной заявки на перевозку

Источник: разработано авторами

Расчет переменных расходов с соответствием i – вариантом составляет:

- 1) $C_{пер}^1 = 61080$ рублей;
- 2) $C_{пер}^2 = 57746$ рублей;
- 3) $C_{пер}^3 = 54958$ рублей.

Маржинальная удельная прибыль по заявке при отправке груза за рейс Челябинск-Москва с соответствующим вариантом составляет:

- 1) $МП_{уд}^1 = 3980$ рублей;
- 2) $МП_{уд}^2 = 4564$ рубля;
- 3) $МП_{уд}^3 = 5011$ рублей.

Для рассмотренного примера оптимальной является заявка 3 с размером отправки 15 тонн, которая обеспечивает удельную маржинальную прибыль на уровне 5011 рублей, что на 1031 рубль выше, чем при выполнении перевозки по заявке 1 с максимальным использованием грузоподъемности.

Заключение

Анализ исследования факторов, влияющих

на переменные затраты, выявил, что основными факторами, влияющими на переменные расходы при междугородных автоперевозках, являются коэффициент использования грузоподъемности, эффективность вождения и возраст подвижного состава. Предложена методика выбора эффективных рейсов для конкретных условий эксплуатации грузового автотранспорта, учитывающая эти параметры. Был рассчитан экономический эффект в виде увеличения маржинальной прибыли для условий перевозки автопоездами ООО «АльянсАвто» на направлении Челябинск – Москва, который на один день в эксплуатации равен 1031 рубль, что в годовом выражении для 240 дней в эксплуатации составляет 61860 рублей. Дальнейшее совершенствование методики выбора заявок на перевозку по маржинальной прибыли целесообразно проводить в направлении уточнения закономерности влияния нагрузки на затраты на ремонт.

Литература

1. Горяев Н. К., Мячкова С. В. Оценка эффективности рейсов при междугородных перевозках // Эффективная логистика: сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции (Челябинск, 3 декабря 2009 г.). – Челябинск. – 2009. – С. 117–119.
2. Горяева Е. Н., Горяева И. А. Зависимость затрат на запасные части от возраста подвижного состава автомобильного транспорта // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2012. – № 44 (303). – С. 185–186.
3. Зоткина М. А. Организационно-экономические методы снижения затрат предприятий грузового автотранспорта в условиях рыночной экономики // Ориентированные фундаментальные и прикладные исследования: материалы конференции Всероссийской 65-й науч.-техн. конф. (Омск, 28–30 ноября 2011 г.). – Омск – 2011. – С. 68–72.
4. Повышение эффективности эксплуатации автомобильного парка за счет оптимизации его структуры / А. П. Фот [и др.] // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – № 2. – С. 158–163.
5. Полтавская Ю. О. Оптимизация транспортной сети на основе минимума общих затрат на доставку грузов // Вестник Ангарского государственного технического университета. – 2019. – Т. 1. – № 13. – С. 178–183.
6. Ридель А. А., Целищев Д. В. Расчет затрат себестоимости перевозки газового оборудования ПАО «Газпром газораспределение УФА»–«Газкомплект» // Проблемы и перспективы: телекоммуникационное оборудование Российского происхождения: сборник тезисов докладов открытой региональной научно-практической конференции (УФА, 30 мая 2017 г.). – УФА – 2017. – С. 85–87.
7. Трофимова Л. С. Влияние фактической массы отправки груза на результаты планирования работы автотранспортного предприятия // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2017. – Т. 21. – № 3. – С. 184–192.
8. Трофимова Л. С. Методика текущего планирования работы автотранспортного предприятия при перевозке грузов в городе // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2020. – Т. 17. – № 2. – С. 234–247.
9. Хабибуллозова Х. Х., Горяев Н. К. Исследование зависимости расхода топлива от массы перевозимого груза при междугородных перевозках // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. – 2021. – Т. 18. – № 3 (79). – С. 264–273.
10. Cui M., Levinson D. Full cost accessibility // Journal of Transport and Land Use. – 2018. – Vol. 11. – No. 1. – pp. 661–679.
11. Goryaev N. K. et al. Forecasting the release on the line of variously aged long haul vehicles in Russia // Transportation Research Procedia. – 2018. – Т. 30. – pp. 53–59.
12. Jacyna M., Wasiak M. Costs of road transport depending on the type of vehicles // Combustion Engines. – 2015. – Vol. 162. – pp. 85–90.
13. Levinson D. M., Gillen D. The full cost of intercity highway transportation // Transportation Research Part

D: Transport and Environment. – 1998. – Vol. 3. – No. 4. – pp. 207–223.

14. Ozbay K., Bartin B., Berechman J. Estimation and evaluation of full marginal costs of highway transportation in New Jersey // *Journal of Transportation and Statistics*. – 2001. – Vol. 4. – No. 1. – pp. 81–103.

15. Ozbay K., Bartin B., Yanmaz-Tuzel O. Alternative methods for estimating full marginal costs of highway transportation // *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. – 2007. – Vol. 41. – No. 8. – pp. 768–786.

16. Poliak M. et al. Identification of costs structure change in road transport companies // *Communications-Scientific letters of the University of Zilina*. – 2019. – T. 21. – №. 3. – pp. 8–12.

17. Perspektywy unowocześnienia parku ciężarowego w Polsce m. in. w aspekcie wprowadzenia elektronicznego systemu poboru opłat za korzystanie z infrastruktury drogowej / Z. Kordel [et al.] // *Transport Samochodowy*. – 2012. – No. 2. – pp. 5–29.

18. Persyn D., Diaz-Lanchas J., Barbero J. Estimating road transport costs between and within European Union regions // *Transport Policy*. – 2020. – pp. 1–10.

19. Sternad M. Cost Calculation in road freight transport // *Business Logistics in Modern Management*. – 2019. – pp. 215–225.

20. Teodorovic D. Fuzzy logic systems for transportation engineering: the state of the art // *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. – 1999. – Vol. 33. – No. 5. – pp. 337–364.

21. Wasiak M. Vehicle selection model with respect to economic order quantity // *Archives of Transport*. – 2016. – Vol. 40. – No. 4. – pp. 77–85.

References

1. Goryaev, N. K., Myachkova, S. V. (2009) [Evaluation of the effectiveness of flights in intercity transportation]. *Effektivnaya logistika: sbornik statej III Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Effective logistics: collection of articles of the III all-Russian scientific and practical Conference]. Chelyabinsk, pp. 117–119. (In Russ.).

2. Goryaeva, E. N., Goryaeva, I. A. (2012) [Dependence of spare parts costs on the age of the rolling stock of motor transport]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment* [Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management]. Vol. 44 (303), pp. 185–186. (In Russ.).

3. Zotkina, M. A. (2011) [Organizational and economic methods of reducing the costs of freight transport enterprises in a market economy]. *Orientirovannye fundamental'nye i prikladnye issledovaniya: materialy konferencii Vserossijskoj 65-j nauch-tekh. Konf., [Oriented fundamental and applied research: Conference Materials of the All-Russian 65th Scien. and Tech. Conf.,]*. Omsk, pp. 68–72. (In Russ.).

4. Poltavskaya, Yu. O. (2019) [Optimization of the transport network based on the minimum total cost of cargo delivery]. *Vestnik Angarskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Angara State Technical University]. Vol. 1. No. 13, pp. 178–183. (In Russ.).

5. Ridel', A. A., Celishchev, D. V. (2017) [Calculation of the cost of transportation of gas equipment of PJSC Gazprom Gas Distribution UFA-Gazkomplekt]. *Problemy i perspektivy: telekommunikacionnoe oborudovanie Rossijskogo proiskhozhdeniya: sbornik tezisov dokladov otkrytoj regional'noj nauch-prakt. konf.* [Problems and prospects: telecommunications equipment of Russian origin: collection of abstracts of reports of the open regional scientific and practical conference,]. Ufa, pp. 85–87. (In Russ.).

6. Trofimova, L. S. (2017) [Influence of the actual weight of the cargo shipment on the results of the planning of the work of the road transport enterprise]. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Irkutsk State Technical University]. Vol. 21. No. 3, pp. 184–192. (In Russ.).

7. Trofimova, L. C. (2020) [The methodology of the current planning of the work of a motor transport company during the transportation of goods in the city]. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Siberian State Automobile and Road University]. Vol. 17. No. 2, pp. 234–247. (In Russ.).

8. Fot, A.P. et al. (2007) [Improving the efficiency of the fleet operation by optimizing its structure]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Orenburg State University]. Vol. 2, pp. 158–163. (In Russ.).

9. Khabibullozoda, Kh. Kh., Goryaev, N. K. (2021) [Investigation of the dependence of fuel consumption on the weight of the transported cargo during intercity transportation]. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta* [Bulletin of the Siberian State Automobile and Road University]. Vol. 18, No. 3 (79), pp. 264–273. (In Russ.).

10. Cui, M., Levinson, D (2018) Full cost accessibility. *Journal of Transport and Land Use*. Vol. 11. No. 1, pp. 661–679. (In Eng.).

11. Goryaev, N. K. et al. (2018) Forecasting the release on the line of variously aged long haul vehicles in

Russia. *Transportation Research Procedia*. Vol. 30, pp. 53–59. (In Eng.).

12. Jacyna, M., Wasiak, M (2015) Costs of road transport depending on the type of vehicles. *Combustion Engines*. Vol. 162, pp. 85–90. (In Eng.).

13. Levinson, D. M., Gillen, D (1998) The full cost of intercity highway transportation. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. Vol. 3. No. 4, pp. 207–223. (In Eng.).

14. Ozbay, K., Bartin, B., Berechman, J. (2001) Estimation and evaluation of full marginal costs of highway transportation in New Jersey. *Journal of Transportation and Statistics*. Vol. 4. No. 1, pp. 81–103. (In Eng.).

15. Ozbay, K., Bartin, B., Yanmaz-Tuzel, O (2007) Alternative methods for estimating full marginal costs of highway transportation. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. Vol. 41. No. 8, pp. 768–786. (In Eng.).

16. Poliak, M. et al. (2019) Identification of costs structure change in road transport companies. *Communications-Scientific letters of the University of Zilina*. Vol. 21. No. 3, pp. 8–12. (In Eng.).

17. Kordel, Z. et al. (2012) Perspektywy unowocześnienia parku ciężarowego w Polsce m. in. w aspekcie wprowadzenia elektronicznego systemu poboru opłat za korzystanie z infrastruktury drogowej. *Transport Samochodowy*. Vol. 2, pp. 5–29. (In Polish).

18. Persyn, D., Díaz-Lanchas, J., Barbero, J. (2020) Estimating road transport costs between and within European Union regions. *Transport Policy*, pp. 1–10. (In Eng.).

19. Sternad, M. (2019) Cost Calculation in road freight transport. *Business Logistics in Modern Management*, pp. 215–225. (In Eng.).

20. Teodorovic, D. (1999) Fuzzy logic systems for transportation engineering: the state of the art. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. Vol. 33. No. 5, pp. 337–364. (In Eng.).

21. Wasiak, M. (2016) Vehicle selection model with respect to economic order quantity. *Archives of Transport*. Vol. 40. No. 4, pp. 77–85. (In Eng.).

Сведения об авторах:

Хайрулло Хабибулло Хабибуллозода, аспирант, направление подготовки 23.06.01 Техника и технологии наземного транспорта, Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), Челябинск, Россия

ORCID ID: 0000-0002-2594-1574, **Scopus Author ID:** 57217856256

e-mail: hayrulloi90@mail.ru

Николай Константинович Горяев, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта, Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), Челябинск, Россия

ORCID ID: 0000-0002-7556-6522, **Scopus Author ID:** 56557073000

e-mail: vetkadog@mail.ru

Вклад соавторов:

Хабибуллозода Х. Х. – обзор литературы, сбор и обработка данных, анализ результатов и выводы.

Горяев Н. К. – общее научное руководство исследованием, включая постановку задачи, консультирование по методике проведения исследования, контроль корректности результатов, написание аннотации и доработка статьи по результатам рецензирования.

Статья поступила в редакцию: 11.01.2022; принята в печать: 09.03.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Khairullo Khabibullo Khabibullozoda, postgraduate student, training program 23.06.01 Land transport engineering and technology, South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, Russia

ORCID ID: 0000-0002-2594-1574, **Scopus Author ID:** 57217856256

e-mail: hayrulloi90@mail.ru

Nikolay Konstantinovich Goryaev, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Road Transport department, South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, Russia

ORCID ID: 0000-0002-7556-6522, **Scopus Author ID:** 56557073000

e-mail: vetkadog@mail.ru

Contribution of the authors:

Khabibullozoda Kh. Kh. – literature review, data collection and processing, analysis of results and conclusions.

Goryaev N.K. – general scientific management of the study, including setting the task, consulting on the methodology of the study, monitoring the correctness of the results, writing annotations and finalizing the article based on the results of the review.

The paper was submitted: 11.01.2022.

Accepted for publication: 09.03.2022.

The authors have read and approved the final manuscript.