

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный авиационный технический университет»**

Кафедра прикладной гидромеханики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
для проведения лабораторной работы
«Оценка экономической эффективности грузовых автомобилей
и автобусов в эксплуатации» по дисциплине
«Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства»
для студентов направления подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов**



Уфа 2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный авиационный технический университет»

Кафедра прикладной гидромеханики

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
для проведения лабораторной работы
«Оценка экономической эффективности грузовых автомобилей
и автобусов в эксплуатации» по дисциплине
«Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства»
для студентов направления подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Учебное электронное издание сетевого доступа

© УГАТУ

Уфа 2022

Автор-составитель Х. А. Фасхиев

Методические рекомендации для проведения лабораторной работы «Оценка экономической эффективности грузовых автомобилей и автобусов в эксплуатации» по дисциплине «Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства» для студентов направления подготовки бакалавров 23.03.01 Технология транспортных процессов [Электронный ресурс] / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т ; [авт.-сост. : Х. А. Фасхиев]. – Уфа : УГАТУ, 2022. – URL: https://www.ugatu.su/media/uploads/MainSite/Ob%20universitete/Izdateli/El_izd/2022-35.pdf

Цель методических рекомендаций – закрепление и совершенствование знаний студентов в области оценки экономической эффективности автотранспортных средств в эксплуатации и формирование умений их применять для решения практических задач в области оценки и выбора транспортно-технологических машин.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 23.03.01 Технология транспортных процессов, изучающих дисциплину «Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства». Приведенные в работе материалы могут быть использованы при выполнении практических заданий по таким дисциплинам как «Транспортно-технологические системы», «Грузовые перевозки», «Оценка и выбор подвижного состава».

Рецензент доктор техн. наук, профессор А. В. Месропян

При подготовке электронного издания использовались следующие программные средства:

- Adobe Acrobat – текстовый редактор;
- Microsoft Word – текстовый редактор.

Автор-составитель *Фасхиев Хакимзян Амирович*

Редактирование и верстка *Р. М. Мухамадиева*

Программирование и компьютерный дизайн *О. М. Толкачёва*

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Подписано к использованию: 15.03.2022

Объем: 0,93 Мб.

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»

450008, Уфа, ул. К. Маркса, 12.

Тел.: +7-908-35-05-007

e-mail: rik@ugatu.su

Введение

Для инвестиционных товаров, к которым относится грузовой автомобиль, основным оценочным показателем является экономическая эффективность в эксплуатации. Проектируемая модель должна быть выгодной потребителю и конкурентоспособной. Прибыль, получаемая при эксплуатации данного автомобиля, должна быть не меньше, чем при эксплуатации аналогов. Грузовой автомобиль в зависимости от типа стоит от 15 до 150 тыс. долларов, и его покупка часто осуществляется за счет заемных средств. Заемщика и кредитора интересует вопрос возможности возврата кредита с процентами в срок. Ответ на этот вопрос может быть получен расчетом экономической эффективности автомобиля в эксплуатации.

Инвестор обычно имеет альтернативные варианты вложения капитала. Если он принял решение заняться грузоперевозками, ему предстоит выбрать конкретную модель грузовика, наиболее полно соответствующую, по его мнению, эксплуатационным требованиям. Для обоснованного выбора грузовика покупателю необходимо произвести сравнительный технико-экономический анализ аналогичных моделей, предлагаемых на рынке. С целью определения окупаемости инвестиций, оценки конкурентоспособности новой модели на выбранных сегментах рынка такие же анализы производителям грузовых автомобилей необходимо провести еще на этапе разработки. Анализ технико-экономической эффективности автомобиля должен производиться с точки зрения потребителя, т. к. в рыночных условиях именно он определяет эффективность, качество изделия, а не производитель.

При оценке экономической эффективности новой техники необходимо соблюдать следующие требования: оценка должна производиться за жизненный цикл изделия; должны учитываться все доходы и расходы, связанные с оцениваемой машиной; должна быть обеспечена сопоставимость сравниваемых машин; необходимо ориентироваться на максимальный эффект или минимальные затраты; должен учитываться фактор времени; необходимо учитывать интересы всех участников инвестиций индивидуально; должно учитываться ухудшение параметров машины по мере старения; денежные потоки должны

формироваться с учетом инфляции, неопределенностей и рисков, остаточной стоимости машины в момент списания, правил бухгалтерского учета и налогового законодательства РФ.

В данной работе с соблюдением вышеприведенных требований предложен метод динамической оценки экономической эффективности грузовых автомобилей в эксплуатации.

1. Цель и задачи лабораторной работы

Целью лабораторной работы является приобретение студентами умений и навыков оценки экономической эффективности подвижного состава автомобильного транспорта в эксплуатации.

Задачи исследования:

- изучить теоретические положения оценки экономической эффективности грузового автомобиля в эксплуатации;
- научиться определить денежный поток, формируемый за период эксплуатации грузового автомобиля;
- изучить методику расчета показателей экономической эффективности товаров инвестиционного назначения на примере грузового автомобиля;
- изучить прикладную программу «Авто-инвест», предназначенную для расчета экономической эффективности грузового автомобиля в эксплуатации;
- рассчитать с применением прикладной программы «Авто-инвест» экономическую эффективность 2–3 конкурентных грузовых автомобилей за период эксплуатации.

2. Теоретические положения оценки экономической эффективности грузовых автомобилей в эксплуатации

Экономическая эффективность автомобилей, прежде всего, должна оцениваться у потребителя для характерных условий эксплуатации. При положительном результате оценки в эксплуатации производится расчет экономической эффективности производства новой модели. И производитель, и покупатель грузового автомобиля осуществляют инвестиционную деятельность. Они заинтересованы в

окупаемости вложенных средств в приемлемые сроки, в нарастании своих капиталов в результате реализации инвестиционных проектов, в своевременном возврате заемных средств и процентов по ним. Эффективность инвестиций выявляется при сравнении результатов и затрат за жизненный цикл проекта. Результат может быть количественный и качественный. Количественный результат выражается выручкой, а качественно-социальным или иным эффектом. Затраты делятся на единовременные и текущие. Разность результата и текущих затрат, скорректированная на амортизационные отчисления, остаточную стоимость инвестиций, равна чистому денежному потоку (ЧДП), сравнивая который с единовременными затратами можно оценить эффективность инвестиций.

Проблему оценки экономической эффективности грузового автомобиля можно считать принципиально решенной, если определить, как показано в табл. 1, ЧДП по годам за период производства или эксплуатации автомобиля. Таблица расчета ЧДП автомобиля в эксплуатации состоит из 3 частей: 1) инвестиции (покупка автомобиля и сопутствующие капитальные вложения); 2) доходы и расходы от эксплуатации автомобиля; 3) коррекция денежных потоков. В I части табл. 1 учитываются все капитализируемые единовременные затраты, связанные с приобретением автомобиля. II часть табл. 1 представляет собой отчет о доходах и расходах, включая налоговые отчисления и выплаты, относимые на себестоимость. Годовая балансовая прибыль рассчитывается за весь период эксплуатации автомобиля по общеизвестным формулам. В III части табл. 1 производится корректировка денежных потоков: к чистой прибыли суммируют амортизационные отчисления, т.к. они остаются на реновацию автомобиля в распоряжении владельца автомобиля, средства, поступившие от продажи автомобиля по остаточной стоимости.

ЧДП в текущих ценах показывает чистый доход по годам эксплуатации. Для сравнения ЧДП с единовременными затратами, с целью оценки эффективности инвестиций, необходимо привести их к сопоставимому виду, т. к. инвестиционные затраты и получение чистого дохода происходят в разные периоды времени. Для приведения к сопоставимому виду денежных

потоков и инвестиций ЧДП путем дисконтирования приводятся к начальному периоду.

Таблица 1

Схема расчета ЧДП от эксплуатации грузового автомобиля

Показатели	Годы				
	0	1	2	...	$T_{сл}$
I. ИНВЕСТИЦИИ					
1.1. Покупка нового ГА	$(I_1)^*$				
1.2. Сопутствующие вложения у потребителя	(I_2)				
1.3. Налоги, связанные с покупкой автомобиля	(I_3)				
II. ДОХОДЫ И РАСХОДЫ					
2.1. Выручка от услуг		$T_{\phi} \cdot W^{**}$	$T_{\phi} \cdot W$		$T_{\phi} \cdot W$
2.2. Эксплуатационные затраты, $S_{экс}$		$(S_{экс})$	$(S_{экс})$		$(S_{экс})$
2.3. Амортизация, А		(А)	(А)		(А)
2.4. Балансовая прибыль		$T_{\phi} \cdot W - S_{экс} - A$	$T_{\phi} \cdot W - S_{экс} - A$		$T_{\phi} \cdot W - S_{экс} - A$
2.5. Налоги с прибыли, $H_{пр}$		$(H_{пр})$	$(H_{пр})$		$(H_{пр})$
2.6. Чистая прибыль		$T_{\phi} \cdot W - S_{экс} - A - H_{пр}$	$T_{\phi} \cdot W - S_{экс} - A - H_{пр}$		$T_{\phi} \cdot W - S_{экс} - A - H_{пр}$
III. КОРРЕКЦИЯ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ					
3.1. Амортизация		A_1	A_2		$A_{Тсл}$
3.2. Остаточная стоимость					$Ц_{ост}$
Чистый денежный поток	$(I_1 + I_2 + I_3)$	$T_{\phi} \cdot W - S_{экс} - H_{пр}$	$T_{\phi} \cdot W - S_{экс} - H_{пр}$		$T_{\phi} \cdot W - S_{экс} - H_{пр} + Ц_{ост}$
Коэффициент дисконтирования, KD	1,000	KD_1	KD_2		KD_n
ДДП	$(I_1 + I_2 + I_3)$	$ЧДП_1 \cdot KD_1$	$ЧДП_2 \cdot KD_3$		$ЧДП_n \cdot KD_n$

* Величины с отрицательным знаком заключены в скобки.

** Тариф на перевозку, W – годовая производительность автомобиля, алгоритм расчета которой приведен в приложении А. Расчет эксплуатационных затрат грузового автомобиля приведен в приложении Б.

Одним из комплексных показателей качества грузового автомобиля в эксплуатации является его годовая производительность, которая для грузовиков малой грузоподъемности может быть рассчитана по следующей формуле [3]

$$W = \frac{T_n v_T D_p \beta q \gamma K_{\text{орг}}}{\left[1 + K_{\text{орг}} \cdot T_n v_T \cdot \left(\frac{(4,9294 - 0,4774 G_0 - 0,0779 N_{\text{уд}} + 0,0415 Q + 5,0077 D) \cdot (1 + g_{\text{тор}})^{t - T_{\text{сл}}/2}}{nt_{\text{см}} \eta_u} + \frac{1}{L_{\text{кр}} K_1 K_2 K_3} \right) / 1000 \right] \cdot L_{\text{гр}} + t_{\text{пр}} v_T \beta}$$

а для автомобилей средней и большой грузоподъемности по формуле

$$W = \frac{T_n v_T D_p \beta q \gamma K_{\text{орг}}}{\left[1 + K_{\text{орг}} \cdot T_n v_T \cdot \left(\frac{(10,0261 + 0,3738 G_0 - 0,4144 N_{\text{уд}} + 0,0101 Q + 0,684 D) \cdot (1 + g_{\text{тор}})^{t - T_{\text{сл}}/2}}{nt_{\text{см}} \eta_u} + \frac{1}{L_{\text{кр}} K_1 K_2 K_3} \right) / 1000 \right] \cdot L_{\text{гр}} + t_{\text{пр}} v_T \beta}$$

Здесь T_n – время в наряде, ч; v_T – техническая скорость автомобиля, км/ч; D_p – дни работы подвижного состава в году; β – коэффициент использования пробега; q – грузоподъемность автомобиля, т; γ – коэффициент использования грузоподъемности; $K_{\text{орг}}$ – коэффициент учета простоя автомобиля по организационным причинам; G_0 – снаряженная масса автомобиля, т; $N_{\text{уд}}$ – удельная мощность двигателя с учетом условий перевозок, кВт/т; Q – удельный расход топлива, л/100 км; D – динамический фактор на первой передаче; $g_{\text{тор}}$ – темп роста удельной трудоемкости ТОР за год в период эксплуатации, в расчетах рекомендуется принимать равным 0,05...0,08; t – порядковый номер года; $T_{\text{сл}}$ – срок службы автомобиля, лет; $d_{\text{кр}}$ – дни простоя автомобиля в капитальном ремонте; $L_{\text{кр}}$ – нормативный пробег до капитального ремонта, тыс. км;

K_1 – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации;
 K_2 – коэффициент, учитывающий модификацию и условия работы подвижного состава; K_3 – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия; $L_{гр}$ – длина ездки с грузом, км; $t_{пр}$ – время простоя под погрузкой-разгрузкой, ч, которое рекомендуется определять, используя зависимость $t_{пр} = 0,038 \cdot (6,75 + q)$.

Для приведения будущей суммы, т. е. ЧДП соответствующего периода умножаем на коэффициент дисконтирования

$$KD=1/(1+r)^n, \quad (1)$$

где n – порядковый номер года, $n=0, 1, 2, 3...T_{сл}$; r – ставка дисконтирования.

Ставка дисконтирования принимается равной «стоимости капитала» для хозяйствующего субъекта. Если инвестиции осуществляются за счет кредита, то ставка дисконтирования равна процентной ставке по кредиту. В случае осуществления инвестиций за счет акционерного капитала ставка дисконтирования принимается равной дивидендам по акционерному капиталу или норме прибыли на капитал предприятия.

Для примера в табл. 2 приведен пример расчета ЧДП и дисконтированного денежного потока (ДДП) от эксплуатации 5-ти тонного развозного автомобиля КАМАЗ-4308. Исходные данные для расчета ЧДП данного автомобиля и еще 3-х его аналогов приведены в табл. 3.

С учетом отдельных положений «Методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов» [1] для оценки экономической эффективности новой техники рекомендуются следующие оценочные показатели:

- 1) чистая текущая стоимость (ЧТС или ЧДД);
- 2) дисконтированные чистые расходы (ДЧР);
- 3) удельные дисконтированные чистые расходы (УДЧР);
- 4) рентабельность инвестиций (PI);
- 5) внутренний коэффициент окупаемости (ВКО или ВНД);
- 6) окупаемость по текущей стоимости (ТО-окупаемость);
- 7) бюджетный эффект (БЭ).

Таблица 2

Прогноз денежных потоков (ДП) от использования автомобиля
КАМАЗ-4308 за 8 лет эксплуатации, руб.

	0 год	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Инвестиции									
Цена автомобиля	885000								
НДС	159300								
II. Доходы и расходы									
1. Выручка от перевозок		101944	999453	979856	960643	941807	923340	905235	887486
НДС		183500	179902	176374	172916	169525	166201	162942	159747
2. Затраты:									
на топливо		197434	215203	234571	255682	278694	303776	331116	360916
НДС		35538	38736	42223	46023	50165	54680	59601	64965
на смазку		9712	9613	9640	9686	9753	9841	9952	10089
НДС		1748	1730	1735	1744	1755	1771	1791	1816
на ТО и ремонт		35755	38240	40922	43797	46855	50131	53641	57399
НДС		6436	6883	7366	7883	8434	9024	9655	10332
на шины		12337	12095	11858	11626	11398	11174	10955	10740
НДС		2221	2177	2134	2093	2052	2011	1972	1933
зарплата водителя		237044	232487	228022	223645	219352	215143	211017	206972
отчисления в социальные фонды		63291	62074	60882	59713	58567	57443	56341	55262
накладные расходы		17435	18481	19590	20766	22012	23332	24732	26216
НДС		3138	3327	3526	3738	3962	4200	4452	4719
страхование автокаско		23930	21607	19284	16960	14637	12314	9991	7668
лизинговый платеж		0	0	0	0	0	0	0	0
транспортный налог		5345	5345	5345	5345	5345	5345	5345	5345
затраты на капремонт		0	0	0	0	0	0	0	40000
амортизация		110625	110625	110625	110625	110625	110625	110625	110625
ОСАГО		3949	3949	3949	3949	3949	3949	3949	3949
Итого себестоимость		711512	724374	739343	756450	775840	797729	822319	889836
3. Балансовая прибыль		307930	275079	240513	204193	165966	125611	82916	-2350
4. Налог на имущество		19470	17036	14603	12169	9735	7301	4868	2434
5. Налогооблагаемая прибыль		288460	258043	225910	192025	156231	118310	78049	-4784
6. Налог на прибыль		69230	61930	54218	46086	37496	28394	18732	0
7. Чистая прибыль		219229	196112	171692	145939	118736	89915	59317	-4784

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
III. Коррекция ДП									
1. Амортизация		110625	110625	110625	110625	110625	110625	110625	110625
2. Остаточная стоимость									221250
3. Чистый денежный поток	-885000	329854	306737	282317	256564	229361	200540	169942	327091
4. Коэффициент дисконта	1	0,8772	0,7695	0,675	0,5921	0,5194	0,4556	0,3996	0,3506
5. ДДП при r = 14 %	-885000	289348	236035	190564	151911	119130	91366	67909	114678
6. КД при r = 0,7	1	0,5882	0,346	0,2035	0,1197	0,0704	0,0414	0,0244	0,0143
7. ДДП при r = 70 %	-885000	194020	106131	57451	30711	16147	8302	4147	4677
8. ДДП по нарастающей	-885000	-595652	-359617	-169053	-17142	101988	193354	261263	375941

Таблица 3

Исходные данные для расчета экономической эффективности сравниваемых развозных автомобилей

Показатель	КАМАЗ-4308	МАЗ-437040	ГАЗ-3307	ГАЗ-3310
1	2	3	4	5
1. Грузоподъемность, т	5,5	5,15	4,4	3,5
2. Снаряженная масса, т	5,85	4,8	3,45	3,6
3. Полная масса, т	11,5	10,0	7,85	7,4
4. Номинальная мощность двигателя, кВт	131	100	87,5	86
5. Максимальная скорость, км/ч	105	100	90	98
6. Крутящий момент двигателя, Н·м	627	460	274,7	422
8. Контрольный расход топлива, л/1000 км	140	180	196	174
9. Коэффициент сопротивления качению	0,015	0,015	0,015	0,015
10. Коэффициент сопротивления дороги	0,25	0,25	0,25	0,25
11. Коэффициент учета рельефа местности	0,89	0,89	0,89	0,89
12. Коэффициент класса груза	0,8	0,8	0,8	0,8
13. Коэффициент повышения расхода топлива в зимний период	1,05	1,05	1,05	1,05
14. Коэффициент использования пробега	0,6	0,6	0,6	0,6
15. Пробег с грузом, км	30	30	30	30
16. Время в наряде, ч	8	8	8	8
17. Число рабочих дней в году, дни	305	305	305	305
18. Коэффициент использования мощности двигателя	0,5	0,5	0,5	0,5
19. Число дней в капитальном ремонте, дни	12	12	12	10
20. Ресурс до капитального ремонта, тыс. км	800	600	300	350
21. Коэффициент ТОР, К, чел·ч/1000 км	5,5	6,5	7	6,5

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
22. Простои по организационным причинам в год, дни	1	1	1	1
23. Срок службы автомобиля до списания, лет	8	8	8	8
24. Годовой темп роста эксплуатационных затрат на техобслуживание и ремонт, %	0,02	0,02	0,02	0,02
25. Стоимость топлива, руб./л	17,5	17,5	18	18
26. Плотность топлива, кг/л	0,86	0,86	0,83	0,83
27. Теплотворная способность топлива, кДж/кг	42700	42700	44500	42700
28. КПД двигателя	0,33	0,32	0,31	0,32
29. Тарифная ставка ремонтников, руб./ч	50	50	50	50
30. Коэффициент накладных расходов	1,6	1,6	1,6	1,6
31. Коэффициент затрат на запасные части	1,7	1,7	1,7	1,7
32. Стоимость шины, руб.	3000	3000	3000	3000
33. Удельный износ шин, мм/1000 км	0,2	0,2	0,2	0,2
34. Цена автомобиля, руб.	885000	790000	380000	436240
35. Базовая ставка ОСАГО	2025	2025	2025	2025
36. Годовой фонд рабочего времени, ч/год	1967	1967	1967	1967
37. Отчисления во внебюджетные фонды, %	26,7	26,7	26,7	26,7
39. Ставка транспортного налога, руб./л.с.	30	24	30	30
40. Ставка страховой премии по автокаско	0,021	0,021	0,021	0,021
41. Тариф на перевозку, руб./км	12	12	11	10
42. Число ведущих осей автомобиля	1	1	1	1
43. Передаточное число на первой передаче	5,62	6,45	6,55	6,55
44. Передаточное число главной передачи	4,01	3,45	3,417	3,417
45. Статический радиус колеса, м	0,4	0,4	0,46	0,383
46. Количество ремонтных рабочих в гараже, чел	2	2	2	2
47. Количество механиков в гараже, чел	2	2	2	2
48. Продолжительность смены ремонтников, ч	8	8	8	8
49. Коэффициент учета устройств, уменьшающих расход топлива	1,03	1,03	1,03	1
50. Коэффициент учета условий эксплуатации шин	1	1	1	1
51. Коэффициент повышения нормы амортизации	1	1	1	1
52. Коэффициент учета дополнительной зарплаты	1,2	1,2	1,2	1,2
53. Число автомобилей в гараже, шт.	10	10	10	10
54. Число рабочих дней в неделю, дни	5	5	5	5
55. Тариф ремонтных рабочих, руб./час	50	50	50	50
56. Темп роста затрат на топливо в год	0,09	0,09	0,09	0,09
59. Число шин без запаски, шт.	6	6	6	6
60. Глубина протектора новой шины, мм	16	16	16	16

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5
61. Минимально допустимая глубина протектора, мм	1	1	1	1
62. Коэффициент простоя по организационным причинам, Корг	1	1	1	1
63. Ставка процента r_2 (для определения ВКО)	0,7	0,7	0,7	0,7
64. Минимальный размер оплаты труда, руб.	100	100	100	100
65. Ставка рефинансирования Центрального Банка	0,105	0,105	0,105	0,105
66. Объем смазки, л				
66.1. Двигатель	17	15	10	10
66.2. Коробка передач	6	6	3	3
67. Стоимость смазки, руб./л				
67.1. Масло моторное "Лукойл супер"	80	80	60	60
67.2. Трансмиссионное масло ТСП-15К	40	40	25	25
68. Периодичность смены смазки, км				
69.1. Двигатель	16500	12000	16000	16000
69.2. КПП	100000	80000	36000	36000
70. Расход масла на угар, %	0,2	0,2	0,4	0,2
71. Средний ресурс основных агрегатов, км				
71.1. Двигатель	800 000	300 000	200 000	300 000
71.2. Ведущие мосты	800 000	300 000	350 000	400 000
71.3. Коробка передач	800 000	280 000	350 000	350 000
71.4. Другие агрегаты	600 000	250 000	240 000	238 000
72. Средняя стоимость капремонта агрегатов, руб.				
72.1. Двигатель	100000	80000	75000	80000
72.2. Ведущие мосты	30000	28000	30000	30000
72.3. Коробка передач	25000	24000	25000	25000
72.4. Другие агрегаты	40000	38000	35000	40000
73. Годовой темп инфляции, %	5	5	5	5
74. Доля остаточной стоимости после 8 лет эксплуатации	0,25	0,25	0,25	0,25

ЧТС определяется как разность суммарного дисконтированного денежного потока и дисконтированной суммы инвестиций. Она показывает прирост капитала, т. е. суммарный эффект от эксплуатации автомобиля за весь срок его службы

$$\text{ЧТС} = \sum_{n=0}^{T_{\text{сл}}} \frac{T_{\text{ф}} * W_n - S_{\text{эксп}} - H_{\text{прп}}}{(1+r)^n} + \frac{T_{\text{ф}} * W_n - S_{\text{эксп}} - H_{\text{прп}} + C_{\text{ост}}}{(1+r)^n} - \sum_{n=0}^{T_i} \frac{I_n}{(1+r)^n}, \quad (2)$$

где $S_{\text{экс}}$, $H_{\text{прп}}$ – эксплуатационные затраты и налоги с прибыли; T_i – период осуществления инвестиций, лет; I_n – инвестиции n -ого периода.

ЧТС – основной оценочный показатель экономической эффективности новой техники. Сравнительный анализ эффективности альтернативных вариантов сводится к сравнению их ЧТС. Наиболее эффективной является та модель, у которой ЧТС наибольшая. В случае, когда ЧТС < 0 , инвестиции не окупаются за срок службы автомобиля, т. е. единовременные затраты больше, чем суммарный чистый доход. ЧТС разных автомобилей может быть суммирован, что позволяет использовать ее для оценки эффективности парка автомобилей.

На практике иногда невозможно определить выручку от эксплуатации новой техники, например, грузовых автомобилей, применяемых в технологической цепи собственного производства. Или легковые автомобили, затраты по которым предприятия относят на себестоимость продукции. Выручку от их эксплуатации рассчитать невозможно. При затруднениях расчета явной выгоды от эксплуатации автомобилей их экономическая эффективность может быть оценена по критерию дисконтированные чистые расходы (ДЧР), определяемые по формуле

$$\text{ДЧР} = \sum_{t=0}^{T_{\text{сл}}} \text{ДТР}_t + \sum_{t=0}^{T_i} \text{DI}_t, \quad (3)$$

где ДТР_t – дисконтированные текущие расходы t -ого периода.

В составе ДТР_t учитываются эксплуатационные текущие затраты, которые определяются технико-экономическими параметрами автомобиля. Этот критерий, по сути, есть сумма единовременных и текущих затрат за срок службы автомобиля, т. е. совокупная стоимость владения, приведенная к начальному периоду инвестиций. При помощи критерия ДЧР можно оценить конкурентоспособность как инвестиционных, так и потребительских товаров. ДЧР конкурентных моделей должны быть рассчитаны на один и тот же объем работ. Как правило, объемы работ разных автомобилей различны, поэтому для приведения ДЧР разных моделей к сопоставимому виду определяют удельные ДЧР (УДЧР).

Для этого суммарное значение ДЧР надо делить на суммарную производительность

$$\text{УДЧР} = (\sum_{t=0}^{T_{\text{сл}}} \text{ДТР}_t + \sum_{t=0}^{T_i} \text{Д}I_t) / \sum_{n=0}^{T_{\text{сл}}} W_n. \quad (4)$$

УДЧР как оценочный показатель сравниваемых моделей предпочтительнее ЧТС, т. к. прогнозировать будущие доходы гораздо сложнее, чем расходы.

Второй оценочный показатель – рентабельность инвестиций. Она определяется из соотношения:

$$PI = \sum_{n=0}^{T_{\text{сл}}} \frac{T_{\phi} \cdot W_n - S_{\text{эксн}} - H_{\text{прпн}}}{(1+r)^n} + \frac{\frac{T_{\phi} \cdot W_n - S_{\text{эксн}} - H_{\text{прпн}} + C_{\text{ост}}}{(1+r)^n}}{\sum_{n=0}^{T_i} \frac{I_n}{(1+r)^n}}. \quad (5)$$

PI показывает, суммарные дисконтированные ЧДП на единицу инвестиций или сколько раз автомобиль окупается за срок службы. Инвестиции на автомобиль рентабельны при $PI > 1$. В отличие от ЧТС, рентабельность инвестиций – относительный показатель, поэтому он может быть использован для выбора автомобиля из нескольких альтернативных, у которых ЧТС примерно одинакова. Между ЧТС и PI существует прямая связь. При ЧТС > 0 выполняется условие $PI > 1$, и наоборот. В отличие от ЧТС, рентабельность инвестиций не обладает свойством аддитивности.

Третий оценочный показатель – ВКО соответствует ставке дисконтирования при ЧТС = 0 и определяется решением уравнения

$$\sum_{n=0}^{T_{\text{сл}}} \frac{T_{\phi} \cdot W_n - S_{\text{эксн}} - H_{\text{прпн}}}{(1+r)^n} + \frac{T_{\phi} \cdot W_n - S_{\text{эксн}} - H_{\text{прпн}} + C_{\text{ост}}}{(1+r)^n} - \sum_{n=0}^{T_i} \frac{I_n}{(1+r)^n} = 0 \quad (6)$$

относительно r или способом итерации, используя соотношение

$$\text{ВКО} = r_1 + \text{ЧТС}_1 \cdot (r_2 - r_1) / (\text{ЧТС}_1 + |\text{ЧТС}_2|), \quad (7)$$

где r_1 – ставка дисконтирования, при которой соответствующая $ЧТС_1 > 0$; r_2 – ставка дисконтирования, при которой соответствующая $ЧТС_2 < 0$.

По величине ВКО определяют возможность возврата кредита, сравнивать прибыльность вложений с альтернативными инвестициями. ВКО показывает максимально допустимую величину ставки дисконтирования. Для инвестиций необходимо выполнение условия: ВКО должно быть больше стоимости капитала для предприятия.

Критерий ВКО имеет следующие недостатки:

1. ВКО, в отличие от ЧТС, не дает ответ на вопрос о том, сколько дохода принесут инвестиции.

2. ВКО может иметь несколько значений, как показано на рис. 1. ЧТС может менять знак с изменением r , если денежный поток в разные годы имеет отрицательные значения. Рассмотрим 3 альтернативных проекта, зависимости ЧТС которых от r приведены в графиках.

При помощи показателя ВКО эти проекты невозможно сравнить между собой. Проекты Б и В имеют несколько значений ВКО и критерий ВКО для оценки инвестиций в таких случаях неприменим.

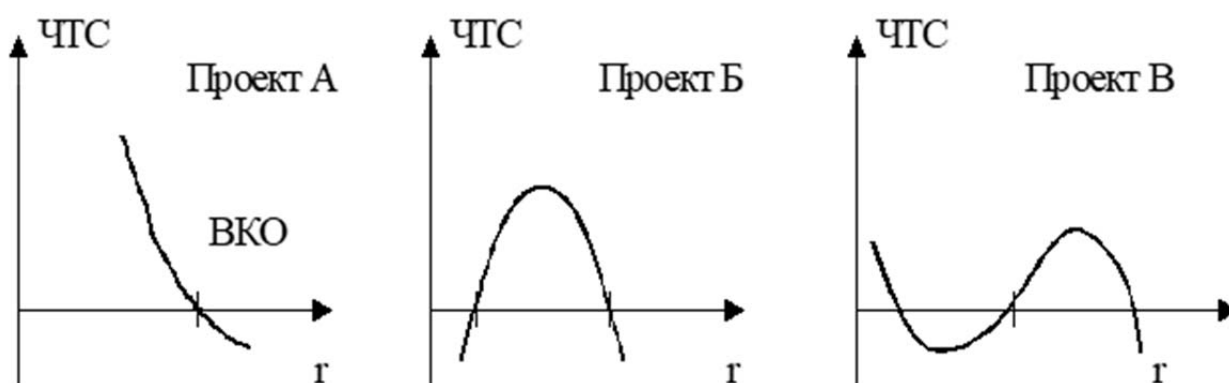


Рис. 1. Характер изменения ВКО у альтернативных проектов

3. При помощи ВКО невозможно сравнить разномасштабные инвестиции.

4. Критерий ВКО, в отличие от критерия ЧТС, не обладает свойством аддитивности, т.е. для двух инвестиционных проектов А и Б, которые могут быть осуществлены одновременно

$$\text{ЧТС}(A + B) = \text{ЧТС}(A) + \text{ЧТС}(B),$$

но

$$\text{ВКО}(A + B) \neq \text{ВКО}(A) + \text{ВКО}(B).$$

При сравнении альтернативных моделей автомобилей может встречаться случай, когда ЧТС у одного автомобиля больше, чем у второго, а ВКО у него меньше. В этом случае при незначительном различии величин инвестиций предпочтение надо отдавать критерию ЧТС. ВКО показывает максимально допустимый относительный уровень расходов, который может быть ассоциирован с данным проектом. Если проект полностью финансируется за счет кредита банка, то значение ВКО показывает границу допустимого уровня банковской процентной ставки, превышение которого делает проект убыточным.

Окупаемость автомобиля может определяться двояко: по чистому денежному потоку без учета фактора времени (Р – окупаемость) и по дисконтированному денежному потоку (ТО – текущая окупаемость). Для расчета окупаемости денежный поток суммируют до тех пор, пока сумма не превысит величину инвестиций. Год, в котором происходит это превышение, и есть срок окупаемости инвестиций. Потребитель полученное значение срока окупаемости сравнивает с альтернативными инвестициями и принимает решение о приобретении автомобиля. Если он инвестиции осуществил за счет кредита, то срок окупаемости не должен превышать срок возврата кредита, в случае его возврата только за счет прибыли от эксплуатации автомобиля.

Окупаемость по чистому денежному потоку не учитывает временной стоимости денег. Этот показатель позволяет узнать,

пренебрегая влиянием дисконтирования, сколько потребуется времени для того, чтобы инвестиции принесли столько чистых денежных средств, сколько пришлось потратить единовременно. Если для компании важен срок окупаемости, то этот показатель можно использовать как «барьер». Если срок окупаемости проекта больше, чем «барьерный», то проект отвергается. Окупаемость игнорирует денежный поток после возмещения первоначальных расходов. Метод дает большой вес денежным потокам, генерируемым в первые годы.

Окупаемость инвестиций может быть определена в текущих стоимостях, т. е. используя дисконтированный денежный поток (ДДП). Окупаемость, рассчитанная по ДДП, называется текущей окупаемостью (ТО – окупаемость). В данном случае учитываются временной фактор и «барьерная ставка». Естественно, текущая окупаемость больше, чем окупаемость, рассчитанная по чистым текущим стоимостям. ТО можно рассчитать по формуле

$$TO = m + \frac{\sum I - S_m}{P_{m+1}}, \quad (8)$$

где S_m – сумма денежного потока за m лет, при котором выполняется условие $S_m < \sum I < S_{m+1}$; P_{m+1} – денежный поток в $(m+1)$ -ом году.

Экономический эффект, получаемый государством, может быть оценен суммарной величиной налогов, которые получают бюджетные или внебюджетные фонды государства от эксплуатации инвестиций. Для приведения к началу инвестиций и для возможности сравнения разносрочных инвестиций денежный налоговый поток необходимо дисконтировать по ключевой ставке Центрального Банка. Ключевая ставка $r_{цб}$ и есть ориентир ценности государственных денежных средств. Бюджетный эффект рассчитывается по следующей формуле

$$\mathcal{E}_Г = \sum_{n=1}^{T_{сл}} \frac{H_n}{(1+r_{цб})^n}, \quad (9)$$

где N_n – налоги, выплачиваемые в n -ом году. Расчет налогов в бюджет и во внебюджетные фонды ведется согласно законодательству РФ в области налогообложения.

На этапе разработки технического задания необходимо оценить по всем полученным критериям разрабатываемый автомобиль и автомобили-конкуренты. Такой анализ позволит выявить экономическую эффективность нового автомобиля, а в случае, когда его показатели хуже, чем у конкурентов, своевременно внести конструктивные решения. В техническое задание нового автомобиля должны войти только такие параметры, которые обеспечивают потребителю большую выгоду, чем автомобили-конкуренты.

3. Теоретические положения оценки экономической эффективности и выбора автобусов

В пассажирских перевозках, особенно на близкие расстояния, ключевую роль играет автомобильный транспорт. Из 20 млрд. ежегодно перевозимых пассажиров в России около 12 млрд. (60%) приходится на долю автобусов, а доля пассажирооборота автобусами превышает 30%. Автомобильный транспорт является основным видом транспорта при обеспечении подвижности населения с трудовыми, бытовыми и культурными целями. Автобусный транспорт выполняет важную социальную роль – обеспечивает подвижность наиболее незащищенных слоев населения: около 20% пассажиров в городском и пригородном сообщении составляют лица, имеющие право на льготный проезд. Автобусы обеспечивают регулярные перевозки 1,6 тыс. городов и поселков городского типа (68% от их общего числа); обслуживают в пригородном и междугородном сообщении более 85 тыс. сельских населенных пунктов (55% от их общего количества).

Ключевыми критериями оценки эффективности логистической деятельности были и остаются время и затраты на доставку. В пассажирских перевозках к этим критериям добавляется еще и качество транспортной услуги. Все эти три критерия в существенной степени зависят от применяемого в

логистической цепи доставок подвижного состава. В результате реформирования экономики, в том числе автотранспортного комплекса, в 90-х годах прошлого века оказалась практически ликвидирована производственно-техническая база автотранспортных предприятий. В итоге, износ основных фондов автомобильного транспорта сейчас составляет более 60%, более половины автобусов и грузовых автомобилей имеют «возраст» свыше 10 лет. Новым автобусам, находящимся в возрасте до трех лет, принадлежит пока всего 17% парка. Практика показывает, что обновление парка подвижного состава позволяет существенно повысить эффективность работы, улучшить финансовое положение автотранспортных предприятий (АТП). Изношенность парка приводит к чрезмерным простоям в техническом обслуживании и ремонте, повышению вредных выбросов в составе отработавших газов. Физический износ транспортных средств влечет за собой снижение уровня безопасности транспортного процесса, рост транспортных издержек и может стать причиной возникновения определенного дефицита провозных возможностей в отдельных частях транспортной системы, увеличению интервала движения в пассажирских перевозках. Перед автотранспортным комплексом остро стоит проблема обновления парка подвижного состава. При обновлении парка перед хозяйствующими субъектами возникает задача выбора из множества альтернатив эффективного подвижного состава для заданных условий эксплуатации, в связи с чем, тема исследований данной работы является актуальной.

Эффективность производственной деятельности пассажирского АТП непосредственно связана интенсивностью пассажиропотока на обслуживаемых маршрутах и с провозной возможностью автобусов, задействованных на маршруте. Последняя, в свою очередь, определяется такими технико-эксплуатационными параметрами автобусов, как пассажироместимость, техническая скорость, удельная мощность, тормозные характеристики, коэффициент технической готовности, трудоемкость техобслуживания и ремонта и др. Отметим также, что производительность автобуса в существенной степени определяется условиями эксплуатации.

В частности, особенностями маршрута, дорожной обстановкой, пассажиропотоком, состоянием дорожного полотна, схемой организации движения на маршруте, квалификацией водителя, эффективностью работы ремонтно-технологической службы и т.д. Следовательно, выбор автобуса, их оценка при этом должна производиться с учетом указанных факторов. Эффективный на одном маршруте автобус, в другом может оказаться вообще непригодным по критериям качества обслуживания и экономичности. Сравнительная оценка конкурентных моделей автобусов должна осуществляться для заданных условий эксплуатации, и они должны быть одинаковыми для всех конкурирующих моделей.

Выбор конкретной модели автобуса для определенного сегмента рынка услуг по перевозке пассажиров рекомендуется осуществлять путем оценки предварительно выбранных конкурентных моделей в три этапа по алгоритму, приведенному на рис. 2.

Процедура выбора автобуса начинается с установления условий эксплуатации для планируемых перевозок. Для этого проводятся исследования рынка перевозок пассажиров, в ходе которых выявляются виды перевозок и их свойства; требования к транспортному процессу; условия эксплуатации автобусов на маршруте; емкость и спрос на транспортные услуги на интересующих нас сегментах рынка; уровень конкуренции на сегментах транспортных услуг; динамика спроса на транспортные услуги; перспективы видов перевозок; факторы, способствующие и препятствующие развитию сегмента рынка перевозок; требования к автобусам. Маркетинговые исследования проводятся по сегментам рынков. Сегментами рынка могут быть городские, пригородные, междугородные, международные и другие перевозки.

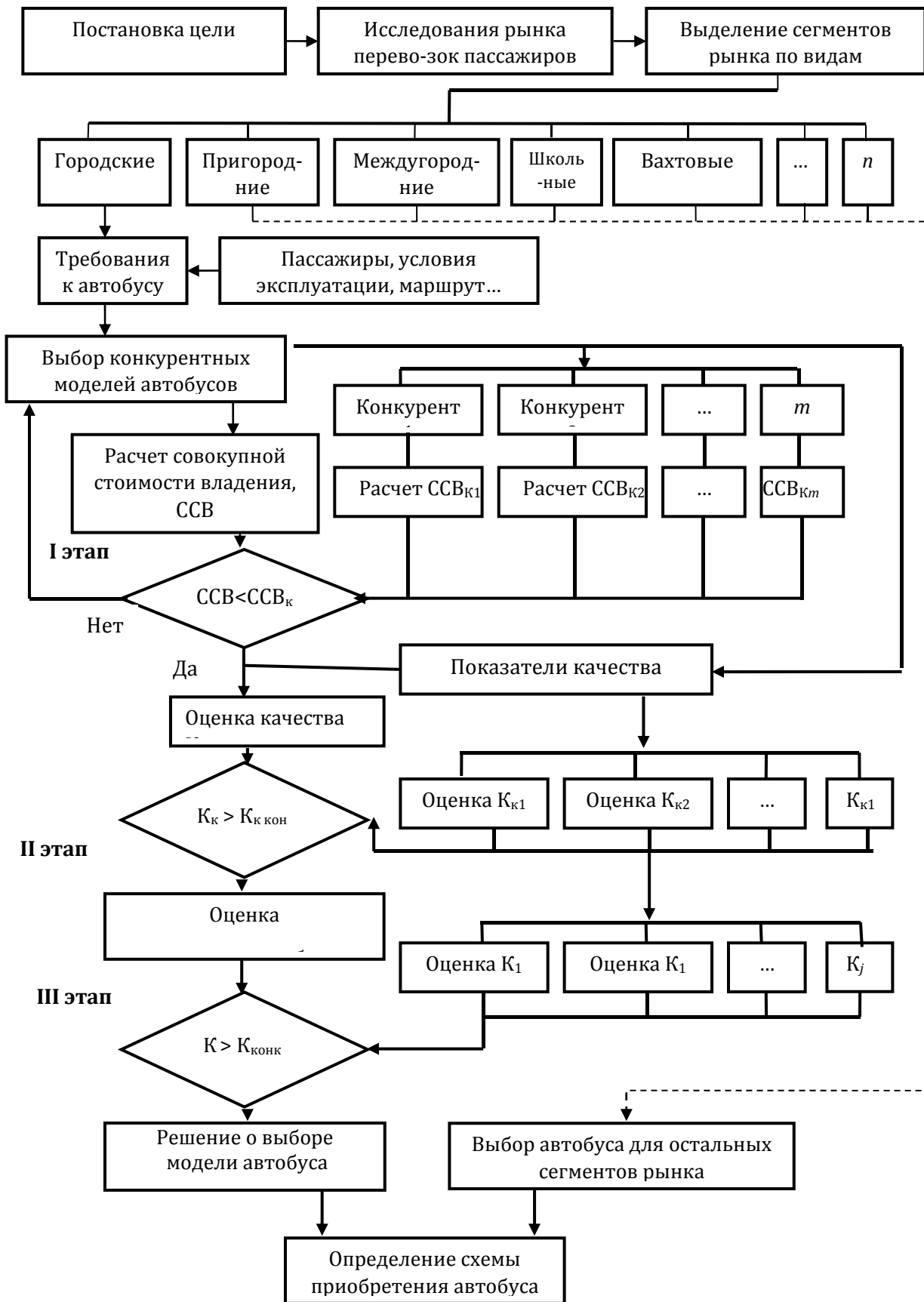


Рис. 2. Алгоритм выбора автобуса для оказания услуг по перевозке пассажиров на определенном сегменте рынка

В связи с особенностями условий эксплуатации, для каждого из сегментов рынка будут формироваться требования к подвижному составу. Несоответствие подвижного состава требованиям сегмента рынка транспортных услуг приводит к ухудшению показателей как коммерческой, так технической эксплуатации. Для каждого вида перевозок необходим соответствующий тип автобуса. К примеру, для осуществления международных пассажирских перевозок автобус, во-первых, должен отвечать международным требованиям по экологичности и безопасности, нормируемым в Правилах ЕЭК ООН, во-вторых, иметь международное свидетельство о техосмотре в соответствии Венского соглашения, в-третьих, должен быть приспособлен для дальних перевозок пассажиров с комфортом.

На подвижной состав автомобильных пассажирских перевозок со стороны потребителей транспортных услуг предъявляются следующие требования: а) автобус должен соответствовать характеру, структуре перевозок, условиям эксплуатации; б) учитывать колебания интенсивности пассажиропотока в течение суток; в) должен обеспечивать максимальную скорость и безопасность движения; г) обеспечивать возможность соблюдения интервала движения; д) комфортные условия перевозок; е) удобство входа-выхода; ж) удобство обезличивания; з) обеспечивать информацией пассажиров о поездке и др.

После определения сегмента рынка и требований подвижному составу для планируемых перевозок по каталогам производителей и дилеров, справочникам для анализа отбираются несколько альтернативных моделей автобусов с соответствующими техническими характеристиками, удовлетворяющими требованиям выбранного сегмента рынка. Для подробной оценки выбираются те модели автобусов, которые доступны потребителю в данном регионе. Кроме того, при этом учитываются приспособленность автобусов для эксплуатации в данном регионе, имеется ли у дилера сервисная сеть.

Оценка принятых для сравнения моделей в дальнейшем производится в три этапа: 1) оценка экономической

эффективности по критерию совокупная стоимость владения за период эксплуатации автобуса; 2) оценка качества; 3) оценка конкурентоспособности.

Для товаров производственного назначения, к каковым относится автобус, наиболее показательным оценочным критерием является экономическая эффективность за период эксплуатации. Объект производственного назначения должен быть экономически выгодным потребителю, например, быть прибыльным. Кроме того, прибыль, получаемая от эксплуатации данного объекта, должна быть не меньше, чем от эксплуатации конкурентов-аналогов. Для объективной оценки экономической эффективности подвижного состава должны быть соблюдены следующие требования: оценка должна вестись за вес период эксплуатации; должны учитываться все доходы и расходы от покупки и эксплуатации конкретной модели транспортного средства; оценка должна вестись для одних и тех же условий эксплуатации сравниваемых моделей; критерий оценки должен быть ориентирован на максимальный эффект, или минимальные затраты за период эксплуатации; интегральные денежные показатели должны рассчитываться по дисконтированным денежным потокам; интересы производителей и потребителей подвижного состава должны учитываться индивидуально; при расчетах следует учесть снижение показателей качества транспортных средств по мере износа; в денежных потоках должны быть учтены налоги и другие неналоговые платежи, инфляция, риски, остаточная стоимость подвижного состава при списании, изменения оборотных средств в период эксплуатации.

Экономическая эффективность автобуса за период эксплуатации может быть оценена как разность между полученными доходами и инвестиционными затратами по критерию чистый дисконтированный доход, вычисляемый по формуле [2]

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^{T_{\text{сд}}} \text{ДДП}_t - \sum_{t=0}^{T_I} \text{ДИ}_t, \quad (10)$$

где $ДДП_t$ – дисконтированный денежный поток t -го периода; $Д_t$ – дисконтированные инвестиции; $T_{сл}$ – срок службы автобуса; T_I – период инвестирования; t – текущий год эксплуатации.

При сравнительном анализе экономической эффективности альтернативных автобусов наиболее эффективной является та модель, у которой ЧДД больше, чем у аналогов. ЧДД показывает прирост капитала покупателя автобуса за счет эксплуатации данной модели. Преимущество данного показателя в том, что ЧДД разных автобусов может быть суммирован, тем самым можно определять экономическую эффективность всего парка подвижного состава. У ЧДД есть существенный недостаток – на практике сложно прогнозировать доход от эксплуатации подвижного состава. В отдельных случаях выручка от оказания транспортных услуг вообще отсутствует. Например, при перевозках вахты, при школьных и военных перевозках и др. Для оценки экономической эффективности автобусов предлагается рассчитать совокупную стоимость владения (ССВ) за период эксплуатации

$$ССВ = \sum_{t=0}^{T_{сл}} \frac{ЭЗ_t}{(1+r)^t} + Ц + K_{вл}, \quad (11)$$

где $ЭЗ_t$ – суммарные эксплуатационные затраты на содержание автобуса в t -ом периоде; r – ставка дисконтированная, равная стоимости капитала привлеченного для покупки данного автобуса; $Ц$ – цена автобуса; $K_{вл}$ – сопутствующие капитальные вложения, связанные с приобретением данной модели автобуса.

В составе $ЭЗ_t$ учитываются текущие эксплуатационные затраты, определяемые технико-эксплуатационными показателями автобуса (табл. 4) [2]. ССВ, по сути, есть сумма единовременных и эксплуатационных затрат за срок службы автобуса, приведенный на момент покупки его покупки. Данный критерий позволяет оценить экономическую эффективность как инвестиционных, так и потребительских товаров. ССВ сравниваемых моделей должна быть определена на один и тот же объем работ. Как правило, производительность разных транспортных средств одного и того же назначения различны,

поэтому для приведения ССВ разных моделей к сопоставимому виду определяют удельную совокупную стоимость владения (УССВ). Для расчета данного показателя для автобуса предлагается следующая формула

$$УССВ = \left(\sum_{t=0}^{T_{сл}} \frac{ЭЗ_t}{(1+r)^t} + Ц + K_{вл} \right) / \sum_{t=0}^{T_{сл}} L_t, \quad (12)$$

где L_t – пробег автобуса в t -ом году.

Проблему определения ССВ можно считать решенной, если рассчитать, как показано в табл. 4, дисконтированные эксплуатационные и единовременные затраты за период эксплуатации автобуса. Данная трудоемкая сложная работа может быть выполнена с применением прикладной программы «Авто-инвест», которая основывается на теоретические положения работы [2].

При определении критериев экономической эффективности ЧДД и ССВ в «Авто-инвесте» сначала определяется годовая производительность сравниваемых автобусов, а затем – денежные потоки по годам за период эксплуатации. На I этапе отбора альтернативные модели сравниваем по критерию ССВ (см. рис. 2). Если у автобусов были рассчитаны ЧДД, те модели у которых $ЧДД < 0$ в дальнейшем не рассматриваются, т.к. они экономически не выгодны. Часто при расчетах у всех сравниваемых моделей $ЧДД < 0$, тогда их сравниваем только по критерию ССВ.

При покупке автобуса потребители кроме экономичности существенное внимание уделяют его цене и качеству. При оценке экономической эффективности автобусов не учитываются целый ряд значимых для потребителей и пассажиров показателей качества. Например, показатели безопасности, экологичности, эргономичности, эстетичности, комфортабельность, приспособленность к эксплуатации в данных условиях эксплуатации и др. Поэтому на II этапе отбора производится сравнение конкурирующих моделей по критерию «качество». Для этого определяем с показателями, наиболее полно характеризующими качество автобуса, и методом «профилей»

рассчитываем коэффициенты качества $K_{k1}, K_{k2}, \dots, K_{kj}$, автобусов [5], которые прошли на II этап сравнения. Технико-экономические показатели автобусов принимаем по каталогам производителей и справочникам, например, НПСТ «Трансконсалтинг» [6]. Показатели качества автобусов для целей оценки выбираем с учетом запросов пассажиров; требований нормативно-правовых актов (технических регламентов, стандартов, технических условий, правил перевозок, инструкций и др.); условий эксплуатации; задач обеспечения качества транспортных услуг; состава и структуры характеризуемых свойств объекта оценки; возможностей определения значений показателей качества.

Показатели экономической эффективности и коэффициент качества взаимозависимы, дополняют друг друга и достаточно полно характеризуют уровень совершенства автобуса. По результатам оценки коэффициентов качества предпочтение дается тому автобусу, у которого коэффициент качества больше, чем у конкурентов.

Качественный автобус может оказаться очень дорогим, иногда явно завышенным для данного уровня качества, поэтому на третьем этапе отбора необходимо интегрировать цену с качеством объекта оценки. Для этого по прайс-листам производителей, их дилеров, справочникам устанавливается цена конкурентных моделей автобусов и производится расчет коэффициента конкурентоспособности, который интегрирует цену с качеством автобуса. Данный коэффициент для автобусов может быть рассчитан одним из трех способов: 1) отношением коэффициента качества автобуса к его цене; 2) отношением «красной» цены автобуса, рассчитываемой по регрессионной модели зависимости цены от коэффициента качества аналогов, к фактической цене; 3) по формуле, интегрирующей цену с качеством, посредством коэффициента предпочтений потребителей [2, 5]. Более конкурентоспособен тот автобус, у которого коэффициент конкурентоспособности больше, чем у аналогов.

На практике редко один из сравниваемых объектов по всем трем показателям превосходит конкурентов. При окончательном

выборе рекомендуется отдать предпочтение именно критерию «коэффициент конкурентоспособности», т.к. он включает в себя все наиболее важные критерии, по которым потребитель осуществляет выбор автобуса: экономичность, качество и цену.

Таким образом, сравнивая в три этапа, выбирается наиболее экономичный, качественный, конкурентоспособный автобус для выбранного сегмента рынка транспортных услуг. Такой же алгоритм применяется при выборе автобуса для других сегментов рынка. В результате такого подхода можно сформировать эффективный парк подвижного состава предприятия. Сформированный парк по структуре соответствует требованиям конкретных сегментов рынка, и имеет потенциал достижения АТП максимальных результатов при принятых условиях хозяйствования.

Практическое применение описанного алгоритма покажем на примере выбора автобуса для регулярных перевозок пассажиров на городском маршруте. При расчете были приняты следующие основные условия эксплуатации (см. табл. 4): 1) вид перевозок – городские; 2) длина маршрута – 25 км; 3) коэффициента наполнения салона равен 0,6; 4) время в наряде – 14 часов; 5) климат умеренный; 6) число дней выезда автобуса на маршрут – 365; 7) время в наряде – 14 часов; 8) пассажиропоток на маршруте более 220 пасс./час; 9) коэффициент сменяемости пассажиров за 1 рейс – 1,5; 10) автобусы приобретаются за счет собственных средств; 11) после 8 лет эксплуатации автобусы реализуются по остаточной стоимости.

С учетом большого пассажиропотока предварительно были выбраны два альтернативных автобуса: НефАЗ-5299-10-33 и очень схожий по технико-экономическим характеристикам его отечественный аналог (см. табл. 4). Согласно алгоритму рис. 2 на первом этапе выбора как в табл. 4 были проведены расчеты денежных потоков за 8 лет эксплуатации автобусов.

Расчет, с применением прикладной программы «Авто-инвест» по данным табл. 4 денежных потоков и показателей экономической эффективности, сравниваемых автобусов за 8 лет эксплуатации показал, что НефАЗ-5299 по всем 7 рассчитанным показателям превосходит конкурента (табл. 5). Оба автобуса за

рассматриваемый период окупаются. Сумма единовременных и эксплуатационных затрат за срок службы у НефАЗ-5299 на 56 тыс. рублей меньше, чем у конкурента. Часто автобусы приобретаются муниципальными предприятиями пассажирского транспорта, и поэтому при покупке автобусов за счет бюджетных средств предпочтение отдают моделям, у которых высокий показатель бюджетного эффекта. Этот показатель определяется как сумма налогов и неналоговых обязательных платежей в консолидированный бюджет за срок службы автобуса. Для бюджета НефАЗ-5299-10-33 на 46 тыс. рублей выгоднее конкурента.

Таблица 4

Исходные данные для расчета экономичности автобусов

Показатель	Модель автобуса	
	НефАЗ-5299-10-33	Конкурент
1	2	3
1. Пассажировместимость, чел	112	110
2. Снаряженная масса, т	10,24	10,368
3. Полная масса с пассажирами, т	18,00	17,93
4. Номинальная мощность двигателя, л. с.	249	227
5. Максимальная скорость, км/ч	70	70
6. Максимальный крутящий момент двигателя, Н·м	700	889
8. Контрольный расход топлива, л/100 км	31	32
9. Коэффициент сопротивления качению	0,012	0,012
10. Коэффициент сопротивления дороги	0,2	0,2
11. Коэффициент учета рельефа местности	0,97	0,97
12. Коэффициент использования пробега	0,96	0,96
13. Коэффициент использования мощности двигателя	0,6	0,6
14. Число дней в капитальном ремонте, дни	22	22
15. Ресурс до капитального ремонта, тыс. км	500	500
16. Простои по организационным причинам в год, дни	1	1

1	2	3
17. Годовой темп роста эксплуатационных затрат на ТО и ремонт	0,02	0,02
18. Стоимость дизельного топлива, руб./л	39	39
19. Тарифная ставка ремонтников, руб./ч	250	250
20. Коэффициент накладных расходов	1,9	1,9
21. Стоимость шины, руб.	18000	18000
22. Удельный износ шин, мм/1000 км	0,20	0,20
23. Цена автобуса без НДС, руб.	3312575	3690000
24. Базовая ставка ОСАГО	6166	6166
25. Отчисления во внебюджетные фонды, %	32	32
26. Ставка транспортного налога, руб./л. с.	50	50
27. Ставка страховой премии по автокаско	0,03	0,03
28. Цена билета на одну поездку, руб.	20	20
29. Количество ремонтных рабочих, чел.	30	30
30. Продолжительность рабочей смены, ч	8	8
31. Коэффициент учета дополнительной заработной платы	1,2	1,2
32. Число автобусов в гараже, шт.	100	100
33. Число рабочих дней ремонтников в неделю, дни	6	6
34. Тариф ремонтных рабочих, руб./час	250	250
35. Темп роста затрат на топливо в год	0,02	0,02
36. Ключевая ставка Центрального Банка, %	4,5	4,5
37. Годовой темп инфляции, %	5	5
38. Доля остаточной стоимости от первоначальной	0,25	0,25

Для оценки автобусов по качеству на II этапе были выбраны те показатели, которые наиболее полно характеризуют уровень их качества (табл. 6). Условия перевозок от городских автобусов требуют высокой маневренности, динамических и тормозных качеств, минимальных вредных выбросов в атмосферу и низкого уровня шумового давления. Учитывая эти требования, для городских автобусов были выбраны 118 технико-экономических показателей, которые классифицированы на 8 групп показателей.

Таблица 5

Показатели экономической эффективности сравниваемых автобусов

Показатели	НефАЗ-5299-10-33	Конкурент
1. ЧДД, тыс. руб.	1646	1090
2. Рентабельность инвестиций	1,49	1,29
3. Внутренняя норма доходности, %	40,4	31,8
4. Срок текущей окупаемости, год	3,6	4,3
5. Бюджетный эффект, тыс. руб.	1262	1216
6. Затраты на 1 км пробега, руб./км	77,63	78,99
7. Совокупная стоимость владения за 8 лет, тыс. руб.	4113	4169

Таблица 6

Показатели качества сравниваемых автобусов

Признак группы	Показатели качества	НефАЗ-5299-10-33	Конкурент
1	2	3	4
1. Размерные	1.1. Дорожный просвет, мм	178	180
	1.2. Ширина центрального прохода, мм	550	895
	1.3. Количество дверей	3	3
	1.4. Передний угол свеса, град.	9	9
	1.5. Задний угол свеса, град.	8	9
	1.6. Угол открытия дверей, град.	90	90
	1.7. Высота дверного проема, мм	2080	2197
	1.8. Объем топливного бака, л	250	230
	1.9. Ширина дверного проема, мм	1250	1282
	1.10. Ширина салона внутри, мм	2360	2350
	1.11. Высота до потолка в салоне, мм	2190	2100
	1.12. Площадь лобового остекления, м кв.	3,45	2,84
	1.13. Площадь бокового остекления, м кв.	12,1	9,9
	1.14. Высота пола, мм*	730	700
	1.15. Высота автобуса, мм	3036	3007

Продолжение табл. 6

1	2	3	4
	1.16. Высота первой ступени от земли, мм	360	320
	1.17. Расстояние между ступенями, мм	24	25
	1.18. Колесная база, мм	5840	5840
	1.19. Количество ступеней	2	2
ИТОГО по группе	Коэффициент весомости 0,044	0,6897	0,7044
2. Силовые	2.1. Пассажировместимость, чел.	112	110
	2.2. Номинальная мощность двигателя, кВт	176	167
	2.3. Максимальный крутящий момент двигателя, Н·м	700	889
	2.4. Число сидячих мест	25,0	23,0
	2.5. Мощность генератора, кВт	3,2	2
	2.6. Передаточное число главной передачи	5,117	5,44
	2.7. КПД двигателя	0,33	0,33
	2.8. КПД трансмиссии	0,832	0,832
	2.9. Тип топлива (газ-3, дизтопливо-2, бензин-1)	2	2
	2.10. Максимальный подъем, преодолеваемый автобусом, %	29	30
	2.11. Снаряженная масса, т	10,25	10,4
	2.12. Полная масса, т	18	17,93
	2.13. Потери в трансмиссии	0,168	0,168
ИТОГО по группе	Коэффициент весомости 0,132	0,6682	0,6523
3. Динамические	3.1. Максимальная скорость, км/ч	75,5	70
	3.2. Средняя техническая скорость, км/ч	53,2	51,26
	3.3. Средняя эксплуатационная скорость, км/ч	24,24	23,95
	3.4. Максимальное замедление, м/с ²	4	4
	3.5. Выбег со скорости 50 км/ч, м	1117	1331

Продолжение табл. 6

1	2	3	4
	3.6. Число колес с дисковыми тормозами	0	0
	3.7. Тип подвески (пневмо- 2, рессорная-1)	2	2
	3.8. Тип подвески (независимая- 2, зависимая-1)	1	1
	3.9. Управляемость, баллы	4	4
	3.10. Разгон до 60 км/ч, с	24,2	26,3
	3.11. Эластичность 30-50 км/ч, с	8,8	10,5
	3.12. Тормозной путь с 80 км/ч, м	32	32
	3.13. Коэффициент сопротивления воздуху	0,904	0,816
	3.14. Разгон на пути 1000 м, с	59	71
ИТОГО по группе	Коэффициент весомости 0,121	0,5893	0,5697
4. Экономические	4.1. ЧДД, тыс. руб.	1646	1090
	4.2. Рентабельность инвестиций	1,49	1,29
	4.3. Объем перевозок в год, тыс. пасс·км	5789	5600
	4.4. Бюджетный эффект, тыс. руб.	1262	1216
	4.5. Периодичность смены смазки двигателя, км	20000	20000
	4.6. Внутренняя норма доходности, %	40,4	31,8
	4.7. Удельная трудоемкость техобслуживания и ремонта, чел·час/1000 км	8,43	8,73
	4.8. Контрольный расход топлива, л/100 км	31	32
	4.9. Срок текущей окупаемости, лет	3,6	4,3
	4.10. УДЧР, руб./т·км	11,88	12,45
	4.11. Затраты на 1 км пробега, руб.	77,63	78,99
	4.12. Расход масла на угар, %	0,2	0,2
	4.13. Удельные затраты на ТОР, руб./км	5,89	5,96
	4.14. Стоимость топлива на 100 км пути, руб.	1209	1248

Продолжение табл. 6

1	2	3	4
	4.15. Стоимость нормочаса, руб/час	250	250
	4.16. Годовая себестоимость, тыс. руб.	6666	6682
	4.17. Число точек обслуживания при ТО	19	22
ИТОГО по группе	Коэффициент весомости 0,284	0,3584	0,2914
5. Надежности	5.1. Пробег до I капремонта, тыс. км	500	500
	5.2. Нарботка на отказ, тыс. км	15	15
	5.3. Периодичность ТО-2, тыс. км	20	20
	5.4. Число сервисных центров в регионе	1	0
	5.5. Наличие оцинковки листов кузова	1	1
	5.6. Ресурс кузова, лет	12	12
	5.7. Минимальное время ожидания запчастей, часы	24	24
ИТОГО по группе	Коэффициент весомости 0,232	0,8571	0,7143
6. Нормативные	6.1. Экологичность (Евро 4–4, Евро 3 – 3)	4	4
	6.2. АБС (есть–1, нет–0)	1	1
	6.3. Аварийный выключатель дверей (есть–1, нет–0)	1	1
	6.4. Поручни с ременными петлями (есть–1, нет–0)	1	1
	6.5. Внешний шум, дБА	80	80
	6.6. Внутренний шум, дБА	82	82
ИТОГО по группе	Коэффициент весомости 0,086	0,6667	0,6667
7. Эргономики и дизайна	7.1. Удобство рабочего места водителя, баллы	4	4
	7.2. Обзорность, баллы	4	3
	7.3. Информативность приборов, баллы	4	4
	7.4. Число регулировок сиденья	4	2

Продолжение табл. 6

1	2	3	4
	7.5. Число регулировок рулевого колеса	0	0
	7.6. Число передач стеклоочистителя	3	3
	7.7. Внешность, баллы	5	4
	7.8. Интерьер, баллы	4	3
	7.9. Удобство захода-выхода, баллы	4	3
	7.10. Тип управления коробкой (автомат – 3, пневмо – 2, тросовый – 1, рычажный – 0)	1	1
	7.11. Усилие на рычаге КП, кг	13	13
	7.12. Усилие на рулевом колесе, кг·м	12	12
	7.13. Усилие на педали сцепления	14	14
ИТОГО по группе	Коэффициент весомости 0,063	0,6923	0,5808
8. Комплектации	8.1. Наличие предпускового подогревателя (есть – 1, нет – 0)	1	1
	8.2. Усилитель рулевого управления	1	1
	8.3. Центральный замок	0	0
	8.4. Противопожарная защита	0	0
	8.5. Переговорное устройство	1	1
	8.6. Электрообогрев стекол	0	0
	8.7. Электрообогрев зеркал	1	1
	8.8. Электропривод зеркал	1	1
	8.9. Омыватель лобового стекла	1	1
	8.10. Пол из противоскользящего материала	1	1
	8.11. Наличие камер в шинах (бескамерный – 1, с камерой – 0)	1	1
	8.12. Зеркало заднего вида с затемнением	1	1
	8.13. Климат-контроль	0	0
	8.14. Люк в крыше	1	1
	8.15. Наличие огнетушителя, аптечки	1	1
	8.16. Искусственное внутреннее освещение	1	1
	8.17. Противотуманные фары	1	1

1	2	3	4
	8.18. Омыватель фар	0	0
	8.19. Наличие запасного колеса	1	1
	8.20. Защита моторного отсека	1	1
	8.21. Окраска "металлик"	0	0
	8.22. Ограждение водителя	1	1
	8.23. Магнитола	1	1
	8.24. Автоматическая коробка	0	0
	8.25. Мультифункциональный руль	0	0
	8.26. Автономный отоплитель	1	1
	8.27. Наличие ретардера	0	0
	8.28. Наличие моторного тормоза	1	1
	8.29. Наличие кондиционера	1	1
ИТОГО по группе	Коэффициент весомости 0,038	0,8696	0,8696
Коэффициент качества, K_k		0,6246	0,5616
Цена автобуса, Ц, млн. руб.		3,312575	3,690000
Коэффициент конкурентоспособности, $K=K_k/C$		0,1885	0,1522

* Обратные показатели выделены курсивом. С ростом значений обратных показателей качество автобуса снижается.

Коэффициенты качества и конкурентоспособности автобусов определялись по методу, описанному в работе [5], исходные данные и результаты расчета приведены в табл.4. При оценке качества сначала методом профилей определялись групповые показатели качества, затем по методу анализа иерархий – коэффициенты весов групп. Коэффициент качества определялся по соотношению

$$K_k = \sum \alpha_i \cdot K_{ki}, \quad (13)$$

где α_i – коэффициент весомости i -ой группы показателей качества; K_{ki} – комплексный коэффициент качества i -ой группы показателей качества.

Коэффициент конкурентоспособности был определен отношением коэффициента качества к цене автобуса $K=K_k/C$. Чем этот показатель больше, тем конкурентоспособность модели выше.

Оценка сравниваемых автобусов по качеству и конкурентоспособности показывает, что НефАЗ-5299 по обоим критериям превосходит конкурента. Следовательно, в нашем примере для эксплуатации в городских маршрутах рекомендуется выбирать автобус НефАЗ-5299, т.к. он по экономической эффективности, качеству и конкурентоспособности лучше конкурента.

Предлагаемая трехэтапная модель оценки альтернативных моделей по критериям совокупная стоимость владения, коэффициент качества и конкурентоспособности позволяет осуществлять объективный выбор автобуса для заданных условий эксплуатации, сформировать эффективный парк подвижного состава.

Совокупная стоимость владения, вычисленная как сумма дисконтированных эксплуатационных и инвестиционных затрат за период эксплуатации автобуса позволяет оценить его экономичность даже при отсутствии доходов от владения им.

Групповые комплексные показатели качества способствуют выявить «сильные» и «слабые» стороны сравниваемых моделей, и разработчикам автобусов принять меры по повышению качества проектируемых моделей.

Предлагаемый алгоритм выбора эффективного автобуса универсален, рекомендуется для практического применения при выборе любых транспортных средств.

4. Практические аспекты применения метода оценки экономической эффективности грузовых автомобилей и автобусов

Для снижения трудоемкости технико-экономического анализа автотранспортных средств в УГАТУ разработана прикладная программа «Авто-инвест». Программа реализована в виде таблиц «Excel» и позволяет решать следующие задачи:

1) определить экономическую эффективность эксплуатации грузовых автомобилей и автобусов за жизненный цикл, т.е. с момента покупки до списания или продажи с учетом 3 схем их приобретения: за счет собственных средств, по лизингу, по кредиту;

2) оценить уровень качества автомобилей и их агрегатов;

3) оценить конкурентоспособность автомобилей и их агрегатов;

4) моделировать уровень экономической эффективности, качества и конкурентоспособности автомобилей.

В целях обеспечения объективности оценки сравниваемых автомобилей в «Авто-инвест» реализованы следующие принципы:

✓ оценка ведется с позиции потребителя;

✓ для всех сравниваемых автомобилей принимаются одинаковые условия эксплуатации;

✓ в качестве конкурентов выбираются автомобили одного класса;

✓ доходы и расходы рассчитываются с учетом инфляции;

✓ денежные потоки дисконтируются;

✓ учитывается снижение технико-экономических параметров автомобилей по мере их старения;

✓ оценка экономической эффективности ведется с учетом схемы их приобретения;

✓ затраты на капитальный ремонт учитываются в тот период, в котором они осуществляются;

✓ эксплуатационные затраты автомобилей рассчитываются по формулам, учитывающим физический процесс транспортной деятельности и рыночные реалии в сфере транспортных услуг;

✓ денежные потоки формируются по правилам бухгалтерского учета транспортной деятельности;

✓ в денежный поток входят все налоги, предусмотренные налоговым Кодексом РФ в сфере транспорта;

✓ оценка экономической эффективности для предприятий и предпринимателей без образования юридического лица ведется по разным программам.

Для расчета производительности и эксплуатационных затрат автомобиля с учетом его старения в программе использованы формулы, обоснованные в работе [2].

По описанному методу с применением прикладной программы «Авто-инвест» в разные годы была проведена оценка экономической эффективности в эксплуатации различных типов автомобилей (табл.5). При расчетах условия эксплуатации для всех грузовых автомобилей одного типа были приняты одинаковыми. Срок службы автомобилей при расчетах был принят равным 8 лет. В конце срока эксплуатации автомобили реализуются по остаточной стоимости, что учитывается при расчете денежных потоков.

Результаты расчета экономической эффективности вышеприведенных развозных автомобилей показывают, что для потребителя наиболее эффективным является ГАЗ-3307. ЧТС данного автомобиля существенно больше, чем у аналогов, он окупается раньше их.

Используя данные в табл. 7 показатели потребитель может выбрать себе наиболее эффективный грузовой автомобиль, а производитель принимать меры по повышению экономических показателей проектируемой или производимой модели.

Оценка нового автомобиля на ранних этапах проектирования снижает риск возможных потерь в будущем. Необходимо принимать рациональные конструкторские решения уже при разработке технического задания, что предприятию обходится гораздо дешевле, чем исправление упущений на стадии серийного производства. Описанный выше метод позволяет производителю на самых ранних этапах проектирования автомобиля оценить его экономическую эффективность, прогнозировать рост капитала фирмы от освоения производства нового автомобиля, прибыльность вложенного капитала.

Таблица 7

Результаты расчета экономической эффективности
разных типов автомобилей за 8 лет эксплуатации

Сравниваемые автомобили (год расчета)	Показатели оценки экономической эффективности					
	ЧТС, тыс. руб.	ДЧР, тыс. руб.	PI	ВКО %	Срок окупаемости, лет	Бюджетный эффект, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
Самосвалы:						
1. КамАЗ-55111	45	786,0	1,12	47,3	5,5	280,0
2. КамАЗ-65115	63	947,7	1,14	48,4	5,0	340,0
3. МАЗ-551603	-234	1159,0	0,65	23,7	не окупается	540,0
Самосвалы:						
1. КамАЗ-55111	202	1750	1,36	58,7	3,2	651
2. КамАЗ-65115	50	1967	1,07	37,7	3,5	550
3. КамАЗ-6520	531	2191	1,74	65,8	1,3	1042
4. МАЗ-5516	29	2583	1,03	32,9	7,1	741
5. КрАЗ-65055	-3	2185	0,99	29,5	не окупается	537
Бортовые:						
1. КамАЗ-53212	102	342,3	1,60	52,4	4,0	158
2. КамАЗ-5360 (N _{дв} =350 л.с.)	38	349,9	1,13	25,8	6,0	171
3. КамАЗ-5360 (N _{дв} =240 л.с.)	110	347,7	1,58	50,0	4,0	202
Седельные тягачи:						
1. КамАЗ-5460	1180	3938	1,83	68,8	1,7	1910
2. МАЗ-543232	718	4498	1,36	52,6	3,3	1713
3. Volvo FH12	-285	6090	0,89	19,2	не окупается	933
4. Mercedes Actros	-288	6039	0,89	19,6	не окупается	981
5. IVECO Evrostar	-394	6263	0,85	14,7	не окупается	843
6. Scania R124	-218	6012	0,91	21,6	не окупается	958
7. МАЗ-МАН 5432	310	5277	1,16	41,8	3,5	1276
8. Renault Premium						
9. DAF FT95 XF	49	5614	1,02	31,9	7,7	1141
10. MAN TG410	-433	6443	0,82	10,8	не окупается	705
	-378	6169	0,86	16,23	не окупается	924
Малотоннажные развозные:						
1. ГАЗ-3302	246	2,40*	2,07	56,6	2,5	495
2. КИА2700II	18	2,84*	1,05	16,9	7,7	398
3. КИА3000S	341	2,17*	1,76	48,1	3,5	591

1	2	3	4	5	6	7
Развозные:						
1. ОКА-фургон	79	7,27*	1,97	54,7	2,7	181
2. ВИС-2345	1	10,68*	1,00	14,5	7,8	185
3. ИЖ-2717	15	10,46*	1,12	22,8	7,2	191
Развозные:						
1. КамАЗ-4308	364	3,14*	1,41	38,6	4,1	1184
2. МАЗ-437040	280	3,43*	1,36	36,9	4,3	1103
3. ГАЗ-3307	798	3,11*	3,10	67,4	1,3	1314
4. ГАЗ-3310	629	3,72*	2,44	65,5	1,7	1236

* УДЧР, руб./т·км.

Таким образом, приведенный метод позволяет объективно оценить экономическую эффективность грузовых автомобилей в эксплуатации, моделировать ее уровень при разработке новой модели. Достоинство метода в том, что он учитывает весь жизненный цикл автомобиля, интересы участников производства и эксплуатации автомобиля, а также государства.

5. Практическая часть лабораторной работы

Рассчитать с применением прикладной программы «Авто-инвест» экономическую эффективность 3-х конкурирующих грузовых автомобилей и/или автобусов, относящихся к одному классу. Условия эксплуатации для выбранных автомобилей и автобусов должны быть идентичными. Период эксплуатации принять равным 8 лет. Ценовые показатели принять на момент расчетов.

Оценку экономической эффективности сравниваемых моделей произвести по критериям ЧТС (ЧДД), РИ, ВКО, ССВ, текущий срок окупаемости, ДЧР, УДЧР, бюджетный эффект.

По результатам расчета сделать выводы, выбрать наиболее экономичный грузовой автомобиль и/или автобус для эксплуатации. Теоретические положения оценки экономической эффективности грузовых автомобилей, исходные данные и результаты расчетов, выводы по ним должны быть отражены в отчете по лабораторной работе.

6. Контрольные вопросы

1. Назовите основные показатели экономической эффективности автотранспортных средств.
2. Что характеризует экономическая эффективность коммерческого транспорта?
3. В каких нормативных документах регламентирован метод расчета экономической эффективности машин и механизмов?
4. Опишите алгоритм оценки экономической эффективности грузовых автомобилей и автобусов.
5. Дайте характеристику таким критериям оценки экономической эффективности грузовых автомобилей ЧТС, ЧДД, РИ, ВКО, ССВ, текущий срок окупаемости, ДЧР, УДЧР, бюджетный эффект.
6. Дайте характеристику таким критериям оценки экономической эффективности грузовых автомобилей как ЧТС и РИ.
7. Дайте характеристику таким критериям оценки экономической эффективности грузовых автомобилей как ВКО, текущий срок окупаемости.
8. Дайте характеристику таким критериям оценки экономической эффективности грузовых автомобилей как ССВ, ДЧР, УДЧР, бюджетный эффект.
9. Какие факторы наиболее сильно влияют на экономическую эффективность грузового автомобиля?
10. В чем преимущество критерия «ССВ» перед ЧТС?
11. Что означает показатель «ставка дисконтирования»?
12. Как определяется величина ставки дисконтирования?
13. С какой целью денежные потоки дисконтируются?
14. Какие меры необходимо принимать для того, чтобы повысить показатели экономической эффективности грузовых автомобилей и автобусов?
15. Какие возможности имеет «Авто-инвест»?
16. В чем заключаются особенности оценки экономической эффективности автобусов?
17. Назовите меры, которые способствуют повышению экономической эффективности эксплуатации автобуса?

18. На какие показатели эффективности влияет уровень заполняемости салона автобуса?

19. Отражается ли цена автобуса в его экономических показателях?

20. Как Вы думаете, какой автобус экономически выгоднее: с дизельным или газовым двигателем?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов / Рук. авт. кол.: Коссов В. В., Лившиц В. Н., Шахназаров А. Г. М.: ОАО НПО Экономика, 2000. 421 с.

2. Фасхиев Х. А., Костин И. М. Техничко-экономическая оценка грузовых автомобилей при разработке. Набережные Челны: КамПИ, 2002. 480 с.

3. Фасхиев Х. А., Нуретдинов Д. И. Экономическая эффективность, качество и конкурентоспособность транспортных средств: учеб. пособие. Набережные Челны: ИНЭКА, 2009. 152 с.

4. Фасхиев Х. А., Валеев И. Д., Крахмалева А. В. Динамический метод оценки экономической эффективности грузовых автомобилей // Грузовик. – 2007. – № 6. – С. 12–18.

5. Фасхиев Х. А., Крахмалева А. В., Сафарова М. А. Конкурентоспособность автомобилей и их агрегатов. Набережные Челны: ИНЭКА, 2005. 187 с.

6. Краткий автомобильный справочник. Автобусы / Кисуленко Б. В. и др. М.: НПСТ Трансконсалтинг, 2002. 360 с.

7. Фасхиев Х. А. Влияние условий лизинга на экономическую эффективность грузового автомобиля // Логистика сегодня. 2019. № 4. С. 318–331.

8. Фасхиев Х. А. Экономическая эффективность автотранспорта на электрической тяге // Грузовик. 2019. № 3. С. 1–7; № 4. С. 6–14.

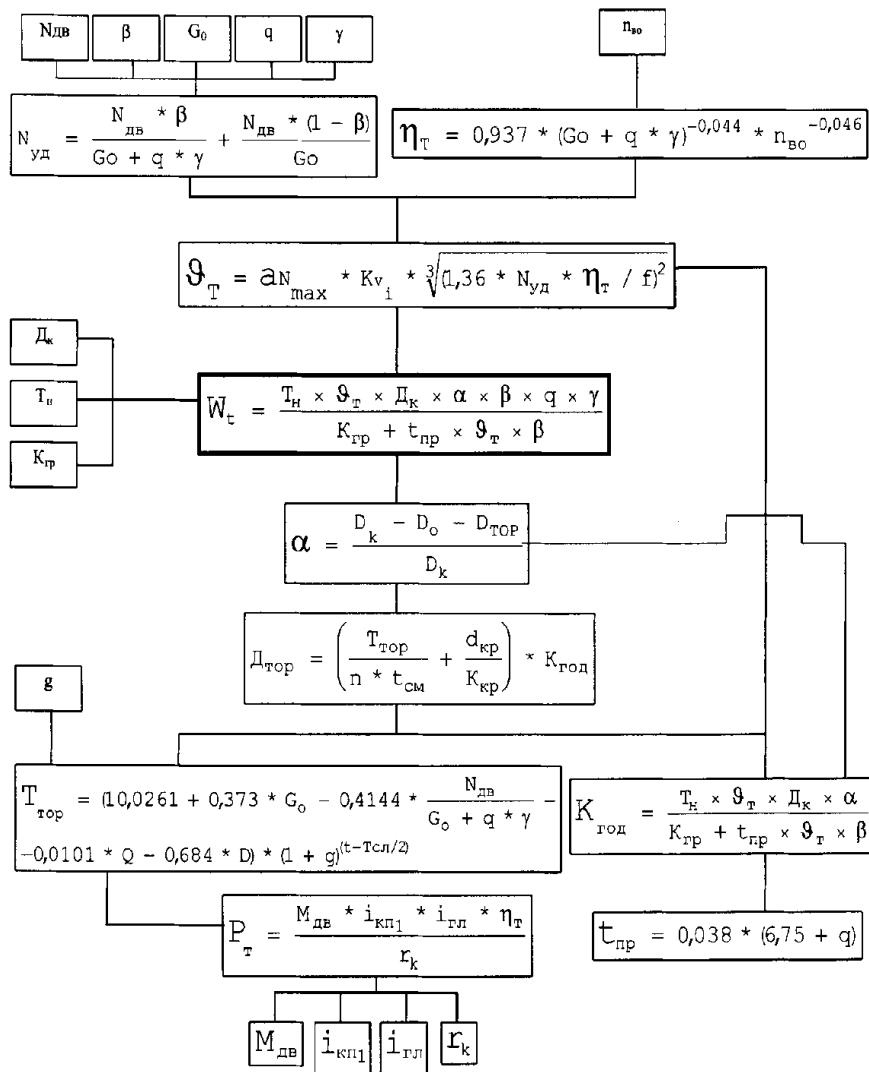
9. Фасхиев Х. А. Совокупная стоимость владения электромобилем // Инженерный журнал. Справочник. 2018. № 7. С. 37–42; № 9. С. 47–54.

10. Фасхиев Х. А. Критерии качества и алгоритм выбора городского автобуса // Методы менеджмента качества. 2018. № 5. С. 44–53.

11. Фасхиев Х. А. Эффективный автобус для городских перевозок: как осуществлять выбор? // Логистика сегодня. 2017. № 4. С. 274–288.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Алгоритм расчета производительности грузового автомобиля



$N_{уд}$ – удельная мощность двигателя; q – грузоподъемность; γ – коэффициент класса груза; $n_{во}$ – число ведущих осей; η_t – КПД трансмиссии; D_k – число календарных дней; D_o – дни простоя по организационным причинам; $D_{тор}$ – дни простоя в техническом обслуживании и ремонте; $d_{кр}$ – дни простоя в капитальном ремонте; g – годовой темп роста эксплуатационных затрат; t – текущий период; $t_{пр}$ – время на погрузку и разгрузку автомобиля; $K_{год}$ – годовой пробег; $T_{тор}$ – время, затраченное на техобслуживание и ремонт; n – количество ремонтных рабочих; $t_{см}$ – продолжительность смены; V_m – средняя техническая скорость автомобиля; Q – линейный расход топлива; D – динамический фактор на I передаче; P_m – сила тяги; P_v – ветровая нагрузка; $M_{дв}$ – максимальный крутящий момент двигателя; $i_{кп1}$ – передаточное число на I передаче КП; $i_{гл}$ – передаточное число главной передачи; r_k – динамический радиус колеса; β – коэффициент использования пробега; $T_{сл}$ – срок службы автомобиля; T_n – время в наряде; $K_{гр}$ – длина груженой ездки; aN_{max} – коэффициент использования мощности; K_v – коэффициент рельефа местности.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Алгоритм расчета годовых эксплуатационных затрат грузового автомобиля

$$S_T = \frac{1,01 * K_{зим} * K_{год} * f * [\beta(G_0 + \gamma q) + a - \beta G_0] * \left(\frac{1,05 * \theta}{g_H} - 0,05 \right) * 10^4 * C_T}{\rho * H * \eta_{дв} * \eta_{тр} * \eta_{ав}} * (1 + g_T)^t$$

$$S_{см} = K_{год} * \left(\frac{\sum \theta_{1i} * c_i}{\eta_{то-1}} + \frac{\sum \theta_{2i} * c_i}{\eta_{то-2}} \right) + 2 * \sum \theta_{ci} * c_i + \frac{V_m * \alpha * C_m * (1 + g_{см})^t}{100}$$

$$S_{тор} = \left[T_{торт} * C_{тар} * \left(1 + K_H * K_{зч} + \frac{\alpha}{100} + \frac{\beta}{100} + \frac{\alpha + \beta}{10000} \right) * \frac{K_{год}}{1000} \right] * (1 + g_{зч})^t$$

$$S_{ш} = \frac{1,02 * C_{ш} * n_{ш} * K_{год} * U * \theta * \theta}{1000 * (2 - \beta) * (h - h_q) * g_H}$$

$$S_{ам} = \frac{(m_{ан} + m''_{ам}) * Ц * K_{год} * K_{ам}}{100000}$$

$$S_{экс} = S_T + S_{см} + S_{тор} + S_{ш} + S_B + S_{ам} + S_H + S_D$$

$$S_B = K_{доп} * C_{тар} * \left[\frac{W}{q} * \left(\frac{t_{пр}}{K_{гр}} + \frac{1}{\theta_{э} * \gamma * \beta} \right) + K_{опр} * K_{год} * \left(\frac{T_{тор} + d_{кр}}{n * t_{см}} + \frac{40}{K_{кр}} \right) * \frac{40}{n_p} \right]$$

$$S_H = \frac{\phi_2 * n_{мех} * C_{тар}}{K_{авт}} * \left(1 + \frac{\alpha}{100} + \frac{\beta}{100} + \frac{\alpha * \beta}{10000} \right) * \frac{\Phi}{100} * (1 + g_H)^t$$

$$S_q = N_e * C_H + C_D * \frac{W}{L} * T_{тар} + C_{стр} * Ц$$

$K_{зим}$ – коэффициент повышения расхода топлива в зимний период; $\eta_{дв}$ – КПД двигателя; $\eta_{ав}$ – коэффициент учета специальных устройств уменьшающих расход топлива; C_m – стоимость топлива, руб; ρ – плотность топлива, кг/л; H – теплота сгорания топлива, Дж/кг; V_{1i}, V_{2i} – объем i -той смазки, применяемой при ТО-1 и ТО-2, л или кг; C_i – стоимость i -го вида смазки, руб/л или руб/кг; V_m – годовой расход топлива, л; α_m – расход масла на угар, %; $g_{см}$ – темп роста затрат на смазку по мере старения автомобиля; $C_{тар}$ – тариф ремонтных рабочих, руб/час; K_H – коэффициент накладных затрат; $K_{зч}$ – коэффициент учета запчастей на ремонт; α – коэффициент дополнительной зарплаты, %; β – коэффициент учета выплат в социальные фонды; $g_{зч}$ – темп роста затрат на запчасти; $n_{ш}$ – число шин; $C_{ш}$ – стоимость шины, руб.; U – удельный износ шин, мм/1000 км; θ – коэффициент учета условий эксплуатации шины; h – высота протектора новой шины, мм; h_q – минимально допустимая глубина протектора шины, мм; $m_{ам}$ – норма амортизации, %/1000 км; $Ц$ – цена автомобиля; $K_{ам}$ – коэффициент повышения нормы амортизации; $K_{доп}$ – коэффициент учета дополнительной зарплаты; W – годовая производительность автомобиля, т·км; $V_{э}$ – средняя эксплуатационная скорость, км/ч; n_p – число рабочих дней в неделю; $n_{мех}$ – число механиков в гараже; $K_{авт}$ – число автомобилей в гараже; g_H – темп роста накладных расходов; C_H – ставка налога с владельцев транспортных средств, руб/л.с.; C_D – ставка налога с пользователей автомобильных дорог; $C_{стр}$ – страховой тариф.