

Л. А. Данильянц

Инвестиционная модель малого бизнеса сельского хозяйства Ярославской области

В статье выявлена степень влияния разных факторов на инвестиционную деятельность малого бизнеса сельского хозяйства Ярославской области.

Ключевые слова: экономико-математическое моделирование, инвестиции, малый бизнес, сельское хозяйство.

L. A. Danilyants

Investment Model of Agriculture Small Business of the Yaroslavl Region

In the article the degree of influence of different factors on the investment activity of agriculture small business of the Yaroslavl region is revealed.

Keywords: economic-mathematical modeling, investments, small business, agriculture.

В настоящее время определенные трудности для руководства предприятий составляет процесс сбора необходимых цифровых данных, с помощью которых можно с большой степенью вероятности определить либо проанализировать какой-либо показатель. С этих позиций моделирование инвестиционных процессов должно основываться на факторах, которые представлены в бухгалтерской и статистической отчетности малого бизнеса сельского хозяйства Ярославской области.

В условиях рыночной экономики и недостатка собственных средств результативным показателем должна стать ежегодная сумма инвестиций малого бизнеса сельского хозяйства Ярославской области (у).

Доступны и сгруппированы для экономико-математического моделирования в бухгалтерской и статистической отчетности малого бизнеса сельского хозяйства Ярославской области [1] факторы, находящиеся в статистической зависи-

мости от показателя ежегодной суммы инвестиций, в частности:

- прибыль, тыс. руб. (x_1);
- сумма амортизации, тыс. руб. (x_2);
- средства федерального бюджета, тыс. руб. (x_3);
- средства бюджета субъекта РФ, тыс. руб. (x_4);
- средства местного бюджета, тыс. руб. (x_5);
- лизинг и аренда, тыс. руб. (x_6);
- займы, тыс. руб. (x_7);
- кредиты банков, тыс. руб. (x_8).

Для выявления количественных связей между показателями широко используются методы многомерного статистического анализа, в частности аппарат корреляционно-регрессионного анализа. Данный метод исследования целесообразно применить и в случае анализа влияния факторов на инвестиционную деятельность малого бизнеса сельского хозяйства Ярославской области.

Исследование проведено по данным бухгалтерской и статистической отчетности 174 малых предприятий сельского хозяйства Ярославской области за 2011 г. (см. Таблицу 1).

Таблица 1

Структура экономики сельского хозяйства Ярославской области в 2011 г.

№ п/п	Район	Предприятия				Всего за район
		Крупные	Средние	Малые	Микро	
1	Большесельский	0	0	6	3	9
2	Борисоглебский	0	1	8	14	23
3	Брейтовский	0	0	4	4	8
4	Гаврилов-Ямский	0	0	11	5	16
5	Даниловский	0	1	14	4	19
6	Любимский	0	2	5	9	16
7	Мышкинский	0	0	12	2	14
8	Некоузский	0	0	10	2	12
9	Некрасовский	0	1	9	9	19

№ п/п	Район	Предприятия				Всего за район
		Крупные	Средние	Малые	Микро	
10	Первомайский	0	0	14	3	17
11	Переславский	0	1	11	10	22
12	Пошехонский	0	0	12	10	22
13	Ростовский	0	3	6	9	18
14	Рыбинский	1	5	10	1	16
15	Тутаевский	0	1	11	3	15
16	Угличский	0	3	17	8	28
17	Ярославский	1	16	14	4	35
	Всего за Ярославскую область	2	34	174	100	310

Специалисты в области социально-экономической статистики [2, с. 225] отмечают, что среднее квадратическое отклонение экономического показателя по индивидуальным наблюдениям рассчитывается по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}, \quad (1)$$

где S – среднее квадратическое отклонение в генеральной совокупности;

x_i – значения отдельных $i - \bar{x}$ наблюдений;
 n – объем выборки.

В нашем случае среднее квадратическое отклонение в генеральной совокупности составляет 27592,18 (см. Таблицу 2).

Таблица 2

Окно расчета среднего квадратического отклонения для исследуемых факторов и результативного показателя

Переменная	Средние и стандарт. отклонения		
	Means	Std.Dev.	N
X ₁	934,08	12616,5	174
X ₂	2043,56	2796,2	174
X ₃	550,97	1867,3	174
X ₄	1330,28	3296,3	174
X ₅	97,67	330,6	174
X ₆	703,09	5429,6	174
X ₇	2789,61	8541,4	174
X ₈	19142,92	189370,3	174
У	27592,18	194232,4	174

Для расчета ошибок выборок используется следующая формула:

$$m_x = \frac{s}{\sqrt{n}}, \quad (2)$$

тогда стандартная ошибка для исследуемой выборки будет равна

$$m_x = \frac{27592,18}{\sqrt{174}} = \frac{27592,18}{13,19} = 2091,91 \text{ тыс. р.} \quad (3)$$

Следует отметить, что нет гарантии, если ошибка, которая действительно была допущена в конкретном выборочном исследовании, не превышает средней ошибки. Поэтому гораздо полезнее знать те границы, в которых находится действительная ошибка, допущенная в данной конкретной выборке.

Эти границы указываются предельной ошибкой выборки, которая вычисляется по формуле:

$$\Delta = t(k)m_x, \quad (4)$$

где t находится, исходя из так называемого закона распределения Стьюдента с k степенями свободы. При вычислении предельной ошибки выборки значение $t(k)$ определяем по таблице значения критерия Стьюдента с учетом заданного уровня надежности и объема выборки. Задав уровень надежности $P = 0,95$, находим $t(174) = 1,9759$. Тогда предельная ошибка выборки будет равна:

$$\Delta = 1,9759 \times 2091,91 = \pm 4133,41 \text{ тыс. руб.} \quad (5)$$

Задача корреляционного анализа сводится к установлению направления и формы связи между признаками, измерению ее тесноты и к оценке достоверности выборочных показателей корреляции.

Далее проводим собственно корреляционно-регрессионный анализ. Он начинается с анализа исходных данных, и завершается составлением и анализом корреляционной матрицы (см. Таблицу 3).

Таблица 3

Корреляционная матрица

Переменная	Корреляции								
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	У
X ₁	1,000000	0,288315	-0,016020	0,129560	0,031135	0,004464	0,017246	-0,049736	0,023596
X ₂	0,288315	1,000000	0,469006	0,644029	-0,013982	-0,032169	0,383667	0,330401	0,386642
X ₃	-0,016020	0,469006	1,000000	0,267676	0,045645	-0,031696	0,033242	0,100963	0,118956
X ₄	0,129560	0,644029	0,267676	1,000000	0,015183	-0,011859	0,281056	0,853696	0,881611
X ₅	0,031135	-0,013982	0,045645	0,015183	1,000000	-0,022607	-0,044542	-0,019558	-0,017440
X ₆	0,004464	-0,032169	-0,031696	-0,011859	-0,022607	1,000000	0,011802	-0,012826	0,015251
X ₇	0,017246	0,383667	0,033242	0,281056	-0,044542	0,011802	1,000000	0,083968	0,137828
X ₈	-0,049736	0,330401	0,100963	0,853696	-0,019558	-0,012826	0,083968	1,000000	0,995252
У	0,023596	0,386642	0,118956	0,881611	-0,017440	0,015251	0,137828	0,995252	1,000000

С помощью корреляционной матрицы в первую очередь выбираются факторы, тесно связанные с показателем *сумма инвестиций малого бизнеса сельского хозяйства Ярославской области*.

Признаком тесноты связи является выполнение условия ($r_{yx_i} \geq 0,7$). Факторы, у которых коэффициент парной корреляции менее $r_{yx_i} \leq 0,5$, из дальнейшего анализа исключаются, так как их изменение не приводит к существенному изменению инвестиционной деятельности малого бизнеса сельского хозяйства Ярославской области.

Расчет корреляционной матрицы проводим с применением ППП «Statistica 8.0».

В последней графе Таблицы 3 приведены значения коэффициентов парной корреляции, определяющих тесноту связи между показателем y и каждым из факторов, начиная с x_1 ($r_{yx_1} = 0,02$) и заканчивая x_8 ($r_{yx_8} = 0,99$). Анализ значений коэффициентов парной корреляции r_{yx_i} показывает, что факторы $x_1, x_2, x_3, x_5, x_6, x_7$ не являются тесно связанными с показателем (y). В то же время факторы x_4, x_8 обладают связью с показателем (y) теснее средней, то есть являются мультиколлениарными (взаимозависимыми).

Для того чтобы избавиться от мультиколлениарности, необходимо из 2 факторов оставить только один, а другой исключить из рассмотрения. По экономическому смыслу в большей степени особенности инвестиций малого бизнеса сельского хозяйства Ярославской области учитывает такой фактор, как кредиты банков (x_8).

Для того чтобы установить количественную связь между фактором (x_8) и показателем (y), необходимо найти уравнение однофакторной линейной регрессии. В общем виде это уравнение имеет вид:

$$\bar{y}_{x_i} = a_0 + a_1 \times x_8, \quad (6)$$

где a_0, a_1 – коэффициенты уравнения линейной регрессии.

Для нахождения коэффициентов линейной регрессии применяем ППП «Statistica 8.0» модуль «Множественная регрессия». Рассчитанные данные позволяют нам составить уравнение регрессии для исследуемых факторов, которое будет иметь вид:

$$\bar{y} = 8050,98 + 1,02 \times \bar{x}_8. \quad (7)$$

Таким образом, полученное уравнение регрессии позволяет определить степень достоверности объема финансирования инвестиций малого бизнеса сельского хозяйства Ярославской области при нулевом значении фактора.

В полученном уравнении коэффициент регрессии $\hat{a}_1 = 1,02$ показывает, что увеличение выдачи банковских кредитов малому бизнесу сельского хозяйства Ярославской области на 1 тыс. руб. приводит к увеличению объема финансирования инвестиций в среднем на 1,02 тыс. руб.

Обобщением коэффициента парной корреляции для случая, когда число независимого фактора, включенного в уравнение, больше одного, является коэффициент множественной корреляции (R). В нашем случае коэффициент множественной корреляции равен 0,995.

Рассчитанный коэффициент детерминации (R^2), значение которого составляет 0,990, свидетельствует, что учтенные в уравнении факторные признаки объясняют результативность на 99,0 %.

Для проверки значимости построенной регрессионной модели применялся критерий Фишера (F).

В нашем случае при проверке значимости регрессионного уравнения расчетное значение критерия Фишера для построенного уравнения ($F_{\text{дан.}}(1,172) = 17985$), рассчитанного в ППП

«Statistica 8.0», больше табличного значения ($F_{0.05}^*(1,172) = 3,89$), поэтому уравнение регрессии принимается.

Таким образом, анализируя приведенные выше показатели, можно выделить их достоинство – объективность отражения объемов и источников финансирования инвестиций малого бизнеса сельского хозяйства Ярославской области. Показатели бухгалтерской и статистической отчетности объекта исследования в целом достаточно четко и однозначно характеризуют инвестиционную деятельность. На основе этих показателей можно определить их влияние на результативный показатель инвестиционной деятельности малого бизнеса сельского хозяйства Ярославской области. При определенных условиях с их помощью можно спрогнозировать результаты инвестиционной деятельности малого бизнеса сельского хозяйства Ярославской области.

Библиографический список

1. Формы отчетности о финансово-экономическом состоянии товаропроизводителей агропромышленного комплекса за 2011 год [Текст]. – Ярославль: ЯГСХА, 2012.
2. Шмойлова Р. А. Теория статистики [Текст]: учебник / Р. А. Шмойлова. – М.: Финансы и статистика, 2011. – 656 с.

Bibliograficheskiy spisok

1. Formy otchetnosti o finansovo-ekonomicheskom sostoyanii tovaroproizvoditeley agropromyshlennogo kompleksa za 2011 god [Tekst]. – Yaroslavl': YAG-SKHA, 2012.
2. Shmoylova R. A. Teoriya statistiki [Tekst]: ucheb-nik / R. A. Shmoylova. – M.: Finansy i statistika, 2011. – 656 s.