

УДК 339.1(476)

А. К. Крамаренко

исследователь, магистр экономических наук,
Брестский государственный технический университет

ПРИМЕНЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ МИКРО- И МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Рассмотрена возможность использования корреляционно-регрессионного анализа в исследовании показателей развития микро- и малых предприятий в Республике Беларусь и представлены полученные результаты.

Ключевые слова: корреляционно-регрессионный анализ, микро- и малые предприятия в Республике Беларусь, политика поддержки малого предпринимательства.

Введение. Преследуя цель устойчивого экономического роста, государство создает благоприятные условия для развития предприятий и предпринимателей: вводится ряд правовых актов по упрощению условий ведения бизнеса, по развитию цифровой экономики. Способность таких субъектов адаптироваться к изменениям состояния рынка, выстраивать свою деятельность согласно имеющимся ресурсам, минимизировать хозяйственные риски определяет возможности и источники роста национальной экономики. Применение корреляционно-регрессионного анализа в реализации исследования позволит объективно охарактеризовать деятельность микро- и малых предприятий в республике, измерить зависимость эффективности хозяйственной деятельности микро- и малых предприятий от факторных показателей их развития.

Объект исследования – микро- и малые предприятия в Республике Беларусь. Предмет исследования – показатели развития микро- и малых предприятий в Республике Беларусь.

Основная часть. Категория «корреляционно-регрессионный анализ» используется наряду с другими экономико-математическими методами исследований (производственные функции (функция Тинбергена, функция Солоу, функция Кобба–Дугласа), метод многомерных средних) и в экономической науке трактуется достаточно широко. Существует множество дефиниций корреляционно-регрессионного анализа в научных трудах белорусских и зарубежных исследователей, таких, как В. Ф. Медведев, Е. Б. Дорина, П. Н. Завлин, Ю. Н. Иванов, С. Ю. Глазьев, М. Я. Бруси-

ловский, М. К. Кравцов, А. Ю. Козлов, В. С. Мхитарян и др. [3, с. 40–52]. Различия в толковании понятия можно объединить, выделив сущность термина. Так, под данным термином подразумевают «анализ, благодаря которому происходит формализованное описание процесса или явления, чья структура определяется объективными свойствами и целевым характером исследования» [2, с. 5–8]. Следует обозначить основные задачи корреляционно-регрессионного анализа:

- выявление факторных (X_n) и результативных (Y) показателей;
- обнаружение причинно-следственных связей между факторным и результативным показателями;
- моделирование процесса или явления и прогнозирование перспективы.

Преимущества реализации корреляционно-регрессионного анализа автор связывает с:

1. Корреляционно-регрессионный анализ фокусируется на выбранных параметрах, позволяет выделить факторное влияние (X_n) на величину результативного показателя среди некоторого ряда признаков.

2. Его реализация препятствует принятию ошибочных управленческих решений, связанных с выбором факторных признаков.

Для реализации корреляционно-регрессионного анализа в данном исследовании необходимо осуществить следующее:

1. Выбрать результативный показатель (Y), являющийся основной характеристикой эффективности деятельности микро- и малых предприятий в республике. Для этого формируется ряд потенциальных Y и путем экономического обоснования значимости делается выбор.

2. На основе экономической логики определить факторные показатели функционирования микро- и малых предприятий (X_n), которые детерминируют Y . Затем X_n сгруппировать по общности признаков и рассмотреть каждый в функциональной зависимости от Y посредством расчета коэффициентов парной корреляции и коэффициентов детерминации [2, с. 150; 6, с. 66–70].

3. Каждому X_n присвоить группу значимости факторного влияния на Y от А до D (от наибольшего влияния до наименьшего).

4. Среди X_n с группой значимости А и В выбрать тесно связанные с Y . Следует проверить приоритетные X_n на ошибочность их выбора путем измерения степени взаимосвязи X_n между собой.

5. По полученным результатам следует подобрать те X_n , которые более всего влияют на результативный показатель Y , и исключить ошибочные.

6. Проверить выбранные показатели по критерию Стьюдента.

7. Сформулировать рекомендации. Подвести итоги.

Проведем корреляционно-регрессионный анализ на примере отдельных показателей развития микро- и малых предприятий в республике за 2009–2016 гг. (по данным статистики Республики Беларусь).

Поскольку главной функцией субъектов предпринимательства является производство товаров и услуг, то важной характеристикой их эффективности являются производственные показатели деятельности. По ним измеряют деловую активность субъектов. Они же являются основой для других хозяйственных процессов и явлений [5]. В Программах социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011–2015 гг., 2016–2020 гг. большинство индикаторов, используемых для оценки развития экономики страны, являются агрегированными производственными показателями: ВВП, производительность труда по ВВП, продукция промышленности, продукция сельского хозяйства, объем строительно-монтажных работ и др. [5]. Это подтверждает верность авторского подхода.

Более всего соответствует требованиям к Y величина поставок продукции на внутренний рынок микро- и малыми предприятиями (с учетом импорта товаров). Этот показатель характеризует как влияние внутреннего потребительского спроса на динамику роста национальной экономики, так и измеряет освоение микро- и малыми предприятиями собственного рынка. Величина данного показателя по субъектам предпринимательства различна и обусловлена действиями по сохранению ключевых компетенций и развитию хозяйственной деятельности.

Выбранный показатель следует рассматривать как относительную величину: удельный вес микро- и малых предприятий в поставках продукции на внутренний рынок с учетом импорта в общем объеме по Республике Беларусь [1].

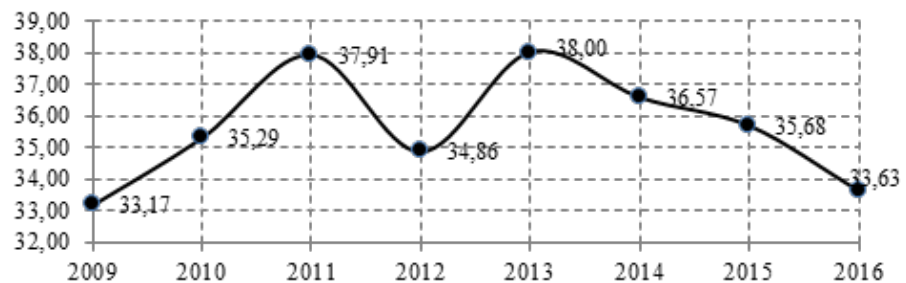


Рис. 1. Динамика удельного веса микро- и малых предприятий республики в поставках продукции на внутренний рынок с учетом импорта

Источник: [1].

Из данных рисунка 1 видно, что за 2009–2016 гг. динамика изменений доли микро- и малых предприятий в совокупных поставках продукции на внутренний рынок (с учетом импорта) по республике достаточно устойчива: она составляет около трети от республиканского значения, оставшаяся часть приходится на индивидуальных предпринимателей, средние и крупные предприятия. Отклонения в значениях анализируемого показателя колеблются от 0,89 % до 3,14 %.

Далее установим факторы (X_n), непосредственно влияющие на выбранный Y . При обозначении X_n распределим основные факторы на шесть групп. Функцию зависимости Y от образующих его факторов, представим следующей формулой:

$$Y = f(Kч_n, Kтр_n, Kинн_n, Kинв_n, Kф_n, Kкос_n), \quad (1)$$

где $Kч_n$ – показатели, характеризующие количество микро- и малых предприятий на внутреннем рынке;

$Kтр_n$ – показатели, характеризующие обеспеченность микро- и малых предприятий трудовыми ресурсами;

$Kинн_n$ – показатели, характеризующие инновационную деятельность микро- и малых предприятий;

$Kинв_n$ – показатели, характеризующие инвестиционную деятельность микро- и малых предприятий;

$Kф_n$ – показатели использования материально-технической базы микро- и малыми предприятиями;

$Kкос_n$ – показатели, оказывающие косвенное влияние на деятельность микро- и малых предприятий.

Исследование зависимости Y от обозначенных факторов будет включать этапы:

1. Описание свойств совокупности: количество наблюдений, рассеянность признака и др.

2. Измерение зависимости показателей анализа друг от друга (Y от X_n).

3. Присвоение влияющим факторам (X_n) группы значимости от А до Д. Экономическое обоснование результатов.

Таблица 1 содержит результаты группировки $Kч_n$, $Kтр_n$, $Kинн_n$, $Kинв_n$, $Kф_n$, $Kкос_n$ в зависимости от значимости влияния на Y за 2009–2016 гг. [1]. Расчеты были проведены с использованием Microsoft Excel.

Таблица 1

Измерение $Kч_n$, $Kтр_n$, $Kинн_n$, $Kинв_n$, $Kф_n$, $Kкос_n$ по степени влияния на Y

Хп	Удельный вес группы значимости в общей совокупности, %				Доминирующая группа значимости
	А (0,9999- 0,7500)*	В (0,7499- 0,5000)*	С (0,4999- 0,2500)*	Д (0,2499- 0,0)*	
$Kч_n$	–	14,28	42,86	42,86	С, Д
$Kтр_n$	25,00	37,50	12,50	25,00	В
$Kинн_n$	–	–	–	100,00	Д
$Kинв_n$	33,33	33,33	11,11	22,23	А, В
$Kф_n$	50,00	50,00	–	–	А, В
$Kкос_n$	–	37,50	37,50	25,00	В, С

Примечание: * – значение коэффициента парной корреляции.

Источник: собственная разработка на основе данных [1].

В таблице 1 выбранные $Kч_n$, $Kтр_n$, $Kинн_n$, $Kинв_n$, $Kф_n$, $Kкос_n$ распределены по значениям коэффициентов парной корреляции индикаторов на 4 группы: А – наиболее значимое влияние на Y ; В, С, Д – значимое, нейтральное и малозначимое влияние соответственно. По данным таблицы 1 за 2009–2016 гг. наиболее высокие значения коэффициентов парной корреляции и коэффициентов детерминации наблюдаются по трем группам: наивысшие – показатели использования материально-технической базы, далее – показатели инвестиционной деятельности и показатели обеспеченности трудовыми ресурсами. Другие группы факторов влияния несущественны для динамики Y , так как расчетные значения коэффициентов парной корреляции и коэффициентов детерминации – менее 0,5.

Далее среди выбранных групп факторов влияния приведем показатели, которые имеют наиболее высокие значения коэффициентов парной корреляции и коэффициентов детерминации: $Kтр_1$ – уд. вес средн. численности работников микро- и малых предприятий (МП) в совок. занятости Беларуси, %; $Kтр_7$ – уд. вес занятых на госуд. МП в совок. занятости на госуд. предприятиях в Беларуси, %; $Kинв_1$ – уд. вес инвестиции в основн. капитал МП в совок. объеме инвестиций в основн. капитал предприятий Беларуси, %; $Kинв_4$ – уд. вес собств. средств в капитальных инвестициях МП в совок. объеме собств. средств в капитальных инвестициях предприятий Беларуси, %; $Kф_1$ – уд. вес чистой прибыли МП в совок. чистой прибыли предприятий Беларуси, %; $Kф_2$ – уд. вес прибыли от реализации продукции МП в совок. прибыли от реализации про-

дукции предприятий Беларуси, %; $Kф_3$ – уд. вес себестоимости продукции МП в совок. себестоимости продукции предприятий Беларуси, %.

Измерим и проанализируем зависимость выбранных факторных показателей между собой. Для этого рассчитаем коэффициенты парной корреляции и занесем полученные результаты в таблицу 2.

По данным, приведенным в таблице 2, сделаем следующие выводы: $Kф_1$ среди выбранных факторных показателей менее всего влияет на Y ($r_{xy} = 0,7548$), поэтому его стоит исключить из рассмотрения. $Ктр_1$ и $Ктр_7$ тесно связаны со многими исследуемыми признаками, так как они формируют производительность труда, которая определяет эффективность использования кадров. Поэтому $Ктр_1$ и $Ктр_7$ снижают точность оценки и повышают стандартную ошибку. Также показатели $Ктр_1$ и $Ктр_7$ отражают только количественные аспекты трудовых ресурсов, в связи с этим недостаточно информативны. $Кинв_1$ связано с $Кинв_4$: $Кинв_1$ детализируется по источникам финансирования на более дробные и учитывается в $Кинв_4$.

Таблица 2

Коэффициенты парной корреляции, определяющие выбор факторов, более всего влияющих на Y

		X_n							
		Y	$Ктр_1$	$Ктр_7$	$Кинв_1$	$Кинв_4$	$Кф_1$	$Кф_2$	$Кф_3$
Y		-	0,8812	-0,8979	0,8314	0,9109	0,7548	0,7652	0,8532
X_n	$Ктр_1$	-	-	-0,8431	0,9095	0,8577	0,7819	0,5779	0,6710
	$Ктр_7$	-	-	-	-0,7995	-0,7894	-0,5933	-0,5809	-0,9187
	$Кинв_1$	-	-	-	-	0,7652	0,6557	0,5330	0,6966
	$Кинв_4$	-	-	-	-	-	0,7754	0,6857	0,6849
	$Кф_1$	-	-	-	-	-	-	0,7253	0,6107
	$Кф_2$	-	-	-	-	-	-	-	0,7065

Источник: собственная разработка на основе данных [1].

Оценка значимости коэффициентов парной корреляции рассматриваемых показателей была проведена по критерию Стьюдента. Сравнение расчетного значения t -статистики с квантилем распределения Стьюдента показала значимость полученных коэффициентов парной корреляции.

Таким образом, среди факторных показателей развития микро- и малых предприятий в республике наиболее значимыми будут являться $Кф_2$, $Кф_3$, $Кинв_4$ и их следует учитывать при разработке практических рекомендаций к выбору направлений и инструментов регулятивных действий по развитию малого предпринимательства в республике.

Заключение. Повышение эффективности развития микро- и малых предприятий в Республике Беларусь предполагает реализацию комплекса взаимосвязанных составляющих: самостоятельные усилия микро- и малых предприятий в собственном развитии, экономическую политику местных органов власти, реализацию региональных инвестиционных проектов, в целом экономическую ситуацию в регионе и в стране.

Самостоятельные усилия микро- и малых предприятий в собственном развитии включают действия по трем направлениям:

- «продуктовая стратегия» направлена на обеспечение соответствия качества продукта (услуги) ожиданиям целевых потребителей. Она должна включать разработку политики формирования конкурентоспособного продукта, развитие производства, логистику закупок;

- «менеджмент» направлен на эффективное использование потенциала предприятия. Предполагает усовершенствование форм управления финансами, качеством, человеческими ресурсами;

- «маркетинг» предусматривает решение проблем и использование инструментов маркетингового подхода к управлению, построение маркетинговой стратегии, реализацию основных функций маркетинга (исследование рынка, поиск потребителей).

Комплексный подход к повышению эффективности микро- и малых предприятий в республике обеспечит достижение ими целевых программных показателей и повышение темпов экономического роста.

Список использованных источников

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 10.01.2018.

2. Малюгин, В. И. Методы анализа многомерных эконометрических моделей с неоднородной структурой: монография / В. И. Малюгин; Бел. гос. ун-т. – Минск: БГУ, 2014. – 350 с.

3. Проблемы экономико-математического моделирования: сб. науч. трудов / Науч.-исслед. экон. ин-т М-ва экономики Респ. Беларусь; науч. ред. М. К. Кравцов. – Минск, 2000. – 183 с.

4. Елисеева, И. И. Практикум по эконометрике: учеб. пособие для вузов / И. И. Елисеева [и др.]; под ред. И. И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 191 с.

5. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.by>. – Дата доступа: 19.01.2018.

6. Андросик, Ю. Н. Оценка результативности функционирования кластера и устойчивого развития предприятия = Performance evaluation of a cluster functioning and sustainable development of the enterprise / Ю. Н. Андросик // Экономика и управление. – 2015. – № 1. – С. 66–70.

РЕЗЮМЕ

Крамаренко Анна Константиновна,
Брестский государственный технический университет, г. Брест

**Применение корреляционно-регрессионного анализа для изучения
показателей развития микро- и малых предприятий
в Республике Беларусь**

В статье рассмотрены сущность, задачи, этапы реализации и преимущества корреляционно-регрессионного анализа, проведено исследование по показателям микро- и малых предприятий в Республике Беларусь. Автор заключает, что в основе повышения эффективности деятельности микро- и малых предприятий в республике лежат самостоятельные усилия микро- и малых предприятий в собственном развитии, экономическая политика местных органов власти, реализация региональных инвестиционных проектов, экономическая ситуация в регионах и в стране.

SUMMARY

Anna K. Kramarenko
Brest state technical university, Brest

**The use of correlation-regression analysis for studying the development
indicators of micro- and small enterprises in the Republic of Belarus**

The article considers the essence, tasks, stages of realization and advantages of correlation-regression analysis, researches the indicators of micro- and small enterprises in the Republic of Belarus. The author proves that the efforts of micro- and small enterprises in their own development, the economic policy of local authorities, the implementation of regional investment projects, the economic situation in the regions and in the country lie at the basis of increasing the efficiency of micro- and small enterprises in the republic.

Статья поступила в редколлегию 09.02.2018