

УДК 658.14  
ББК 65.291.9-09  
Ч 49

**А.В. Чернявская**

*Доцент кафедры «Экономический анализ и аудит» Северо-Кавказского Федерального университета, г. Ставрополь. Тел. (961) 444 79 89, e-mail: annamotchenko@yandex.ru*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ В РИСК-МЕНЕДЖМЕНТЕ

*(Рецензирована)*

**Аннотация.** Статья посвящена проблеме оценки эффективности управления финансовыми рисками на основании влияния факторов на рентабельность собственного капитала; рассмотрены статистические коэффициенты, позволяющие оценить объективные условия существования финансового риска.

**Ключевые слова:** финансовый риск, управление финансовыми рисками, регрессия, собственный капитал, дисперсия.

**A.V. Chernyavskaya**

*Associate Professor of Economic Analysis and Audit Department, North-Caucasian Federal University, Stavropol. Ph.: (961) 444 79 89, e-mail: annamotchenko@yandex.ru*

## STATISTICAL FACTORS USING IN RISK MANAGEMENT

**Abstract.** The paper considers the problem of evaluating the effectiveness of financial risk management based on the influence of factors on return on equity. It studies the statistical coefficients to assess the objective conditions of the financial risk.

**Keywords:** financial risk, financial risk management, regression, equity capital, dispersion.

Эффективность управления финансовыми рисками предусматривает действенность мероприятий, направленных на их предвидение и снижение до минимально допустимого уровня. Решение этой проблемы во многом зависит от выбора критерия, который будет положен в основу сравнения того или иного метода управления финансовыми рисками, учета направленности и интенсивности изменения факторов, их обуславливающих [1].

Проведенный анализ научной экономической литературы позволил выделить различные подходы к обоснованию критериев, положенных в основу моделирования и сравнения эффективности реализации мероприятий по управлению рисками. Так, А.Н. Рыхтикова выделяет три группы показателей:

1) показатели факторов воздействия рисков — фондоотдача, фондовооруженность, производительность труда и т.п.;

2) показатели результативности деятельности предприятия — прибыль, рентабельность, снижение удельных затрат на производство продукции, коэффициенты платежеспособности, финансовой устойчивости, деловой активности и т.п.;

3) показатели эффективности реализации проектов — чистый дисконтированный доход, срок окупаемости, внутренняя норма доходности и т.п. [2].

Шапкин А.С. и Шапкин В.А. в качестве наиболее употребительных подходов к выработке критериев выделяют:

— выбор критериального параметра, который не должен выходить за допустимые пределы;

— экономическую выгоду [3].

В рамках первого подхода, который связан с соблюдением норм безопасности и обеспечением устойчивости работы предприятия, различные мероприятия по управлению риском оцениваются исходя из предположения, что все они снижают уровень критического параметра до требуемой величины. В этом случае в качестве критерия рассматривается определенный финансовый параметр, например, предельный размер финансового убытка, ведущий к разорению предприятия. В рамках второго подхода оцениваются мероприятия по возможности получения наибольшей экономической выгоды — снижению затрат, повышению абсолютной величины прибыли или нормы прибыли на единицу затрат.

Статистический анализ деятельности предприятий Ставропольского края позволил выявить четыре типа финансирования деятельности и наступления рискованной ситуации со следующими условными обозначениями:

I — тип финансового кризиса и критического риска;

II — агрессивный тип финансирования и повышенного риска;

III — оптимальный тип финансирования и допустимого риска;

IV — консервативный тип финансирования и минимального риска [4].

В качестве базисного (результатирующего) показателя, используемого для оценки эффективности мероприятий по управлению финансовыми рисками, предлагается применять уровень рентабельности собственного капитала ( $Y$ ), который интегрирует в себе результаты финансово-хозяйственной деятельности, деловой активности организации и во многом определяет ее финансовую устойчивость и платежеспособность.

Среди основных факторов, влияющих на его динамику, нами выделены те, которые характеризуют: состояние имущества организации по степени его ликвидности; обеспеченность имущества источниками его формирования; эффективность использования ресурсов

организации; деловую активность организации.

Для проведения факторного анализа рисков были отобраны следующие показатели:

$x_3$  — коэффициент реальной стоимости имущества;

$x_6$  — коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами;

$x_7$  — рентабельность продаж, %;

$x_8$  — рентабельность всего капитала, %;

$x_9$  — коэффициент оборачиваемости активов, раз;

$x_{10}$  — коэффициент оборачиваемости собственного капитала, раз.

На основании этих данных, используя возможности Excel, были получены для каждого из выделенных нами четырех типов финансирования деятельности и рискованной ситуации организаций соответствующие матрицы парных коэффициентов корреляции и уравнения регрессии. Результаты проведенного корреляционного анализа показали достаточно сильную линейную зависимость между переменными. Основные результаты расчетов уравнений регрессии для четырех типов финансирования деятельности и рискованной ситуации организаций представлены в таблице 1.

В таблице 1 использованы обозначения:

$U_i$  — результирующая переменная, характеризующая эффективность управления финансовыми рисками (уровень рентабельности собственного капитала) по I—IV вариантам;

$a_i$  ( $i = 3, 6, 7, 8, 9, 10$ ) — коэффициенты регрессии для переменных — коэффициент реальной стоимости имущества, ( $x_3$ ); коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, ( $x_6$ ); рентабельность продаж, %, ( $x_7$ ); рентабельность всего капитала %, ( $x_8$ ); коэффициент оборачиваемости активов, раз ( $x_9$ ); коэффициент оборачиваемости собственного капитала, раз ( $x_{10}$ );

$a_i$  ( $i = 3, 6, 7, 8, 9, 10$ ) — уровень значимости соответствующего коэффициента регрессии;

$R_2$  — коэффициент детерминации;

$F$  — фактическое значение критерия Фишера (F-критерий).

Таблица 1

**Параметры уравнений линейной регрессии оценки эффективности управления финансовыми рисками для I—IV варианта рисков ситуации**

Вариант		$x_3$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$	$R_2$	$F$
VI	ai	—	—	0,534	1,071	8,139	20,681	0,963	55,098
	ai	—	—	0,086	0,008	0,030	0,070		
VII	ai	—	8,665	1,382	—	0,400	13,874	0,918	38,476
	ai	—	0,031	0,018	—	0,115	0,086		
VIII	ai	—	6,708	1,038	—	16,110	24,639	0,986	68,929
	ai	—	0,324	0,001	—	0,214	0,187		
IV	ai	15,125	—	1,039	0,239	—	13,225	0,987	49,798
	ai	0,007	—	0,002	0,066	—	0,003		

Таким образом, на основе анализа выполненных расчетов были получены уравнения линейной множественной регрессии для каждого варианта оцен-

ки эффективности управления финансовыми рисками, которые имеют следующий вид:

$$VI = -19,867 + 0,534x_7 + 1,071x_8 + 8,139x_9 + 20,681x_{10}, \quad (1)$$

$$VII = -22,132 + 8,665x_6 + 1,382x_7 + 0,400x_9 + 13,874x_{10}, \quad (2)$$

$$VIII = -40,746 + 6,708x_6 + 1,038x_7 + 16,110x_9 + 24,639x_{10}, \quad (3)$$

$$IV = -28,432 + 15,125x_3 + 1,039x_7 + 0,239x_8 + 13,225x_{10}, \quad (4)$$

Для оценки адекватности полученных результатов фактическим взаимосвязям между переменными были рассчитаны некоторые статистические коэффициенты. Анализ эффективности использования ресурсов и деловой активности организации показал, что эти показатели играют значимую роль в повышении рентабельности собственного капитала как результирующего показателя оценки действенности мер по управлению финансовыми рисками. Полученные значения, представленные в таблице 2, свидетельствуют о том, что с изменением рентабельности продаж на 1% рентабельность собственного капитала изменялась в пределах от 0,0758% до 0,6847%, с изменением рентабельности всего капитала на 1% — от 0,2369% до 0,8842%, а изменение на 1% оборачиваемости собственного капитала вызывало изменение результирующего признака в пределах от 0,7529% до 1,5843%. Как видно, первое место среди четырех факторов занимают изменения рентабельности продаж и оборачиваемости собственного капитала.

Бета-коэффициент при факторе  $x_i$  определяет меру влияния вариации

фактора на колеблемость результирующего признака при отвлечении от сопутствующей вариации других факторов, входящих в уравнение регрессии. Сравнение значений Бета-коэффициентов подтверждает, что вариация критерия эффективности управления финансовыми рисками была наиболее чувствительной к колеблемости рентабельности всего и оборачиваемости собственного капитала. При изменении этих показателей на 1% и отвлечении от сопутствующего отклонения остальных факторов рентабельность собственного капитала изменялась в пределах от 0,2767% до 0,9607% и от 0,4872% до 1,5771% соответственно.

Долю воздействия каждого фактора на изменение результирующего признака отражает дельта-коэффициент. Выполненные расчеты показали, что рентабельность собственного капитала в решающей степени зависела от эффективности использования всех источников формирования имущества организации. Это позволяет сделать вывод о том, что повышение действенности риск-менеджмента заложено в системном подходе к управлению финансо-

Таблица 2

**Статистические коэффициенты влияния факторов  
на рентабельность собственного капитала**

Статистические коэффициенты	Факторы			
	Рентабельность, %		Оборачиваемость, раз	
	продаж	всего капитала	активов	собственного капитала
Вариант I				
Коэффициент эластичности	0,3649	0,2369	0,1042	1,0421
Бета-коэффициент	0,2460	0,2767	0,0506	0,4872
Дельта-коэффициент	0,2384	0,2633	0,0352	0,4641
Вариант II				
Коэффициент эластичности	0,0996	0,8832	-0,6358	0,7529
Бета-коэффициент	0,0953	0,8691	-0,6423	0,8061
Дельта-коэффициент	0,0473	0,8380	-0,2632	0,3742
Вариант III				
Коэффициент эластичности	0,0758	0,8842	-0,8226	0,9537
Бета-коэффициент	0,0565	0,9607	-0,4468	0,5049
Дельта-коэффициент	0,0449	0,9509	-0,3574	0,3567
Вариант IV				
Коэффициент эластичности	0,6847	0,6574	-1,2097	1,5843
Бета-коэффициент	0,6628	0,7097	-1,2044	1,5771
Дельта-коэффициент	0,5609	0,7037	0,0833	-0,3509

выми рисками, одним из основных условий которого является обязательная оценка вероятности воздействия каждого риска в отдельности. Такая оценка была реализована с помощью экономико-статистического метода на основании расчета нижеследующих показателей.

Среднее ожидаемое значение (математическое ожидание) связано с неопределенностью ситуации. Оно выражается в виде средней величины ( $X_m$ ) всех возможных результатов, где вероятность каждого результата ( $P$ ) используется в качестве частоты или веса соответствующего значения  $X$ . В общем виде это можно представить выражением:

$$X_m = P_1 X_1 + P_2 X_2 + \dots + P_n X_n \quad (5)$$

Величина вероятности риска ( $P$ ) рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{n}{N} \quad (6)$$

где  $N$  — общее число случаев;

$n$  — количество вариантов, при которых наблюдается изменение воздействия рисков.

Для измерения колеблемости (размаха или изменчивости) возможного результата была рассчитана степень

отклонения ожидаемого значения от средней величины посредством вычисления дисперсии и средне-квадратического отклонения.

Дисперсия ( $D$ ) рассчитывается по формуле:

$$D = \sum_{i=1}^n (X_i - X_m)^2 \times P_i \quad (7)$$

где  $X_i$  — конкретное фактическое или ожидаемое значение показателя, событие;

$X_m$  — среднее ожидаемое значение (математическое ожидание);

$P_i$  — вероятность наступления конкретного события (показателя);

$N$  — общее количество событий, возможных (фактических) значений показателей.

Среднеквадратическое (стандартное) отклонение определяется по формуле:

$$\delta = \sqrt{D} \quad (8)$$

Для анализа изменчивости, колеблемости значений события используются коэффициент вариации, который является основным показателем, характеризующим воздействие риска:

$$V = \frac{\delta}{X_m} \cdot 100\% \quad (9)$$

Результаты проведенных исследований позволили дать оценку вероятности наступления нежелательного исхода и воздействия факторов риска на изменение рентабельности собственного капитала.

При втором варианте рисков ситуации организация также подвержена повышенным финансовым рискам, по-

скольку либо собственный капитал не в полном объеме финансирует внеоборотные активы, либо имеет место платежный недостаток, либо срок окупаемости капитала составляет свыше 14 лет. Была определена общая вероятность нежелательного исхода как суммарное значение вероятностей по первому и второму вариантам рисков ситуации (таблица 3).

Таблица 3

## Воздействие факторов риска на рентабельность собственного капитала

Показатель	Факторы риска				Обеспеченность СОС*
	Рентабельность, %		Оборачиваемость, раз		
	продаж	всего капитала	активов	собственного капитала	
Вероятность нежелательного исхода	0,4762	0,3334	0,2857	0,4762	0,4286
Среднее ожидаемое значение	19,9424	14,5301	0,6914	1,0005	0,4552
Дисперсия	26,8228	15,4948	0,0482	0,0075	0,0786
Среднеквадратическое отклонение	5,1791	3,9363	0,1958	0,2742	0,2811
Коэффициент вариации	0,2597	0,2709	0,2882	0,2741	0,6117

\* Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами.

Материалы таблицы 3 свидетельствуют о том, что вероятность нежелательного исхода, то есть наступления первого и второго вариантов рисков ситуации по факторам риска преимущественно является высокой. При этом значения коэффициентов вариации, характеризующие влияние риска снижения эффективности использования ресурсов и деловой активности организации на величину потенциального дохода, соответствует достаточно высокому, но допустимому уровню его воздействия.

Таким образом, реализация предложенной технологии оценки риска позволила провести системный анализ элементов рисков ситуации, в том

числе факторов, причин формирования уровня риска и последствий его воздействия, а также получить обособленную оценку различных видов риска. Для обеспечения взаимосвязи и взаимообусловленности процессов оценки и управления рисками предлагается моделирование финансовых рисков предприятия осуществлять с учетом оценки вероятности нежелательного исхода и воздействия рисков. В этом случае в основе получения интегральной оценки эффективности управления финансовыми рисками будет лежать объединение отобранных показателей-индикаторов (факторов риска) и их колеблемости в виде следующей математической зависимости:

$$\mathcal{E} = a_0 + (1 - V_1)a_1x_1 + (1 - V_2)a_2x_2 + \dots + (1 - V_j)a_jx_j = a_0 + \sum_{i=1}^j (1 - V_i)a_ix_i \quad (10)$$

где  $\mathcal{E}$  — результирующая переменная, характеризующая эффективность управления финансовыми рисками;

$V_i$  — коэффициент вариации, отражающий воздействие  $i$ -риска;

$(1 - V_i)$  — коэффициент устойчи-

вости, характеризующий благоприятность исхода управления финансовыми рисками,

$a_i$  — коэффициенты регрессии для переменных  $x_i$ ;

$x_i$  — показатель-индикатор  $i$ -риска;



$j$  — количество отобранных показателей-индикаторов (факторов риска).

Для определения величины эффекта, получаемого в результате реализации мероприятий по управлению финансовыми рисками предлагается сопоставлять значения показателей до и после их внедрения по формуле:

$$\Delta \mathcal{E} = \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_0 \quad (11)$$

где  $\mathcal{E}_1$  — фактическая величина показателя после реализации мероприятий по управлению финансовыми рисками;

$\mathcal{E}_0$  — базисная величина показателя.

Результативность методов управления финансовыми рисками, будет выражаться в снижении их негативного воздействия и повышении эф-

фективности деятельности предприятия в целом.

Исследования по оценке и управлению финансовыми рисками позволят более эффективно решать проблемы риск-менеджмента. Концептуальное видение направлений методического развития системы управления финансовыми рисками создает основу для повышения ее качества, уменьшения опасности ухудшения финансового состояния организации на основе предвидения, устранения отрицательных последствий воздействия рисков и перехода от спада к развитию и запланированному темпу роста финансовых показателей.

#### Примечания:

1. Тер-Григорьянц, А.А. Экономическая оценка инновационного развития региона: монография. Ставрополь: Фабула. 2012. 144 с.

2. Рыхтикова Н.А. Анализ и управление рисками организации: учеб. пособие. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009. 240 с.

3. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: учебник. М.: Дашков и К°, 2009. 880 с.

4. Чернявская А.В. Анализ и управление финансовыми рисками организации. Ставрополь: Мысль, 2011. 196 с.

#### References:

1. Ter-Grigoryants A.A. Economic evaluation of innovative development of region: monograph. Stavropol: Fabula. 2012. 144 pp.

2. Rykhtikova N.A. Risk analysis and management organization: studies. allowance. M.: FORUM: INFRA-M, 2009. 240 pp.

3. Shapkin A.S., Shapkin V.A. Risk theory and modeling of risk situations: textbook. 4th ed. M.: Dashkov and Co., 2009. 880 pp.

4. Chernjavskaja A.V. Analysis and financial risk management organization. Stavropol: Mysl, 2011. 196 pp.