

Экономическое обоснование управленческих решений по наращиванию грузооборота автотранспорта на предприятиях АПК на основе расширенной факторной модели

В. В. Федоскин¹, А. Б. Мартынушкин^{1✉}, И. В. Чивилева¹, С. А. Кистанова¹, О. Ю. Горбова²,
А. Д. Виноградов²

¹ Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, Рязань, Россия

² Рязанский государственный радиотехнический университет имени В. Ф. Уткина, Рязань, Россия

✉ E-mail: martinyshkin@mail.ru

Аннотация. Необходимость повышения эффективности использования грузового автотранспорта в условиях современных экономических вызовов требует совершенствования методического инструментария выявления и обоснования резервов роста грузооборота. **Цель** исследования – разработка расширенной факторной модели и формирование на ее основе системы объективных резервов увеличения объема транспортной работы, выполненной грузовыми автомобилями предприятия. **Методы** исследования включают факторный анализ мультипликативных моделей, методы цепных подстановок и расчетно-конструктивный подход к прогнозированию результативных показателей при варьировании значений факторных коэффициентов. В результате предложена расширенная факторная модель объема грузооборота, дополненная коэффициентом использования в работе технически готовых автомобилей, что позволяет более точно оценить влияние организационно-технических факторов на результативность перевозочного процесса. **Научная новизна** заключается в систематизации резервов роста грузооборота в единую иерархическую структуру, включающую как абсолютные, так и относительные факторные показатели, и в методике прогнозной оценки прироста объема работ при изолированном и комплексном повышении значений факторных коэффициентов на 1 п. п. **Результаты.** На основе факторного анализа выявлены направления, оказывающие наибольшее отрицательное влияние на грузооборот (снижение коэффициентов использования пробега, грузоподъемности, технической готовности), и количественно оценен потенциал их улучшения. Предложенная методика позволила рассчитать прогнозный объем грузооборота при различных сценариях, демонстрируя, что при одновременном увеличении всех включенных в модель коэффициентов на 1 п. п. прирост годовой производительности одного автомобиля достигает 13,4 %. Доказана эффективность предложенной системы резервов как инструмента обоснования управленческих решений, направленных на устранение узких мест и оптимизацию работы грузового автотранспорта в перспективе.

Ключевые слова: грузовой автотранспорт, экономический анализ, оценка эффективности, система резервов, факторная модель грузооборота, управленческие решения

Для цитирования: Федоскин В. В., Мартынушкин А. Б., Чивилева И. В., Кистанова С. А., Горбова О. Ю., Виноградов А. Д. Экономическое обоснование управленческих решений по наращиванию грузооборота автотранспорта на предприятиях АПК на основе расширенной факторной модели // Аграрный вестник Урала. 2026. Т. 26, № 09. С. 1848–1858. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2026-26-09-1848-1858>.

Дата поступления статьи: 10.04.2026, **дата рецензирования:** 17.06.2026, **дата принятия:** 01.07.2026.

Economic justification of managerial decisions for increasing freight turnover of motor transport at agro-industrial complex enterprises based on an expanded factor model

V. V. Fedoskin¹, A. B. Martynushkin^{1✉}, I. V. Chivileva¹, S. A. Kistanova¹, O. Yu. Gorbova², A. D. Vinogradov²

¹ Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev, Ryazan, Russia

² Ryazan State Radio Engineering University named after V. F. Utkin, Ryazan, Russia

✉ E-mail: martynyshkin@mail.ru

Abstract. The need to increase the efficiency of using trucks in the context of modern economic challenges requires the improvement of methodological tools for identifying and justifying reserves for the growth of cargo turnover. **The purpose** of the study is to develop an expanded factor model and, based on it, to form a system of objective reserves for increasing the volume of transport work performed by the company's trucks. **Research methods** include factor analysis of multiplicative models, chain substitution methods, and a computational and constructive approach to predicting performance indicators when varying the values of factor coefficients. As a result, an expanded factor model of the volume of cargo turnover is proposed, supplemented by the coefficient of use of technically ready-made vehicles in operation, which makes it possible to more accurately assess the impact of organizational and technical factors on the effectiveness of the transportation process. **The scientific novelty** lies in the systematization of cargo turnover growth reserves into a single hierarchical structure, including both absolute and relative factor indicators, and in the methodology for predicting the increase in the volume of work with an isolated and complex increase in the values of factor coefficients by 1 p. p. **Results.** Based on the factor analysis, the directions that have the greatest negative impact on cargo turnover (reduction of mileage utilization coefficients, load capacity, technical readiness) have been identified, and the potential for their improvement has been quantified. The proposed methodology made it possible to calculate the projected volume of cargo turnover under various scenarios, demonstrating that with a simultaneous increase in all coefficients included in the model by 1 p. p., the increase in annual productivity of one car reaches 13.4 %. The effectiveness of the proposed reserve system as a tool for substantiating management decisions aimed at eliminating "bottlenecks" and optimizing the operation of trucks in the future is proved.

Keywords: freight transport, economic analysis, efficiency assessment, reserve system, factor model of cargo turnover, management decisions

For citation: Fedoskin V. V., Martynushkin A. B., Chivileva I. V., Kistanova S. A., Gorbova O. Y., Vinogradov A. D. Economic justification of managerial decisions for increasing freight turnover of motor transport at agro-industrial complex enterprises based on an expanded factor model. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2026; 26 (09): 1848–1858. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2026-26-09-1848-1858>. (In Russ.)

Date of paper submission: 10.04.2026, **date of review:** 17.06.2026, **date of acceptance:** 01.07.2026.

Постановка проблемы (Introduction)

С целью оценки наличия грузовых автомобилей и результатов их использования в аналитической работе используется, как правило, система обобщающих и частных экономических показателей. Применяемая система показателей в большинстве случаев всесторонне не характеризует эффективность применения грузового автотранспорта. Это связано с тем, что не связанные между собой показатели оценивают только отдельные стороны значимости грузовых автомобилей. Такие показатели не позволяют осуществить поиск так называемых узких мест и нарушений в работе, тогда как именно они и

помогут найти нам реальные способы роста грузооборота и эффективности использования автотранспорта, разработать рациональные управленческие решения и внедрить их в производство [1; 2].

Все это определяет настоятельную необходимость конкретизации и обоснования системы реальных и объективных резервов увеличения работ, выполненных грузовым автотранспортом.

Методология и методы исследования (Methods)

Методики проведения факторного анализа достаточно подробно изучены А. Д. Шереметом, М. И. Бакановым, А. А. Бачуриным, В. П. Бычковым, Л. Т. Гиляровой, Д. В. Лысенко, Г. В. Са-

вицкой, К. Хеддервиком, Э. Хелфертом и рядом других авторов. В трудах отечественных и зарубежных ученых представлены базовые основы формирования различных типов факторных моделей (мультипликативные, аддитивные, кратные и др.), разработаны методики, позволяющие оценить, как изменения значений различных факторных показателей влияют на уровень результативных показателей. Почти любой экономический показатель – это, по сути, комбинация (сумм, произведений, соотношений и т. д.) каких-либо факторных показателей. Это правило касается и объема грузооборота как результативного показателя [3–5].

Результаты (Results)

В научных работах по оценке использования грузовых автомобилей дается ряд факторных моделей объемов выполненных работ. Эти модели включают в себя абсолютные факторные показатели первого порядка и относительные показатели:

$$V = M * D * P * K_p * C_k * K_{II} * T * K_{ITP}$$

Перед нами стоит задача определить факторы, влияющие на абсолютные показатели той или иной мультипликативной модели. Для этого требуется представить абсолютные показатели в виде факторных моделей (состоят из факторных показателей 1-го и 2-го порядков).

При этом нам надо применить дополнительный коэффициент, отражающий уровень использования в работе технически готового транспорта. Его считаем как отношение количества дней в работе к количеству дней пребывания в технической готовности (данная методика рассмотрена в статье [6]): $K_{ИРТГА} = АДР : АДТГ$, или $K_{ИРТГА} = АДР^{1A} : АДТГ^{1A}$.

Тогда

$$АДР^{1A} = АДТГ^{1A} * K_{ИРТГА} = [(АДПП^{1A} * K^{ТГ}) * K_{ИРТГА}],$$

где $АДПП^{1A}$ – автомобиле-дни пребывания в организации в расчете на один автомобиль;

$K^{ТГ}$ – коэффициент технической готовности;

$АДТГ$ – автомобиле-дни в технической готовности всех автомобилей;

$АДТГ^{1A}$ – автомобиле-дни в технической готовности в расчете на один автомобиль;

$K_{ИРТГА}$ – коэффициент использования в работе технически готовых автомобилей;

$$ДПП^{1A} = (ДОП^{1A} * K_{ИП}) = [(ДПД^{1A} * ССК) * K_{ИП}] = \{[(ВРНД^{1A} * K_{ИРВ}) * ССК] * K_{ИП}\},$$

где $ДПД^{1A}$ – дневной пробег одного автомобиля с грузом, км

$ДОП^{1A}$ – дневной общий пробег одного автомобиля, км;

$K_{ИП}$ – коэффициент использования пробега;

$ДПД^{1A}$ – дневная продолжительность движения одного автомобиля (время в движении в течение нахождения автомобиля в наряде), ч;

$ВРНД^{1A}$ – время пребывания в наряде в течение дня одного автомобиля (продолжительность рабочего дня), ч.

1850

$K_{ИРВ}$ – коэффициент использования рабочего времени;

$ССК$ – средняя скорость движения автомобиля фактическая, км/ч.

$$СГФ = (СГТ * K_{ИГ}),$$

где $СГТ$ – средняя техническая грузоподъемность одного автомобиля, т;

$K_{ИГ}$ – коэффициент использования грузоподъемности.

Тогда факторная модель объема грузооборота одного автомобиля (VGO^{1A}) будет иметь следующий вид:

$$VGO^{1A} = [(АДПП^{1A} * K^{ТГ}) * K_{ИРТГА}] * \{[(ВРНД^{1A} * K_{ИРВ}) * ССК] * K_{ИП}\} * (СГТ * K_{ИГ}).$$

Объемы выполненных работ по грузовому автопарку выразим мультипликативной факторной моделью:

$$\{[(ВРНД^{1A} * K_{ИРВ}) * ССК VGO = КА * \{[(АДПП^{1A} * K^{ТГ}) * K_{ИРТГА}]] * K_{ИП}\} * (СГТ * K_{ИГ})\} [7; 8].$$

Расширенная факторная модель (система абсолютных и относительных показателей характеризующих эффективность использования транспорта) даст возможность тщательно провести анализ динамики эффективности работы, определить имеющиеся проблемы и их значимость [9].

Для этого нами проведен факторный анализ и дана оценка степени влияния изменения каждого факторного показателя на результативный.

Объем грузооборота в расчете на один автомобиль в базисном году (2019 г.) составил:

$$VGO_{19}^{1A} = [(АДПП_{19}^{1A} * K_{19}^{ТГ}) * K_{ИРТГА_{19}}] * \{[(ВРНД_{19}^{1A} * K_{19}^{ИРВ}) * ССК_{19}] * K_{ИП_{19}}\} * (СГТ_{19} * K_{ИГ_{19}}) = [(365 \text{ дн.} * 0,83288) * 0,88158] * \{[(7,38007 \text{ ч} * 0,71547) * 44,97426 \text{ км/ч}] * 0,57463\} * (4,57143 \text{ т} * 0,54294) = (304,00120 \text{ дн.} * 0,88158) * [(5,28022 \text{ ч} * 44,97426 \text{ км/ч}) * 0,57463] * 2,48201 \text{ т} = 268,00138 \text{ дн.} * [(237,47399 \text{ км} * 0,57463)] * 2,48201 \text{ т} = 268,00138 \text{ дн.} * 136,45968 \text{ км} * 2,48201 \text{ т} = 36\,571,383 \text{ км} * 2,48201 \text{ т} = 90\,770,538 \text{ т} \cdot \text{км}.$$

Объем грузооборота в отчетном году (2023 г.):

$$VGO_{23}^{1A} = [(АДПП_{23}^{1A} * K_{23}^{ТГ}) * K_{ИРТГА_{23}}] * \{[(ВРНД_{23}^{1A} * K_{23}^{ИРВ}) * ССК_{23}] * K_{ИП_{23}}\} * (СГТ_{23} * K_{ИГ_{23}}) = [(365 \text{ дн.} * 0,77808) * 0,83803] * \{[(7,58004 \text{ час.} * 0,76517) * 53,53517 \text{ км/ч}] * 0,51759\} * (5,95000 \text{ т} * 0,48706) = (283,99920 \text{ дн.} * 0,83803) * [(5,80002 \text{ ч} * 53,53517 \text{ км/ч}) * 0,51759] * 2,89801 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * [(310,50506 \text{ км} * 0,51759)] * 2,89801 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * 160,71431 \text{ км} * 2,89801 \text{ т} = 38\,249,982 \text{ км} * 2,89801 \text{ т} = 110\,848,830 \text{ т} \cdot \text{км}.$$

Объем грузооборота (в расчете на 1 автомобиль) в 2023 г. по сравнению с 2019 г. увеличился на 20 078,292 т·км:

$$\Delta VGO_{1A}^{1A} \text{ ОБЩ} = 110\,848,830 \text{ т} \cdot \text{км} - 90\,770,538 \text{ т} \cdot \text{км} = +20\,078,292 \text{ т} \cdot \text{км}.$$

Таблица 1

Влияние факторов на объем работ, выполненных одним грузовым автомобилем

Показатели	2019 год	2023 год	Отклонение (+, –)
Автомобиле-дни пребывания на предприятии в расчете на один автомобиль (АДПП ^{1А})	365	365	–
Автомобиле-дни пребывания в технической готовности в расчете на один автомобиль (АДТГ ^{1А})	304	284	–20
Автомобиле-дни в работе в расчете на один автомобиль (АДР ^{1А})	268	238	–30
Коэффициент использования автомобилей в работе ($K^{ИАР}$)	0,73425	0,65205	–0,08220
Коэффициент технической готовности ($K^{ТГ}$)	0,83288	0,77808	–0,05480
Коэффициент использования в работе технически готовых автомобилей ($K^{ИРТГА}$)	0,88158	0,83803	–0,04355
Время пребывания в наряде (дневное рабочее время) в расчете на один автомобиль (ВРНД ^{1А}), ч	7,38007	7,58004	+0,19997
Коэффициент использования дневного рабочего времени (времени в наряде) ($K^{ИРВ}$)	0,71547	0,76517	+0,04970
Дневная продолжительность движения одного автомобиля (ДПД ^{1А}), ч	5,28022	5,80000	+0,51978
Средняя фактическая скорость движения (ССК), км/ч	44,97426	53,53517	+8,56091
Дневной пробег одного автомобиля (ДП ^{1А}), км	237,474	310,504	+73,030
Дневной пробег одного автомобиля с грузом (ДПГ ^{1А}), км	136,459	160,714	+24,255
Коэффициент использования пробега ($K^{ИП}$)	0,57463	0,51759	–0,05704
Средняя грузоподъемность одного автомобиля техническая (СГТ), т	4,57143	5,95000	+1,37857
Средняя загруженность одного автомобиля фактическая (СГФ), т	2,48201	2,89801	+0,41600
Коэффициент использования грузоподъемности ($K^{ИГ}$)	0,54294	0,48706	–0,05588
Годовая производительность одного автомобиля (годовой объем работ, выполненный одним автомобилем) ($VGO^{1А}$), т·км	90 770,538	110 848,830	+20 078,292
Отклонение (+, –) годовой производительности одного автомобиля за счет изменения, т·км:			
1) коэффициента технической готовности ($K^{ТГ}$);	–	–	–5 972,192
2) коэффициента использования в работе технически готовых автомобилей ($K^{ИРТГА}$);	–	–	–4 189,030
3) времени пребывания в наряде одного автомобиля в течение дня (продолжительности рабочего дня), ч (ВРНД ^{1А});	–	–	+2 184,144
4) коэффициента использования дневного рабочего времени (времени в наряде) ($K^{ИРВ}$);	–	–	+5 751,254
5) средней фактической скорости движения (ССК);	–	–	+16 854,578
6) коэффициента использования пробега ($K^{ИП}$);	–	–	–10 462,330
7) средней технической грузоподъемности одного автомобиля (СГТ);	–	–	+28 629,347
8) коэффициента использования грузоподъемности ($K^{ИГ}$)	–	–	–12 717,737

Economy

Table 1
Influence of factors on the volume of work performed by one freight vehicle

Indicators	2019	2023	Deviation (+, –)
Vehicle-days on the enterprise's premises per vehicle ($VDEP^{IV}$)	365	365	–
Vehicle-days in technically ready condition per vehicle ($VDTR^{IV}$)	304	284	–20
Vehicle-days in operation per vehicle ($VDOP^{IV}$)	268	238	–30
Vehicle utilization rate in operation (K^{VUO})	0.73425	0.65205	–0.08220
Technical readiness coefficient (K^{TR})	0.83288	0.77808	–0.05480
Utilization rate of technically ready vehicles (K^{URTV})	0.88158	0.83803	–0.04355
Time on duty (daily working time) per vehicle ($TDUT^{IV}$), hours	7.38007	7.58004	+0.19997
Daily working time utilization coefficient (time on duty) (K^{UWT})	0.71547	0.76517	+0.04970

Daily travel duration per vehicle (DTD^{IV}), hours	5.28022	5.80000	+0.51978
Average actual travel speed (AATS), km/h	44.97426	53.53517	+8.56091
Daily mileage per vehicle (DM^{IV}), km	237.474	310.504	+73.030
Daily loaded mileage per vehicle (DLM^{IV}), km	136.459	160.714	+24.255
Mileage utilization coefficient (K^{MU})	0.57463	0.51759	-0.05704
Average technical load capacity per vehicle (ATLC), t	4.57143	5.95000	+1.37857
Average actual load per vehicle (AAL), t	2.48201	2.89801	+0.41600
Load capacity utilization coefficient (K^{LCU})	0.54294	0.48706	-0.05588
Annual productivity per vehicle (annual volume of work performed) (VAN^{IV}), t·km	90 770.538	110 848.830	+20 078.292
Deviation (+/-) in annual productivity per vehicle due to changes in, t·km:			
1) technical readiness coefficient (K^{TR})	—	—	-5 972.192
2) utilization rate of technically ready vehicles (K^{URTV})	—	—	-4 189.030
3) daily time on duty per vehicle (working day duration), hours ($TDUT^{IV}$)	—	—	+2 184.144
4) daily working time utilization coefficient (time on duty) (K^{UWT})	—	—	+5 751.254
5) average actual travel speed (AATS)	—	—	+16 854.578
6) mileage utilization coefficient (K^{MU})	—	—	-10 462.330
7) average technical load capacity per vehicle (ATLC)	—	—	+28 629.347
8) load capacity utilization coefficient (K^{LCU})	—	—	-12 717.737

На это оказало влияние изменение значений следующих факторных показателей:

1. Коэффициента технической готовности (K^{TG}):
 $\Delta VGO^{IA} = [(ADPP^{IA}_{23} * K^{TG}_{23}) * K^{IRPTA}_{23}] * \{[(BRND^{IA}_{19} * K^{IRPB}_{19}) * CCK_{19}] * K^{IIP}_{19}\} * (SGT_{19} * K^{IIG}_{19}) = [365 \text{ дн.} * (-0,05480) * 0,88158] * \{[(7,38007 \text{ ч} * 0,71547) * 44,97426 \text{ км/ч}] * 0,57463\} * (4,57143 \text{ т} * 0,54294) = [-20,00200 \text{ дн.} * 0,88158] * \{[(5,28022 \text{ ч} * 44,97426 \text{ км/ч}] * 0,57463\} * 2,48201 \text{ т} = (-17,63336 \text{ дн.}) * [(237,47399 \text{ км} * 0,57463)] * 2,48201 \text{ т} = (-17,63336 \text{ дн.}) * 136,45968 \text{ км} * 2,48201 \text{ т} = -2406,243 \text{ км} * 2,48201 = -5972,192 \text{ т·км.}$

2. Коэффициента использования в работе технически готовых автомобилей (K^{IRPTA}):
 $\Delta VGO^{IA} = [(ADPP^{IA}_{23} * K^{TG}_{23}) * \Delta K^{IRPTA}] * \{[(BRND^{IA}_{19} * K^{IRPB}_{19}) * CCK_{19}] * K^{IIP}_{19}\} * (SGT_{19} * K^{IIG}_{19}) = [365 \text{ дн.} * 0,77808] * (-0,04355) * \{[(7,38007 \text{ ч} * 0,71547) * 44,97426 \text{ км/ч}] * 0,57463\} * (4,57143 \text{ т} * 0,54294) = [(283,99920 \text{ дн.} * (-0,04355)) * \{[(5,28022 \text{ ч} * 44,97426 \text{ км/ч}] * 0,57463\} * 2,48201 \text{ т} = (-12,36817 \text{ дн.}) * \{[(237,47399 \text{ км} * 0,57463)] * 2,48201 \text{ т} = (-12,36817 \text{ дн.}) * 136,45968 \text{ км} * 2,48201 \text{ т} = -1687,757 \text{ км} * 2,48201 \text{ т} = -4189,030 \text{ т·км.}$

3. Времени пребывания в наряде (дневного рабочего времени) одного автомобиля ($BRND^{IA}$):
 $\Delta VGO^{IA} = [(ADPP^{IA}_{23} * K^{TG}_{23}) * K^{IRPTA}_{23}] * \{[(\Delta BRND^{IA}) * K^{IRPB}_{19}) * CCK_{19}] * K^{IIP}_{19}\} * (SGT_{19} * K^{IIG}_{19}) = [365 \text{ дн.} * 0,77808] * 0,83803 * \{[(+0,19997 \text{ ч} * 0,71547) * 44,97426 \text{ км/ч}] * 0,57463\} * (4,57143 \text{ т} * 0,54294) = (283,99920 \text{ дн.} * 0,83803) * \{[(+0,14307 \text{ ч} * 44,97426 \text{ км/ч}] * 0,57463\} * 2,48201 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * \{[(+6,43447 \text{ км} * 0,57463)] * 2,48201 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * (+3,69744 \text{ км}) * 2,48201 \text{ т} = +879,99017 \text{ км} * 2,48201 \text{ т} = +2184,144 \text{ т·км.}$

4. Коэффициента использования дневного рабочего времени (времени в наряде) (K^{IRPB}):

$\Delta VGO^{IA} = [(ADPP^{IA}_{23} * K^{TG}_{23}) * K^{IRPTA}_{23}] * \{[(BRND^{IA}_{23} * \Delta K^{IRPB}) * CCK_{19}] * K^{IIP}_{19}\} * (SGT_{19} * K^{IIG}_{19}) = [365 \text{ дн.} * 0,77808] * 0,83803 * \{[7,58004 \text{ ч} * (+0,04970) * 44,97426 \text{ км/ч}] * 0,57463\} * (4,57143 \text{ т} * 0,54294) = (283,99920 \text{ дн.} * 0,83803) * \{[(+0,37673 \text{ ч} * 44,97426 \text{ км/ч}] * 0,57463\} * 2,48201 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * (+9,73604 \text{ км}) * 2,48201 \text{ т} = +2317,17606 \text{ км} * 2,48201 \text{ т} = +5751,254 \text{ т·км.}$

5. Средней фактической скорости движения (ССК):

$\Delta VGO^{IA} = [(ADPP^{IA}_{23} * K^{TG}_{23}) * K^{IRPTA}_{23}] * \{[(BRND^{IA}_{23} * K^{IRPB}_{23}) * \Delta CCK] * K^{IIP}_{19}\} * (SGT_{19} * K^{IIG}_{19}) = [365 \text{ дн.} * 0,77808] * 0,83803 * \{[7,58004 \text{ ч} * 0,76517 * (+8,56091 \text{ км/ч})] * 0,57463\} * (4,57143 \text{ т} * 0,54294) = (283,99920 \text{ дн.} * 0,83803) * \{[5,80002 \text{ ч} * (+8,56091 \text{ км/ч})] * 0,57463\} * 2,48201 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * \{[(+49,65345 \text{ км} * 0,57463)] * 2,48201 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * (+28,53236 \text{ км}) * 2,48201 \text{ т} = +6790,697 \text{ км} * 2,48201 \text{ т} = +16 854,578 \text{ т·км.}$

6. Коэффициента использования пробега (K^{IIP}):

$\Delta VGO^{IA} = [(ADPP^{IA}_{23} * K^{TG}_{23}) * K^{IRPTA}_{23}] * \{[(BRND^{IA}_{23} * K^{IRPB}_{23}) * CCK_{23}] * \Delta K^{IIP}\} * (SGT_{19} * K^{IIG}_{19}) = [365 \text{ дн.} * 0,77808] * 0,83803 * \{[7,58004 \text{ час.} * 0,76517] * 53,53517 \text{ км/час}\} * (-0,05704) * (4,57143 \text{ т} * 0,54294) = (283,99920 \text{ дн.} * 0,83803) * \{[5,80002 \text{ ч} * 53,53517 \text{ км/ч}] * (-0,05704)\} * 2,48201 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * \{[310,50506 \text{ км} * (-0,05704)]\} * 2,48201 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * (-17,71121 \text{ км}) * 2,48201 \text{ т} = -4215,265 \text{ км} * 2,48201 \text{ т} = -10 462,330 \text{ т·км.}$

7. Средней технической грузоподъемности одного автомобиля (СТГ):

$$\Delta VGO^{IA} = [(АДПП^{IA}_{23} * K^{TG}_{23}) * K^{ИРТГА}_{23}] * \{[(ВРНД^{IA}_{23} * K^{ИРВ}_{23}) * ССК_{23}] * K^{ИП}_{23}\} * (\Delta СТГ * K^{ИГ}_{19}) = [(365 \text{ дн.} * 0,77808) * 0,83803] * \{[(7,58004 \text{ ч} * 0,76517) * 53,53517 \text{ км/ч}]\} * 0,51759 * [(+1,37857 \text{ т}) * 0,54294] = (283,99920 \text{ дн.} * 0,83803) * \{[5,80002 \text{ ч} * 53,53517 \text{ км/ч}]\} * 0,51759 * (+0,74848 \text{ т}) = 237,99985 \text{ дн.} * \{[310,50506 \text{ км}]\} * 0,51759 * (+0,74848 \text{ т}) = 237,99985 \text{ дн.} * 160,71431 \text{ км} * (+0,74848 \text{ т}) = 38 \text{ 249,982 км} * (+0,74848 \text{ т}) = +28 \text{ 629,347 т} \cdot \text{км}.$$

8. Коэффициента использования грузоподъемности ($K^{ИГ}$):

$$\Delta VGO^{IA} = [(АДПП^{IA}_{23} * K^{TG}_{23}) * K^{ИРТГА}_{23}] * \{[(ВРНД^{IA}_{23} * K^{ИРВ}_{23}) * ССК_{23}] * K^{ИП}_{23}\} * (\Delta СТГ * \Delta K^{ИГ}) = [(365 \text{ дн.} * 0,77808) * 0,83803] * \{[(7,58004 \text{ ч} * 0,76517) * 53,53517 \text{ км/ч}]\} * 0,51759 * [5,95000 \text{ т} * (-0,05588)] = (283,99920 \text{ дн.} * 0,83803) * \{[5,80002 \text{ ч} * 53,53517 \text{ км/ч}]\} * 0,51759 * (-0,33249 \text{ т}) = 237,99985 \text{ дн.} * \{[310,50506 \text{ км}]\} * 0,51759 * (-0,33249 \text{ т}) = 237,99985 \text{ дн.} * 160,71431 \text{ км} * (-0,33249 \text{ т}) = 38 \text{ 249,982 км} * (-0,33249 \text{ т}) = -12 \text{ 717,737 т} \cdot \text{км}.$$

Проведенный анализ показал, что первоочередное отрицательное воздействие на объемы грузоперевозок достигнуто коэффициентами эффективности использования грузового автотранспорта. Учет результатов анализа даст возможность обоснованно представить ряд грамотных управленческих решений по улучшению работы грузового транспорта.

Беря в расчет отечественную систему резервов роста грузооборота, мы предложили их расширение и объединение в общую систему (относительные факторные показатели и абсолютные (таблица 2).

Для этого, по нашему мнению, в систему резервов увеличения грузооборота следует включить все факторы (таблица 1) как положительного воздействия на объем выполненных работ, так и отрицательного характера.

Это, на наш взгляд, диктуется необходимостью при обосновании мероприятий по повышению эффективности использования грузового автотранспорта не только нивелировать воздействие на грузооборот отрицательных факторов, а в оптимальном варианте перевести их в группу факторов положительного характера, но и максимально увеличить воздействие положительных факторов [10–12].

Коэффициент выражается как в процентах, так и в долях единицы. Второй вариант нами использован в расчетах коэффициентов из таблицы 1. Например, коэффициент использования грузоподъемности в 2023 году равнялся примерно 0,4871, или 48,71 %. Это свидетельствует нам о том, что техническая грузоподъемность одного автомобиля использована лишь на 48,71 %.

Чтобы наглядно рассмотреть методику планирования применения грузового транспорта, значения каждого из абсолютных показателей и каждого из коэффициентов повысим на один процентный пункт.

Так величина коэффициента технической готовности в 2023 году равна 0,77808 (или 77,808 %). При росте на один процентный пункт получим 0,78808 (или 78,808 %).

Повысить можно каждый факторный показатель.

Повышение значений коэффициентов (показателей) на один процентный пункт даст возможность прироста объемов работ одним автотранспортом в разрезе любого фактора в пределах, представленных в таблице 2.

1. Коэффициент технической готовности (K^{TG}): увеличенное значение на 1 процентный пункт составит **0,78808 (0,77808 + 0,01)**.

$$VGO^{IA}_{П1} = [(АДПП^{IA}_{23} * K^{TG}_{П1}) * K^{ИРТГА}_{23}] * \{[(ВРНД^{IA}_{23} * K^{ИРВ}_{23}) * ССК_{23}] * K^{ИП}_{23}\} * (\Delta СТГ * K^{ИГ}_{23}) = [(365 \text{ дн.} * 0,78808) * 0,83803] * \{[(7,58004 \text{ ч} * 0,76517) * 53,53517 \text{ км/ч}]\} * 0,51759 * (5,95000 \text{ т} * 0,48706) = (287,64920 \text{ дн.} * 0,83803) * \{[5,80002 \text{ ч} * 53,53517 \text{ км/ч}]\} * 0,51759 * 2,89801 \text{ т} = 241,05866 \text{ дн.} * \{[310,50506 \text{ км}]\} * 0,51759 * 2,89801 \text{ т} = 241,05866 \text{ дн.} * 160,71431 \text{ км} * 2,89801 \text{ т} = 38 \text{ 741,576 км} * 2,89801 \text{ т} = 112 \text{ 273,475 т} \cdot \text{км}.$$

2. Коэффициент использования в работе технически готовых автомобилей ($K^{ИРТГА}$): **$K^{ИРТГА}_{П1} = 0,84803 (0,83803 + 0,01)$** .

$$VGO^{IA}_{П2} = [(АДПП^{IA}_{23} * K^{TG}_{23}) * K^{ИРТГА}_{П1}] * \{[(ВРНД^{IA}_{23} * K^{ИРВ}_{23}) * ССК_{23}] * K^{ИП}_{23}\} * (\Delta СТГ * K^{ИГ}_{23}) = [(365 \text{ дн.} * 0,77808) * 0,84803] * \{[(7,58004 \text{ час.} * 0,76517) * 53,53517 \text{ км/ч}]\} * 0,51759 * (5,95000 \text{ т} * 0,48706) = (283,99920 \text{ дн.} * 0,84803) * \{[5,80002 \text{ ч} * 53,53517 \text{ км/ч}]\} * 0,51759 * 2,89801 \text{ т} = 240,83984 \text{ дн.} * \{[310,50506 \text{ км}]\} * 0,51759 * 2,89801 \text{ т} = 240,83984 \text{ дн.} * 160,71431 \text{ км} * 2,89801 \text{ т} = 38706,409 \text{ км} * 2,89801 \text{ т} = 112 \text{ 171,560 т} \cdot \text{км}, \text{ что выше фактического уровня } 2023 \text{ г. на } 1322,730 \text{ т} \cdot \text{км} (112 \text{ 171,560 т} \cdot \text{км} - 110 \text{ 848,830 т} \cdot \text{км}).$$

3. Время пребывания в наряде в течение дня одного автомобиля (продолжительность рабочего дня) ($ВРНД^{IA}$) – увеличение на 0,1 ч: **$ВРНД^{IA}_{П1} = 7,68004 \text{ ч} (7,58004 + 0,1)$** .

$$VGO^{IA}_{П3} = [(АДПП^{IA}_{23} * K^{TG}_{23}) * K^{ИРТГА}_{23}] * \{[(ВРНД^{IA}_{П1} * K^{ИРВ}_{23}) * ССК_{23}] * K^{ИП}_{23}\} * (\Delta СТГ * K^{ИГ}_{23}) = [(365 \text{ дн.} * 0,77808) * 0,83803] * \{[(7,68004 \text{ ч} * 0,76517) * 53,53517 \text{ км/ч}]\} * 0,51759 * (5,95000 \text{ т} * 0,48706) = (283,99920 \text{ дн.} * 0,83803) * \{[5,87654 \text{ ч} * 53,53517 \text{ км/ч}]\} * 0,51759 * 2,89801 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * \{[314,60157 \text{ км}]\} * 0,51759 * 2,89801 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * 162,83463 \text{ км} * 2,89801 \text{ т} = 38 \text{ 754,618 км} * 2,89801 \text{ т} = 112 \text{ 311,271 т} \cdot \text{км}.$$

Таблица 2
Резервы увеличения объема выполненных работ одним автомобилем

Показатели	Увеличение			Увеличение на 1 п. п. значения коэффициентов					Итого
	времени пребы- вания в наряде одного автомоби- ля в течение дня (продолжитель- ности рабочего дня) (ВРНД ^{1а}) на 0,1 ч	Средней фактиче- ской скоро- сти движе- ния (ССК) на 1 км/ч	средней техниче- ской грузо- подъемно- сти одного автомобиля (СТГ) на 0,1 т	техниче- ской готов- ности (К ^{ГТ})	исполь- зования в работе технически готовых ав- томобилей (К ^{ГРПА})	исполь- зования дневного рабочего времени (времени в наряде) (К ^{НРВ})	использо- вания про- бега (К ^{МП})	использо- вания гру- зоподъем- ности (К ^{ИГ})	
Объем грузооборота одного автомобиля, т·км: – фактический – прогнозный	110 848,830 112 311,271	110 848,830 112 919,415	110 848,830 112 710,971	110 848,830 112 273,475	110 848,830 112 171,560	110 848,830 112 297,502	110 848,830 112 990,463	110 848,830 113 124,704	110 848,830 125 652,766
Прирост грузооборота: – в т·км – в %	1 462,441 1,319	2 070,585 1,868	1 862,141 1,680	1 424,645 1,285	1 322,730 1,193	1 448,672 1,307	2 141,633 1,932	2 275,874 2,053	14 803,936 13,355

Table 2
Reserves for increasing the volume of work performed by one vehicle

Indicators	Increase			An increase of 1 percentage point in the value of the coefficients					Total
	daily time on duty per vehicle (working day duration), hours (TDUT ^{1a}) by 0.1 h	average actual travel speed (AATS) by 1 km/h	average technical load capacity per vehicle (ATLC) by 0.1 t	technical readiness coefficient (K ^{TR})	utilization rate of technically ready vehicles (K ^{URTV})	daily working time utilization coefficient (time on duty) (K ^{UWT})	mileage utilization coefficient (K ^{MU})	load capacity utilization coefficient (K ^{LCU})	
Freight turnover per vehicle, t·km: – actual – forecast	110 848,830 112 311,271	110 848,830 112 919,415	110 848,830 112 710,971	110 848,830 112 273,475	110 848,830 112 171,560	110 848,830 112 297,502	110 848,830 112 990,463	110 848,830 113 124,704	110 848,830 125 652,766
Increase in freight turnover: – in t·km – in %	1 462,441 1,319	2 070,585 1,868	1 862,141 1,680	1 424,645 1,285	1 322,730 1,193	1 448,672 1,307	2 141,633 1,932	2 275,874 2,053	14 803,936 13,355

4. Коэффициент использования дневного рабочего времени (времени в наряде) ($K_{ИРВ}$): $K_{ИРВ} = 0,77517 (0,76517 + 0,01)$.

$VGO_{П4}^{IA} = [(АДПП_{23}^{IA} * K_{ПГ}^{ПГ}) * K_{ИРПТА}^{ИРПТА}] * \{[(ВРНД_{23}^{IA} * K_{ИРВ}^{ИРВ}) * CCK_{23}] * K_{ИП}^{ИП}\} * (CГТ_{23} * K_{ИГ}^{ИГ}) = [(365 \text{ дн.} * 0,77808) * 0,83803] * \{[(7,58004 \text{ ч} * 0,77517) * 53,53517 \text{ км/ч}] * 0,51759\} * (5,95000 \text{ т} * 0,48706) = (283,99920 \text{ дн.} * 0,83803) * [(5,87582 \text{ ч} * 53,53517 \text{ км/ч}) * 0,51759] * 62,89801 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * [(314,56302 \text{ км} * 0,51759)] * 2,89801 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * 162,81467 \text{ км} * 2,89801 \text{ т} = 38 \text{ 749,867 км} * 2,89801 \text{ т} = 112 \text{ 297,502 т} \cdot \text{км.}$

5. Средняя фактическая скорость движения (ССК), км/ч: $ССК_{П} = 54,53517 \text{ км/ч} (53,53517 \text{ км/ч} + 1 \text{ км/ч})$.

$VGO_{П5}^{IA} = [(АДПП_{23}^{IA} * K_{ПГ}^{ПГ}) * K_{ИРПТА}^{ИРПТА}] * \{[(ВРНД_{23}^{IA} * K_{ИРВ}^{ИРВ}) * CCK_{П}] * K_{ИП}^{ИП}\} * (CГТ_{23} * K_{ИГ}^{ИГ}) = [(365 \text{ дн.} * 0,77808) * 0,83803] * \{[(7,58004 \text{ ч} * 0,76517) * 54,53517 \text{ км/ч}] * 0,51759\} * (5,95000 \text{ т} * 0,48706) = (283,99920 \text{ дн.} * 0,83803) * [(5,80002 \text{ ч} * 54,53517 \text{ км/ч}) * 0,51759] * 2,89801 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * [(316,30508 \text{ км} * 0,51759)] * 2,89801 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * 163,71635 \text{ км} * 2,89801 \text{ т} = 38 \text{ 964,467 км} * 2,89801 \text{ т} = 112 \text{ 919,415 т} \cdot \text{км.}$

6. Коэффициент использования пробега ($K_{ИП}$): $K_{ИП} = 0,52759 (0,51759 + 0,01)$.

$VGO_{П6}^{IA} = [(АДПП_{23}^{IA} * K_{ПГ}^{ПГ}) * K_{ИРПТА}^{ИРПТА}] * \{[(ВРНД_{23}^{IA} * K_{ИРВ}^{ИРВ}) * CCK_{П}] * K_{ИП}^{ИП}\} * (CГТ_{23} * K_{ИГ}^{ИГ}) = [(365 \text{ дн.} * 0,77808) * 0,83803] * \{[(7,58004 \text{ ч} * 0,76517) * 53,53517 \text{ км/ч}] * 0,52759\} * (5,95000 \text{ т} * 0,48706) = (283,99920 \text{ дн.} * 0,83803) * [(5,80002 \text{ ч} * 53,53517 \text{ км/ч}) * 0,52759] * 2,89801 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * [(310,50506 \text{ км} * 0,52759)] * 2,89801 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * 163,81936 \text{ км} * 2,89801 \text{ т} = 38 \text{ 988,983 км} * 2,89801 \text{ т} = 112 \text{ 990,463 т} \cdot \text{км.}$

7. Средняя техническая грузоподъемность одного автомобиля (СГТ) – увеличение на 0,1 т: $СГТ_{П} = 6,05000 (5,95000 + 0,1)$.

$VGO_{П7}^{IA} = [(АДПП_{23}^{IA} * K_{ПГ}^{ПГ}) * K_{ИРПТА}^{ИРПТА}] * \{[(ВРНД_{23}^{IA} * K_{ИРВ}^{ИРВ}) * CCK_{П}] * K_{ИП}^{ИП}\} * (CГТ_{П} * K_{ИГ}^{ИГ}) = [(365 \text{ дн.} * 0,77808) * 0,83803] * \{[(7,58004 \text{ ч} * 0,76517) * 53,53517 \text{ км/ч}] * 0,51759\} * (6,05000 \text{ т} * 0,48706) = (283,99920 \text{ дн.} * 0,83803) * [(5,80002 \text{ ч} * 53,53517 \text{ км/ч}) * 0,51759] * 2,94671 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * [(310,50506 \text{ км} * 0,51759)] * 2,94671 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * 160,71431 \text{ км} * 2,94671 \text{ т} = 38 \text{ 249,767 км} * 2,94671 \text{ т} = 112 \text{ 710,971 т} \cdot \text{км.}$

8. Коэффициент использования грузоподъемности ($K_{ИП}$): $K_{ИП} = 0,49706 (0,48706 + 0,01)$.

$VGO_{П8}^{IA} = [(АДПП_{23}^{IA} * K_{ПГ}^{ПГ}) * K_{ИРПТА}^{ИРПТА}] * \{[(ВРНД_{23}^{IA} * K_{ИРВ}^{ИРВ}) * CCK_{П}] * K_{ИП}^{ИП}\} * (CГТ_{П} * K_{ИГ}^{ИГ}) = [(365 \text{ дн.} * 0,77808) * 0,83803] * \{[(7,58004 \text{ ч} * 0,76517) * 53,53517 \text{ км/ч}] * 0,51759\} * (6,05000 \text{ т} * 0,48706) = (283,99920 \text{ дн.} * 0,83803) * [(5,80002 \text{ ч} * 53,53517 \text{ км/ч}) * 0,51759] * 2,94671 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * [(310,50506 \text{ км} * 0,51759)] * 2,94671 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * 160,71431 \text{ км} * 2,94671 \text{ т} = 38 \text{ 249,767 км} * 2,94671 \text{ т} = 112 \text{ 710,971 т} \cdot \text{км.}$

$\{[(7,58004 \text{ ч} * 0,76517) * 53,53517 \text{ км/ч}] * 0,51759\} * (5,95000 \text{ т} * 0,49706) = (283,99920 \text{ дн.} * 0,83803) * [(5,80002 \text{ ч} * 53,53517 \text{ км/ч}) * 0,51759] * 2,95751 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * [(310,50506 \text{ км} * 0,51759)] * 2,95751 \text{ т} = 237,99985 \text{ дн.} * 160,71431 \text{ км} * 2,95751 \text{ т} = 38 \text{ 249,982 км} * 2,95751 \text{ т} = 113 \text{ 124,704 т} \cdot \text{км.}$

Таким образом, наибольший планируемый грузооборот будет при повышении коэффициента использования грузоподъемности на 1 п. п.

Сформированная система резервов дает возможность, на наш взгляд, прогнозировать объем грузооборота при различных объективно запланированных значениях как одновременно всех факторных показателей, включенных в систему резервов, так и в различных их сочетаниях и комбинациях.

Все это, по нашему мнению, позволит более оперативно реагировать на изменение итогов работы грузовых автомобилей и будет способствовать выявлению узких мест с целью их устранения для оптимизации в перспективе работы грузового транспорта [13–16].

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Для обеспечения более взвешенного и непредвзятого анализа воздействия отдельных параметров на итоговую величину транспортной работы (грузооборот) в исследовательский инструментарий введена детализированная многофакторная модель. Отличительной чертой данной конструкции выступает интеграция в расчеты показателя ($K_{ИРПТА}$) – коэффициента задействования технически исправных машин. Подобное уточнение позволяет отойти от усредненной оценки всего автопарка и сконцентрироваться сугубо на той его доле, которая была полностью пригодна к эксплуатации в рассматриваемом периоде.

Проведенный с опорой на указанный методический подход пофакторный анализ динамики выработки одной единицы подвижного состава дал возможность четко идентифицировать те переменные, чье негативное изменение наиболее ощутимо сдерживало прирост объемных показателей деятельности.

Отталкиваясь от выявленных диспропорций, в работе мы сделали попытку верификации потенциальных направлений наращивания производительности каждой списочной автомашины. Схема расчетов строилась на гипотетическом допущении: величина каждого из задействованных в формуле относительных параметров последовательно улучшалась ровно на 1 п. п., после чего производился пересчет ожидаемого уровня грузооборота при прочих равных условиях.

Полученные результаты расчетов свидетельствуют о том, что прирост грузооборота получен в достаточно ощутимых объемах (таблица 2). По-

мимо этого, рассчитан объем работ, который может выполнить один автомобиль при одновременном повышении значений всех факторных показателей и коэффициентов:

$$VGO_{\Pi}^{IA} = [(ADPP_{\Pi}^{IA} * K_{\Pi}^{IT}) * K_{\Pi}^{IRTTA}] * \{[(VRND_{\Pi}^{IA} * K_{\Pi}^{IRB}) * CCK_{\Pi}] * K_{\Pi}^{IIP}\} * (CCT_{\Pi} * K_{\Pi}^{IG}) = [(365 \text{ дн.} * 0,78808) * 0,84803] * \{[(7,68004 \text{ ч} * 0,77517) * 54,53517 \text{ км/ч}] * 0,52759\} * (6,05000 \text{ т} * 0,49706) = (287,64920 \text{ дн.} * 0,84803) * [(5,95334 \text{ ч} * 54,53517 \text{ км/ч}) * 0,52759] * 3,00721 \text{ т} = 243,93515 \text{ дн.} * [(324,66641 \text{ км} * 0,52759)] * 3,00721 \text{ т} = 243,93515 \text{ дн.} * 171,29075 \text{ км} * 3,00721 \text{ т} = 41 \text{ 783,835 км} * 3,00721 \text{ т} = 125 \text{ 652,766 т} \cdot \text{км.}$$

Полученный объем грузооборота выше фактического в 2023 году на 14 803,936 т-км (или на 13,355 %), что свидетельствует о достаточно ве-

сомом приросте объема выполненных работ и повышении эффективности использования грузового автотранспорта.

Все расчеты выполнены с необходимой и оптимальной точностью значений использованных факторных показателей, что подтверждает объективность полученных результатов. Данная методика, по нашему мнению, позволит объективно планировать объемы работ грузового автотранспорта при различных значениях факторных показателей (коэффициентов) и выбрать наиболее оптимальный вариант.

Следует также отметить, что данная методика позволяет для расчета объема выполненных работ грузовым автотранспортом использовать запланированные значения факторных показателей в различных комбинациях и сочетаниях.

Библиографический список

1. Трофимова Л. С. Методика текущего планирования работы автотранспортного предприятия при перевозке грузов в городе // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. 2020. Т. 17, № 2 (72). С. 234–247. DOI: 10.26518/2071-7296-2020-17-2-234-247.
2. Раюшкина А. А. Критерии и этапы оценки социально-экономической эффективности автотранспортных услуг // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. Т. 1, № 7 (127). С. 59–68. DOI: 10.36871/ek.ur.p.r.2022.07.01.007.
3. Егоров С. Я., Салих Х. С. Подход к созданию системы поддержки принятия решений при управлении распределением ресурсов автотранспортного предприятия // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7, № 4 (27). С. 35–36. DOI: 10.26102/2310-6018/2019.27.4.035.
4. Дьяченко О. Н. Перспективные направления развития рынка автотранспортных услуг в экономике региона // Экономика и предпринимательство. 2020. № 3 (116). С. 310–314. DOI: 10.34925/EIP.2020.116.3.063.
5. Соколов Ю. И., Лавров И. М., Разинкин Д. Н., Евдокимов Н. В. Проблемы экономической оценки и управления качеством на транспорте // Первый экономический журнал. 2023. № 11 (341). С. 26–31. DOI: 10.58551/20728115_2023_11_26.
6. Fedoskin V. V., Bakulina G. N., Chivileva I. V., Martynushkin A. B., Polyakov M. V. Formation of a system of indicators for assessing the availability and results of using freight transport. // E3S Web of Conferences: International Scientific Conference Transport Technologies in the 21st Century “Actual problems of decarbonization of transport and power engineering: ways of their innovative solution” (TT21C-2024). 2024. Vol. 515. Article number 04016. DOI: 10.1051/e3sconf/202451504016.
7. Lozovaya O. V., Martynushkin A. B., Polyakov M. V., Krasnikov A. G., Strokova E. A., Menshova E. V. Optimization of management functions and business processes at road transport enterprises // E3S Web of Conferences: International Scientific Conference “Fundamental and applied scientific research in the development of agriculture in the far east” (AFE-2022). 2023. Vol. 371. Article number 04012. DOI: 10.1051/e3sconf/202337104012.
8. Chekmareva G., Khamburova D., Matyashchuk S., Fillimonova E., Mamaev E. Expert methods for assessing the quality of transportation services // Transportation Research Procedia: Collection of materials XIII International Conference on transport infrastructure “Territory development and sustainability”. Krasnoyarsk, 2023. Pp. 98–108. DOI: 10.1016/j.trpro.2023.02.012.
9. Тютрюмова Е. Г., Борисова А. А., Хохолуш М. С. Эффективность транспортного обслуживания поиск инструментальных средств оценки и обоснования управленческих решений // Экономика и предпринимательство. 2023. № 9 (158). С. 1050–1054. DOI: 10.34925/EIP.2023.158.09.204.
10. Сулейманов Э. С. Оценка экономической эффективности использования математического аппарата для рационального выбора автотранспортных средств при перевозке грузов // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. 2022. № 2 (76). С. 186–192. DOI: 10.34771/UZCEPU.2022.2.76.037.
11. Vinogradov D. V., Zubkova T. V. Accumulation of heavy metals by soil and agricultural plants in the zone of technogenic impact // Indian Journal of Agricultural Research. 2022. Vol. 56, No. 2. Pp. 201–207. DOI: 10.18805/IJArE.A-651.

12. Давыдов А. В., Паршуков И. С. Методы и модели оценки эффективности транспортных бизнес-процессов // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. 2021. № 3 (58). С. 33–39. DOI: 10.52170/1815-9265_2021_58_33.

13. Никифорова Г. И. Анализ качества транспортно-логистического обслуживания в современных условиях // Транспорт и информационные технологии. 2025. Т. 15, № 3. С. 167–181. DOI: 10.12731/3033-5965-2025-15-3-392.

14. Камара Я. Управление бизнес-моделью на основе оценки эффективности деятельности транспортной компании // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 9, № 10 (163). С. 12–21. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2025.10.09.002.

15. Шайбакова Л. Ф., Мошкова Т. Л. Улучшение экономического положения организации по перевозке грузов специализированными автотранспортными средствами // Наукосфера. 2024. № 10-2. С. 290–297. DOI: 10.5281/zenodo.14023484.

16. Дятлов В. В. Развитие процессов управления транспортными предприятиями в современных экономических условиях // Новое в экономической кибернетике. 2024. № 2. С. 119–130. DOI: 10.5281/zenodo.12668247.

Об авторах:

Владимир Владимирович Федоскин, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и экономики, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, Рязань, Россия; ORCID 0000-0003-0621-8759, AuthorID 677739.

E-mail: fedoskin.vladimir@yandex.ru

Алексей Борисович Мартынушкин, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и экономики, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, Рязань, Россия; ORCID 0000-0003-2461-8406, AuthorID 497172.

E-mail: martynyshkin@mail.ru

Ирина Вячеславовна Чивилева, кандидат психологических наук, доцент, заведующая кафедрой гуманитарных наук, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, Рязань, Россия; ORCID 0009-0002-4231-3913, AuthorID 473951. E-mail: tchivirinka@inbox.ru

Светлана Анатольевна Кистанова, ассистент кафедры бухгалтерского учета, анализа и экономики, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева, Рязань, Россия; ORCID 0009-0008-6365-0437, AuthorID 1219495. E-mail: svetlana.rzn@mail.ru

Ольга Юрьевна Горбова, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры государственного, муниципального и корпоративного управления, Рязанский государственный радиотехнический университет имени В. Ф. Уткина, Рязань, Россия; ORCID 0000-0002-9210-2236, AuthorID 518832.

E-mail: odina-olga@yandex.ru

Алексей Дмитриевич Виноградов, студент инженерно-экономического факультета, Рязанский государственный радиотехнический университет имени В. Ф. Уткина, Рязань, Россия; ORCID 0009-0001-0620-603X. E-mail: vdv-rz@rambler.ru

References

1. Trofimova L. S. Methodology for the current planning of the motor transport enterprise operations for the transportation of the goods in the city. *The Russian Automobile and Highway Industry Journal*. 2020; 17 (2): 234–247. DOI: 10.26518/2071-7296-2020-17-2-234-247. (In Russ.)

2. Rayushkina A. A. Criteria and stages of evaluation of socio-economic efficiency of motor transport services. *Economics and Management: Problems, Solutions*. 2022; 1 (7): 59–68. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2022.07.01.007. (In Russ.)

3. Egorov S. Yu., Salikh Kh. S. Approach to establishing a decision making system of resources distribution for auto transportation company. *Modeling, Optimization and Information Technologies*. 2019; 7 (4): 35–36. DOI: 10.26102/2310-6018/2019.27.4.035. (In Russ.)

4. Dyachenko O. N. Perspective directions of development of the market of motor transport services in the region's economy. *Economics and Entrepreneurship*. 2020; 3: 310–314. DOI: 10.34925/EIP.2020.116.3.063. (In Russ.)

5. Sokolov Yu. I., Lavrov I. M., Razinkin D. N., Evdokimov N. V. Problems of economic assessment and quality management in transport. *First Economic Journal*. 2023; 11: 26–31. DOI: 10.58551/20728115_2023_11_26. (In Russ.)

6. Fedoskin V. V., Bakulina G. N., Chivileva I. V., Martynushkin A. B., Polyakov M. V. Formation of a system of indicators for assessing the availability and results of using freight transport. *E3S Web of Conferences. Inter-*

national Scientific Conference Transport Technologies in the 21st Century "Actual problems of decarbonization of transport and power engineering: ways of their innovative solution" (TT21C-2024). 2024; 515: 04016. DOI: 10.1051/e3sconf/202451504016.

7. Lozovaya O. V., Martynushkin A. B., Polyakov M. V., Krasnikov A. G., Strokova E. A., Menshova E. V. Optimization of management functions and business processes at road transport enterprises. *E3S Web of Conferences. International Scientific Conference "Fundamental and applied scientific research in the development of agriculture in the Far East" (AFE-2022). 2023; 371: 04012. DOI 10.1051/e3sconf/202337104012.*

8. Chekmareva G., Khamburova D., Matyashchuk S., Fillimonova E., Mamaev E. Expert methods for assessing the quality of transportation services. *Transportation Research Procedia. Collection of materials of the XIII International Conference on transport infrastructure: Territory development and sustainability. Krasnoyarsk, 2023; 68: 98108. DOI: 10.1016/j.trpro.2023.02.012. (In Russ.)*

9. Tyutyumova E. G., Borisova A. A., Khokholush M. S. efficiency of transport services search for tools for evaluating and justifying management decisions. *Economics and Entrepreneurship. 2023; 9: 1050–1054. DOI: 10.34925/EIP.2023.158.09.204. (In Russ.)*

10. Suleymanov E. S. Evaluation of the economic efficiency of using a mathematical tool for the rational choice of vehicles during the cargo transportation. *Scientific Notes of the Crimean Engineering and Pedagogical University. 2022; 2: 186–192. DOI: 10.34771/UZCEPU.2022.2.76.037. (In Russ.)*

11. Vinogradov D. V. Zubkova T. V. Accumulation of heavy metals by soil and agricultural plants in the zone of technogenic impact. *Indian Journal of Agricultural Research. 2022; 56 (2): 201–207. DOI: 10.18805/IJARE.A-651. (In Russ.)*

12. Davydov A. V., Parshukov I. S. Methods and models for evaluating transport business processes effectiveness. *The Siberian Transport University Bulletin. 2021; 3: 33–39. DOI: 10.52170/1815-9265_2021_58_33. (In Russ.)*

13. Nikiforova G. I. Analysis of the quality of transport and logistics services in modern conditions. *Transport and Information Technologies. 2025; 15 (3): 167–181. DOI: 10.12731/3033-5965-2025-15-3-392. (In Russ.)*

14. Kamara Ya. Managing a business model based on assessing the efficiency of a transport company. *Economics and Management: Problems, Solutions. 2025; 9 (10): 12–21. DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2025.10.09.002. (In Russ.)*

15. Shaybakova L. F., Moshkova T. L. Improvement of the economic situation of the organization for the transportation of goods by specialized vehicles. *Naukosfera. 2024; 10-2: 290–297. DOI: 10.5281/zenodo.14023484. (In Russ.)*

16. Dyatlov V. V. Development of management processes for transport enterprises in modern economic conditions. *New in Economic Cybernetics. 2024; 2: 119–130. DOI: 10.5281/zenodo.12668247. (In Russ.)*

Authors' information:

Vladimir V. Fedoskin, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of accounting, analysis and economics, Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev, Ryazan, Russia; ORCID 0000-0003-0621-8759, AuthorID 677739. *E-mail: fedoskin.vladimir@yandex.ru*

Aleksey B. Martynushkin, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of accounting, analysis and economics, Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev, Ryazan, Russia; ORCID 0000-0003-2461-8406, AuthorID 497172. *E-mail: martynushkin@mail.ru*

Irina V. Chivileva, candidate of psychological sciences, associate professor, head of the department of humanities, Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev, Ryazan, Russia; ORCID 0009-0002-4231-3913, AuthorID 473951. *E-mail: tchivirinka@inbox.ru*

Svetlana A. Kistanova, assistant at the department of accounting, analysis and economics, Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev, Ryazan, Russia; ORCID 0009-0008-6365-0437, AuthorID 1219495. *E-mail: svetlana.rzn@mail.ru*

Olga Yu. Gorbova, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of state, municipal, and corporate governance, Ryazan State Radio Engineering University named after V. F. Utkin, Ryazan, Russia; ORCID 0000-0002-9210-2236, AuthorID 518832. *E-mail: odina-olga@yandex.ru*

Aleksey D. Vinogradov, student of the faculty of engineering and economics. Ryazan State Radio Engineering University named after V. F. Utkin, Ryazan, Russia; ORCID 0009-0001-0620-603X. *E-mail: vdv-rz@rambler.ru*