



# Инвестиционные риски на автомобильном рынке



Анна ЛЕБЕДЕВА

Anna S. LEBEDEVA

**Автор анализирует перспективы применения статистического метода количественного анализа инвестиционных рисков на предприятиях автомобильного транспорта. Предлагаются способы расчета инвестиционных потерь и оценки эффективности вложения с учетом специфики рынка транспортных услуг. Представлены результаты апробации статистического метода оценки инвестиционных рисков и потерь на автотранспортных объектах.**

*Ключевые слова:* автомобильный транспорт, рынок, инвестиционный риск, количественный анализ, статистический метод, автотранспортное предприятие.

*Лебедева Анна Сергеевна – кандидат экономических наук ассистент кафедры экономики и менеджмента на транспорте Санкт-Петербургского государственного экономического университета, Санкт-Петербург, Россия.*

**В** условиях неопределенности и нестабильного развития рынка транспортных услуг все большую актуальность приобретает способ оценки рисков в процессе управления реальными инвестициями в развитие производства. Причем свое значение при этом имеют и специфика отрасли, и общий инвестиционный климат в стране. Хотя, скажем, инвестиционной деятельности предприятий автотранспорта присущи те же виды рисков, что и предприятиям других отраслей, поскольку вероятность наступления рискового события существует всегда. Впрочем, такое совпадение сугубо формальное, отраслевые особенности все равно остаются. Нельзя не считаться с ними и на автомобильном транспорте.

Высокий уровень инвестиционных рисков обуславливает необходимость применения наиболее точных методов их оценки. С другой стороны, малые и средние предприятия, являясь самой распространенной формой реализации автотранспортного бизнеса, как правило, не располагают достаточными ресурсами и кадровым потенциалом для выполнения всех этапов инвестиционного процесса в полном объеме. В связи с этим возникает по-

требность и в оценке инвестиционных рисков автотранспортного предприятия, масштаб которого чаще всего вполне укладывается в усредненные отраслевые бизнес-рамки.

Под инвестиционным риском автотранспортного предприятия будем понимать вероятность возникновения отклонения от запланированного результата в условиях неопределенности инвестиционной деятельности [2]. Оценка рисков включает в себя как качественный, так и количественный анализ.

Качественный анализ заключается в определении и описании всех возможных видов риска, а также в установлении временной последовательности их возникновения и соотношения приемлемого уровня риска и желаемой меры прибыльности инвестиционных проектов.

Количественный анализ позволяет найти величину отклонения фактических показателей эффективности реализуемых инвестиционных проектов от плановых — как в денежном выражении, так и в относительных величинах. На предприятиях автомобильного транспорта качественный анализ инвестиционных рисков осложняется наличием множества трудно оцениваемых, неконтролируемых угроз, которые возникают в силу того, что основной транспортный процесс происходит вне территории непосредственного контроля и подвержен влиянию многих внешних факторов. Формирование базы возможных видов риска, рисковых событий и применение целевых предупреждающих методик (например, использование общепринятой шкалы зон и областей риска) на отдельно взятом автотранспортном предприятии (АТП) предполагают снизить вероятность ошибок за счет качественного анализа инвестиционной ситуации.

Наиболее важным и в то же время самым сложным является этап количественного анализа инвестиционных рисков. Вероятность принятия неправильного управленческого решения в процессе инвестиционной деятельности во многом зависит от точности полученных данных и возможности проследить не всегда очевидные тенденции возникновения угроз.

Сравнительная оценка методов количественного анализа инвестиционных рисков

автотранспортного предприятия [7] показала, что статистический метод имеет ряд преимуществ перед другими способами аналитической работы. В нем привлекают простота применения, высокая точность результатов, учет влияния различных специфических для автотранспортной деятельности видов риска. Однако метод требует создания статистической базы с учетом данных нескольких предприятий и внешних источников статистической и аналитической информации, что тем не менее вполне реализуемо при современном уровне информационной доступности и перспективе создания единого информационного пространства для предприятий транспортной отрасли.

Предлагаемая далее методика оценки инвестиционных рисков базируется на положениях теории вероятности и математической статистики (анализ случайных величин), теории риск-менеджмента применительно к специфике автотранспортной деятельности [5] и позволяет получить достаточно точные результаты без применения специализированных программ.

Согласно этой методике, первый этап управления рисками заключается в сборе и группировке необходимой информации, то есть, получении базы данных. Информация об инвестиционных объектах автотранспортного предприятия (ИО АТП) и инвестиционных потерях ( $L$ ), возникших в результате наступления рисковых событий —  $R_n$ , группируется по схожим типам объектов (например, транспортные средства: рефрижераторы (20 т), бортовые грузовики (40 т)). Способ введения информации, наглядность ее представления зависят от возможностей используемой компьютерной программы. Пример формы введения исходной информации в виде матрицы по одному виду ИО АТП представлен в табл. 1.

Согласно теории случайных чисел и сущности понятия «инвестиционный риск» ( $R$ ), он может быть определен как математическое ожидание отклонения значения эффекта от расчетного с учетом уровня доверительной вероятности по формуле [4]:

$$R = MO(S_p - S_\phi) \pm \alpha \sigma_s, \quad (1)$$

где  $MO(S_p - S_\phi)$  — математическое ожидание отклонения фактического значения





**Матрица инвестиционных потерь по сгруппированным инвестиционным объектам АТП одного вида**

Группы ИО АТП одного вида	ИО АТП	ЧДД, у.е.	Период 1			Период 2			...	Период t			Инвестиционный риск группы ИО- $R_k$
			$R_{11}$	...	$R_n$	$R_{11}$	...	$R_n$	...	$R_{11}$	...	$R_n$	
Группа ИО <sub>I</sub>	ИО <sub>1</sub>	A	$L_{111}$	...	$L_{1n1}$	$L_{112}$	...	$L_{1n2}$	...	$L_{11t}$	...	$L_{1nt}$	$R_I$
	ИО <sub>2</sub>	B	$L_{211}$	...	$L_{2n1}$	$L_{212}$	...	$L_{2n2}$	...	$L_{21t}$	...	$L_{2nt}$	
Группа ИО <sub>II</sub>	ИО <sub>3</sub>	C	$L_{311}$	...	$L_{3n1}$	$L_{312}$	...	$L_{3n2}$	...	$L_{31t}$	...	$L_{3nt}$	$R_{II}$
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Группа ИО <sub>K</sub>	ИО <sub>i</sub>	H	$L_{n11}$	...	$L_{ni1}$	$L_{n12}$	...	$L_{ni2}$	...	$L_{n1t}$	...	$L_{nit}$	$R_K$

Примечания: ИО – инвестиционный объект (транспортные средства, погрузо-разгрузочные средства, оборудование, технологии и др.);  $L_{int}$  – инвестиционные потери, возникшие в результате наступления рисков событий  $R_n$  в течение  $t$  периодов расчетного срока окупаемости инвестиционных проектов; ЧДД – чистый дисконтированный доход инвестиционного проекта.

эффекта от реализации инвестиционного проекта от расчетного;

$\alpha$  – коэффициент доверительной вероятности (определяется в соответствии с таблицей функции Лапласа при нормальном распределении случайной величины) [1];

$\sigma_s$  – стандартное отклонение случайной величины ( $S_p - S_\phi$ ).

В данном случае величина отклонения значения эффекта от расчетного и есть величина инвестиционных потерь в течение расчетного периода окупаемости инвестиционных проектов АТП ( $L_{int}$ ). Тогда на основании того, что математическое ожидание случайной величины представляет собой сумму произведений всех ее возможных значений на их вероятности [1], получаем адаптированную к деятельности автотранспортного предприятия формулу расчета инвестиционного риска для групп ИО:

$$R_k = \frac{\sum(R_n)}{n} \pm \alpha \sigma_{Lk} = \frac{\sum MO(\bar{L}_n)}{n} \pm \alpha \sigma_{Lk} = \frac{\sum(\bar{L}_n \times P_n)}{n} \pm \alpha \sigma_{Lk}, \quad (2)$$

где  $R_n$  – виды произошедших с ИО АТП одной группы рисков событий;

$n$  – количество произошедших одной группы видов рисков событий;

$MO(\bar{L}_n)$  – математическое ожидание величин инвестиционных потерь, возникших в результате  $n$ -го вида рисков событий с каждым ИО АТП  $k$ -ой группы;

$\bar{L}_n$  – среднее значение инвестиционных потерь, возникших в результате  $n$ -го вида

рискового события с каждым ИО АТП  $k$ -ой группы;

$P_n$  – вероятность возникновения  $n$ -го вида рисков событий с каждым ИО АТП  $k$ -ой группы;

$\sigma_{Lk}$  – среднеквадратическое отклонение величины инвестиционных потерь, рассчитываемое по формуле [1]:

$$\sigma_{Lk} = \sqrt{MO(\bar{L}_n^2) - [MO(\bar{L}_n)]^2}. \quad (3)$$

Расчет вероятности возникновения  $n$ -го вида рисков событий  $P_n$  производится по формуле [8]:

$$P_n = \frac{m(R_n)}{t}, \quad (4)$$

где  $m(R_n)$  – количество отдельных рисков событий  $n$ -го вида, произошедших с ИО АТП одной группы в течение  $t$  периодов.

Расчет средней величины инвестиционных потерь  $\bar{L}_n$  предлагается производить по формуле средневзвешенной арифметической величины [9], так как она позволяет учесть неравнозначность частных величин потерь с помощью введения коэффициента их значимости с точки зрения размера и последствий ущерба для финансовой устойчивости АТП:

$$\bar{L}_n = \frac{\sum(L_{int} \times \omega_{int})}{\sum \omega_{int}}, \quad (5)$$

где  $L_{int}$  – отдельные величины инвестиционных потерь, возникшие в результате  $n$ -го вида рисков событий с каждым ИО АТП  $k$ -ой группы;

$\omega_{int}$  – весовые коэффициенты значимо-

сти отдельных величин инвестиционных потерь, определяемые как отношение данной величины к выбранной специализированной базе (например, чистый дисконтированный доход инвестиционного проекта).

Весовые коэффициенты значимости могут быть рассчитаны по формуле:

$$\omega_{int} = \frac{L_{int}}{ИЗ_n} \quad (6)$$

или

$$\omega_{int} = \frac{L_{int}}{ЧДД_n} \quad (7)$$

где  $L_{int}$  – инвестиционные потери  $n$ -го ИО АТП, возникшие в результате  $n$ -го вида рисков события в период  $t$ ;  $ИЗ(ЧДД)_n$  – общие инвестиционные затраты (сумма ожидаемого ЧДД) на осуществление  $i$ -го инвестиционного проекта АТП;

Эти коэффициенты позволяют учитывать степень влияния операционных рисков на инвестиционные. При расчете последних нестатистическим методом их величина должна быть откорректирована с учетом степени влияния на него операционных рисков АТП. Расчет основан либо на статистических данных, либо на экспертном мнении [3, 10]. Представляется возможной разработка системы стандартных коэффициентов, отражающих влияние различных специфических для АТП видов операционных рисков на инвестиционные, при условии проведения более глубокого изучения вопроса.

Апробация представленной методики по одному виду инвестиционных объектов – погрузо-разгрузочные средства (ПРС) – была проведена с использованием статистических данных одного из АТП г. Санкт-Петербурга. Вариант группировки данных по первоначальным инвестиционным затратам и последующим потерям, возникшим на стадии эксплуатации ИО АТП в результате наступления рисков события ( $L_{Rn}$ ), представлен в таблице 2. Расчет инвестиционного риска на стадии эксплуатации ИО АТП в соответствии с приведенными выше формулами совершен в несколько итераций, итоговый результат которых иллюстрирует таблица 3.

Интервал  $R_k \pm \alpha\sigma_{Lk}$  и есть искомое значение инвестиционного риска, возникающего на стадии эксплуатации той или иной группы ИО АТП (I, II или III). В соответствии с результатами расчета максимальные инвестиционные потери, а значит, и уровень риска, сопряжены с ИО АТП II-ой группы. Примерно такой же высокий уровень риска связан с инвестициями в ИО АТП I-ой группы, несмотря на меньшие первоначальные инвестиционные издержки, что объясняется большим значением среднеквадратического отклонения величины ожидаемых инвестиционных потерь.

Таким образом, статистический метод количественной оценки инвестиционных рисков на предприятиях автомобильного транспорта имеет ряд преимуществ перед другими методами:

1. Позволяет учитывать величину возможных инвестиционных потерь в результате наступления какого-либо рисков события с ИО АТП данного вида.
2. Фиксирует уровень операционного риска АТП, поскольку основан на статистических данных.
3. Дает возможность учесть особенности автотранспортной деятельности и специфику функционирования отдельно взятого АТП или группы предприятий.
4. Почти исключает влияние субъективного фактора на оценку инвестиционных рисков АТП.
5. Не требует применения особых навыков, высокой квалификации специалистов АТП.
6. Точность результатов возрастает по мере накопления статистических данных базы.
7. Расчеты могут производиться автоматически различными компьютерными программами, не требуется специализированных программных пакетов (в отличие от метода имитационного моделирования).
8. Промежуточные результаты оценки инвестиционных рисков статистическим методом (вероятность наступления и математическое ожидание инвестиционных потерь различных видов рисков событий) могут быть использованы для сравнения эффективности инвестиционной деятельности АТП в предшествующие периоды.





Таблица 2

Пример матрицы инвестиционных потерь по сгруппированным объектам АТП одного вида

Группы ПРС (ИО <sub>1</sub> ) АТП	Инвестиционные затраты ПРС (ИО <sub>1</sub> ) АТП	Пре-риод 0	Период 1		Период 2		Период 3		Период 4			Период 5					
			$L_{R12}$	$L_{R11}$	$L_{R12}$	$L_{R11}$	$L_{R21}$	$L_{R12}$	$L_{R11}$	$L_{R13}$	$L_{R14}$	$L_{R12}$	$L_{R22}$	$L_{R12}$			
Группа I (вилочные, г/п 2-2,5 т.)	ПРС11	650		30	20	150	70	26				20	80	50	38	90	17
	ПРС12	700	700	35		10	200	36	53				250				
	ПРС13	670	670		190		24	12	21	15		230				68	
Группа II (вилочные, г/п 4,0-5,0 т.)	ПРС21	840	840	50		90	300						90	80	150		
	ПРС22	840	840		44	20		80	96				20	40		65	
	ПРС23	835	835				210	103			500						
Группа III (ричтраки, г/п 1,2-1 т.)	ПРС31	400	400			15		30	79					10			
	ПРС32	420	420	43		5		25	95				43	89	10		26
	ПРС33	425	425	12		13		84	104	46	53		32	10			46

ИО – инвестиционный объект;

ПРС – погрузо-разгрузочное средство;

г/п – грузоподъемность;

$L_{Rn}$  – инвестиционные потери, возникшие в процессе эксплуатации инвестиционного объекта в результате наступления рисков события – Рn, ден.ед.;

R<sub>11</sub> – «Поломка по причине заводского брака»;

R<sub>12</sub> – «Поломка по причине нарушения правил его эксплуатации и обслуживания»;

R<sub>13</sub> – «Поломка по причине нарушения сроков прохождения технического обслуживания»;

R<sub>14</sub> – «Поломка по причине использования некачественных горюче-смазочных материалов»;

R<sub>15</sub> – «Кража»;

R<sub>21</sub> – «Ошибки в организации процесса перевозки и перегрузки»;

R<sub>22</sub> – «Нарушение временных графиков погрузки-разгрузки».

Таблица 3

Результаты расчета величины инвестиционного риска, возникающего на стадии эксплуатации группы инвестиционных объектов АТП

группы инвестиционных объектов АТП

ПРС АТП	$\overline{MO} (L_{R11})$	$\overline{MO} (L_{R12})$	$\overline{MO} (L_{R13})$	$\overline{MO} (L_{R14})$	$\overline{MO} (L_{R15})$	$\overline{MO} (L_{R21})$	$\overline{MO} (L_{R22})$	$\overline{MO} (L_k)$	$\sigma_{Lk}$	$R_k + \sigma_{Lk} \alpha$	$R_k - \sigma_{Lk} \alpha$
ИО11	28	90	7	4	0	0	10	160	25	185	135
ИО12	7	164	18	0	0	7	0				
ИО13	8	88	0	46	0	2	0				
Группа ПРС I	14	114	8	16	0	3	3	170	17	187	152
ИО21	31	133	0	18	0	0	30				
ИО22	0	52	29	4	0	16	0				
ИО23	26	69	0	0	100	0	0				
Группа ПРС II	19	85	9	7	33	5	10				
ИО31	0	25	6,8	24	0	6	0	86	2	89	83
ИО32	14	65	0	8,6	0	5	2				
ИО33	39	45	10,6	6,4	0	0	0				
Группа ПРС III	17	45	9	13	0	4	1				

9. Формируемая статистическая база может быть дополнена информацией страховых компаний по наиболее распространенным ИО на предприятиях автотранспорта (автотранспортные, погрузо-разгрузочные средства) страховым случаям.

Применение описанной методики количественной оценки инвестиционных рисков на предприятиях автомобильного транспорта помогает решить целый ряд проблем и тем самым снизить вероятность принятия неправильного управленческого решения, повысить эффективность инвестиционной деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов. – 10-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2004. – 479 с.
2. Инвестиционный менеджмент: Учебник / Н. Д. Гуськова, Н. Н. Краковская, Ю. Ю. Сиушкина, Р. И. Маколов. – М.: КноРус, 2010. – 456 с.

3. Ильина Е. А. Методические основы повышения эффективности функционирования субъектов автотранспортного бизнеса в условиях нестабильной экономической среды / Дис... канд. экон. наук. – М., 2010. – 174 с.

4. Козлова Е. А., Шепелев И. Г. Экономические и инвестиционные риски. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 74 с.

5. Лебедева А. С. Особенности инвестиционной деятельности автотранспортного предприятия и факторы, их определяющие // Вестник ИНЖЭКОН. Сер. «Экономика». – 2012. – Вып. 2 (53). – С. 260–263.

6. Лебедева А. С. Специфика формирования инвестиционных рисков автотранспортного предприятия // Вестник ИНЖЭКОН. Сер. «Экономика». – 2012. – Вып. 3 (54). – С. 305–308.

7. Лебедева А. С. Алгоритм управления инвестиционными рисками автотранспортного предприятия // Научное обозрение. – 2013. – Вып. 1. – С. 203–209.

8. Марциновский Д. А. Управление рисками в современных системах менеджмента. – СПб.: «Типография «Береста», 2010. – 246 с.

9. Неганова Л. М. Общая теория статистики: Учеб. пособие. – М.: РИОР, 2007. – 96 с.

10. Одынец В. В. Организационно-экономические методы оценки и предупреждения рисков автотранспортного предприятия / Дис... канд. экон. наук. – СПб., 1998. – 177 с. ●

## INVESTMENT RISKS IN MOTOR VEHICLES MARKET

*Lebedeva, Anna S. – Ph.D. (Econ), assistant lecturer at the department of economics and management of St. Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russia.*

*The author analyzes prospects of applying of statistical method of quantitative analysis for investment risks assessment at motor transport enterprises, suggests techniques to evaluate investment losses, and assess efficiency of*

*investment, taking into account features of the transportation services market. The article contains results of approbation of statistical method of assessment of investment risks and losses at motor business structures.*

*Key words: motor transport, market, investment risk, quantitative analysis, statistical method, motor enterprise.*

## REFERENCES

1. Gmurman V. E. Theory of probability and mathematical statistics [*Teoriya veroyatnostey i matematicheskaya statistika*]. Teaching aid. 10<sup>th</sup> ed., similar. Moscow, Vysshaya shkola, 2004, 479 p.

2. Investment management. Manual [*Investitsionnyy menedzhment: Uchebnik*]. N. D. Gus'kova, N. N. Krakovskaya, Yu. Yu. Siushkina, R. I. Makolov. Moscow, KnoRus, 2010, 456 p.

3. Il'ina E. A. Methodological foundations of improving efficiency of motor transport business in instable economic environment [*Metodicheskie osnovy povysheniya effektivnosti funktsionirovaniya subektov avtotransportnogo biznesa v usloviyah nestabil'noy ekonomicheskoy sredy*]. Ph.D. (Econ) thesis. Moscow, 2010, 174 p.

4. Kozlova E. A., Shepelev I. G. Economic and investment risks [*Ekonomicheskie i investitsionnye riski*]. Chelyabinsk, YuUrGU, 2005, 74 p.

5. Lebedeva A. S. Features of investment activities of motor transport business unit and determining factors [*Osobennosti investitsionnoy deyatel'nosti avtotransportnogo predpriyatiya i faktory, ih opredelyayushchie*]. *Vestnik INZhEKON*. Serie «*Ekonomika*». 2012, Vyp. 2 (53), pp. 260–263.

6. Lebedeva A. S. Features of originating of investment risks of motor transport enterprise [*Spetsifika formirovaniya investitsionnyh riskov avtotransportnogo predpriyatiya*]. *Vestnik INZhEKON*. Serie «*Ekonomika*». 2012, Vyp. 3 (54), pp. 305–308.

7. Lebedeva A. S. Algorithm of investment risk management of motor transport enterprise [*Algoritm upravleniya investitsionnymi riskami avtotransportnogo predpriyatiya*]. *Nauchnoe obozrenie*, 2013, Vyp. 1, pp. 203–209.

8. Martsinovskiy D. A. Risk management in modern management systems [*Upravlenie riskami v sovremennykh sistemah menedzhmenta*]. St. Petersburg, Tipografiya «*Beresta*», 2010, 246 p.

9. Neganova L. M. General theory of statistics [*Obschaya teoriya statistiki*]. Manual. Moscow, RIOR, 2007, 96 p.

10. Odynets V. V. Organization and economic methods of assessment and prevention of the risks for motor transport enterprise [*Organizatsionno-ekonomicheskie metody otsenki i preduprezhdeniya riskov avtotransportnogo predpriyatiya*]. Ph.D. (Econ) thesis. St. Petersburg, 1998, 177 p.

Координаты автора (contact information): Лебедева А. С. (Lebedeva A. S.) – Hebo@rambler.ru.

Статья поступила в редакцию / article received 05.11.2013.

Принята к публикации / article accepted 21.11.2013.

