

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННО – РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ
ОЦЕНКИ ФАКТОРОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

О. В. СЕЛИБЕРОВА, А. А. РУДОЙ

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407*

(Поступила в редакцию 16.07. 2018)

Повышение эффективности функционирования - одна из основных задач любой организации. Определяющим для этого является выявление факторов обуславливающих рост эффективности производства и реализации. В данной статье рассмотрен корреляционно-регрессионный метод, который позволяет не только вычлнить ключевые признаки-факторы, но и построить модель отражающую зависимость между показателями. Для проведения многофакторного корреляционно-регрессионного анализа нами были отобраны производственно-экономические показатели работы мясоперерабатывающих предприятий Республики Беларусь с целью оценки их влияния на эффективность функционирования организаций, и в качестве результативного показателя (y) был выбран уровень рентабельности реализованной продукции. Сформированная система показателей, исходной базой для которых послужили 19 ведущих мясокомбинатов страны, позволила построить многофакторную регрессионную модель, и на ее основе определить степень влияния значимых факторных показателей на уровень рентабельности реализованной продукции в целом.

Методика проведения корреляционно-регрессионного анализа позволила проанализировать группу показателей и, помимо факторов первого порядка, выявить существенный фактор второго порядка – доля продукции реализованной на внешних рынках в общем объеме реализации, на который необходимо обратить внимание для повышения экономической эффективности функционирования мясоперерабатывающих предприятий.

Ключевые слова: *мясоперерабатывающее предприятие, анализ, корреляционно-регрессионный метод, эффективность, уровень рентабельности, внешние рынки, импорт.*

Increasing the efficiency of functioning is one of the main tasks of any organization. The determining factor for this is the identification of factors that determine the growth of production and sales efficiency. In this article, we consider the correlation-regression method, which allows not only to isolate key factors-factors, but also to build a model reflecting the relationship between the indicators. To conduct multifactorial correlation-regression analysis, we selected the production and economic indicators of the work of meat processing enterprises of the Republic of Belarus in order to assess their impact on the efficiency of organizations' functioning, and the profitability level of the products sold was chosen as the effective indicator (y). The formed system of indicators, the initial base for which served 19 leading meat-packing plants of the country, allowed to build a multifactorial regression model, and on its basis to determine the degree of influence of significant factor indicators on the level of profitability of products sold as a whole.

The methodology of the correlation-regression analysis allowed us to analyze a group of indicators and, in addition to factors of the first order, to identify a significant factor of the second order - the share of products sold on external markets in the total volume of sales, which should be paid attention to improve the economic efficiency of functioning meat processing enterprises.

Key words: *meat processing enterprise, analysis, correlation-regression method, efficiency, profitability level, external markets, import.*

Введение

Тенденция увеличения производства мяса и мясной продукции как на мировом рынке, так и на рынке Республики Беларусь влечёт за собой обострение конкуренции. Особенно возрастает значимость этой проблемы в условиях растущей глобальной экономической конкуренции за право каждой страны занять достойное место в системе мирового хозяйства, что позволяет обеспечить их устойчивое развитие, рост благосостояния граждан, расширение взаимовыгодного сотрудничества в мире. Республика Беларусь имеет хороший экспортный потенциал и придаёт повышению уровня конкурентоспособности своих товаров и услуг приоритетное значение.

Одним из условий выживания экономики Республики Беларусь является поиск и освоение новых рынков сбыта мяса и мясопродуктов, а для выхода продукции на новые рынки сбыта, необходимо повысить эффективность и конкурентоспособность продукции. В связи с этим и возникает необходимость в исследованиях, направленных на анализ, изучение и выявление аспектов повышения эффективности функционирования мясоперерабатывающих предприятий.

Актуальность исследований обусловлена необходимостью повышения конкурентоспособности мясоперерабатывающих предприятий, расширением каналов сбыта мяса и мясопродуктов.

Основная часть

Необходимо отметить, что эффективность функционирования мясокомбинатов можно измерять различными показателями, среди которых существенная роль, по нашему мнению, принадлежит уровню рентабельности реализованной продукции. Этот показатель используется как основной индикатор оценки финансовой эффективности, отображающий работу всех сторон мясоперерабатывающего предприятия и необходим для правильной оценки эффективности текущей деятельности. Чем выше показатель рентабельности, тем эффективнее производство и реализация продукции. А высокие численные показатели рентабельности реализованной

продукции указывают на конкурентоспособность продукции. Анализируя уровень рентабельности, можно определить, какой вид деятельности обеспечивает наибольший доход, и, напротив, что именно провоцирует убытки организации.

Факторами первого порядка, влияющими на рентабельность реализованной продукции, являются полная себестоимость и денежная выручка от реализации продукции. Но корреляционно-регрессионный метод позволяет проанализировать факторы второго и третьего порядка и выявить среди них признаки, также оказывающие существенное влияние на эффективность производства. Для более углубленного анализа рассмотрим дополнительно такие признаки-факторы, как среднегодовая стоимость запасов, средняя кредиторская задолженность, среднегодовая стоимость основных средств, среднегодовая стоимость оборотных средств, чистая прибыль и доля продукции, реализованной на внешних рынках. Выявим из них наиболее существенные.

Выбор всех факторов определен конкретными предпосылками. Такой показатель, как кредиторская задолженность характеризует задолженность предприятия перед другими организациями и лицами. Среднегодовая стоимость основных средств – это один из показателей, отражающих концентрацию производства и отображающих общую стоимость основных средств компании. Запасы и в целом оборотные средства – это в первую очередь ресурсы производства продукции. Показатель доли продукции, реализованной на внешних рынках, в общем объеме реализации характеризует степень участия конкретной организации во внешней торговле, востребованности продукции за пределами Республики Беларусь. Денежная выручка от реализации продукции является показателем, указывающим на количество денежных средств и иных ценностей, которые организация может получить, реализуя товары и услуги в течение определённого времени. Немаловажным является и выбор такого показателя, как полная себестоимость, который показывает сумму расходов, связанных с производством и реализацией продукции.

Для проведения многофакторного корреляционно-регрессионного анализа нами были рассмотрены все вышеназванные показатели работы мясоперерабатывающих предприятий с целью оценки их влияния на эффективность функционирования организаций. В качестве результативного показателя (y) был выбран уровень рентабельности реализованной продукции. В качестве факторов, влияющих на рентабельность, были отобраны 8 производственно-экономических показателей (табл. 1).

Таблица 1. Факторные признаки, характеризующие работу мясоперерабатывающих предприятий

Обозначение	Наименование показателя
x_1	Среднегодовая стоимость запасов, млн рублей
x_2	Средняя кредиторская задолженность, млн рублей
x_3	Среднегодовая стоимость основных средств, млн рублей
x_4	Среднегодовая стоимость оборотных средств, млн рублей
x_5	Чистая прибыль, тыс. рублей
x_6	Выручка от реализации продукции, млн рублей
x_7	Полная себестоимость реализованной продукции, млн рублей
x_8	Доля продукции реализованной на внешних рынках в общем объеме реализации, %

При построении модели, важным этапом является отбор факторных признаков, взаимосвязанных друг с другом в той или иной степени. Степень связи определяется коэффициентом корреляции. Задача построения модели регрессии состоит не только в определении уровня влияния факторов на моделируемый показатель, но и в оценке необходимости включения признаков в уравнение регрессии.

Для построения регрессионных моделей и расчета коэффициентов корреляции был использован Пакет анализа данных MS Excel. В результате обработки данных нами были получены следующие результаты (табл. 2):

Таблица 2. Корреляционно-регрессионный анализ

Показатели	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение
y-пересечение	-10,57801509	3,82257463	-2,767248809	0,019880939
Переменная x_1	0,112307499	0,402005802	0,279367856	0,785655353
Переменная x_2	0,006834514	0,090876668	0,075206472	0,941533684
Переменная x_3	0,035412003	0,077699919	0,455753417	0,658303774
Переменная x_4	0,200424456	0,190370275	1,052813814	0,317200751
Переменная x_5	0,00034141	0,000354122	0,96410432	0,357728538
Переменная x_6	0,706604057	0,320013759	2,208042741	0,051731863
Переменная x_7	-0,860958919	0,360426761	-2,388720851	0,038041627
Переменная x_8	0,264400057	0,099932112	2,645796756	0,0244891

По результатам проведенных расчетов получено следующее уравнение множественной регрессии:

$$y = -10,578 + 0,1123x_1 + 0,0068x_2 + 0,0354x_3 + 0,2004x_4 + 0,0003x_5 + 0,7066x_6 - 0,861x_7 + 0,2644x_8,$$

Далее нами было проанализировано уравнение с использованием рассмотренных статистических критериев. Коэффициент детерминации R^2 равен 0,773, что говорит о том, что результативный показатель на 77,3 % обусловлен влиянием выбранных факторов. Следовательно выбранное уравнение характеризуется очень высокой степенью значимости. Проведенная проверка по критерию Фишера показывает, что рассмотренная зависимость, является статистически значимой, так как $F_{расч.} \geq F_{табл.}$. Далее нами была проведена проверка на адекватность коэффициентов регрессии с использованием t -критерия Стьюдента. Анализируемый коэффициент считается значимым, если его абсолютная величина превышает критические значения t -критерия Стьюдента. В нашем случае при числе степеней свободы, равном 10, и уровне значимости 0,05 критическое значение t -критерия равно 2,2281. Для коэффициентов b_0, b_1, \dots, b_8 имеем следующие показатели критерия Стьюдента:

$$tb_0 = -2,77; tb_1 = 0,28; tb_2 = 0,76; tb_3 = 0,46; tb_4 = 1,05; tb_5 = 0,96; tb_6 = 2,21; tb_7 = -2,39; tb_8 = 2,65$$

. Из представленного ряда следует, что значимыми оказываются факторы x_6, x_7 и x_8 нашего уравнения.

Исключив из исходной матрицы факторы x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 , которые не являются значимыми, нами заново был проведен корреляционно-регрессионный анализ. После обработки данных были получены следующие результаты (табл. 3):

Таблица 3. Корреляционно-регрессионный анализ

Показатели	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t -статистика	P -Значение
у-пересечение	-7,711423359	2,769563189	-2,784346423	0,013891407
Переменная x_6	0,874087219	0,259566373	3,367490203	0,004230781
Переменная x_7	-0,988515687	0,300991788	-3,284194873	0,005018934
Переменная x_8	0,305715726	0,080210095	3,811437042	0,001702945

В результате получено следующее уравнение регрессии:

$$y = -7,711 + 0,874x_6 - 0,989x_7 + 0,306x_8,$$

где y – уровень рентабельности реализованной продукции, %; x_6 – выручка от реализации продукции, млн рублей; x_7 – полная себестоимость реализованной продукции, млн рублей; x_8 – доля продукции, реализованной на внешних рынках в общем объеме реализации, %.

Далее нами было проанализировано новое уравнение с использованием полученных статистических критериев. Коэффициент детерминации R^2 равен 0,691, это говорит о том, что результативный показатель на 69,1 % обусловлен влиянием выбранных факторов и на 30,9 % воздействием всех остальных неучтенных факторов. Из чего следует, что выбранное уравнение характеризуется очень высокой степенью значимости. Расчетный F -критерий Фишера равен 11,19, а табличный, при уровне зависимости 0,05, составляет 3,29. Проведенная проверка по критерию Фишера показывает, что рассмотренная зависимость, является статистически значимой, так как $F_{расч.} \geq F_{табл.}$.

Далее нами была проведена проверка на адекватность оставшихся коэффициентов регрессии с использованием t -критерия Стьюдента. В нашем случае при числе степеней свободы, равном 15, и уровне значимости 0,05, критическое значение t -критерия равно 2,1315. Для коэффициентов b_0, b_6, b_7, b_8 имеем следующие показатели критерия Стьюдента:

$$tb_0 = -2,78; tb_6 = 3,37; tb_7 = -3,28; tb_8 = 3,81.$$

Это говорит о значимости всех показателей. По результатам полученного уравнения регрессии можно сделать следующие выводы: с ростом выручки от реализации продукции на 1 млн рублей, уровень рентабельности реализованной продукции увеличится на 0,874 п. п., рост полной себестоимости реализованной продукции на 1 млн рублей приведет к снижению уровня рентабельности реализованной продукции на 0,989 п. п., повышение доли продукции реализованной на внешних рынках в общем объеме реализации на 1 п. п. приведет к увеличению уровня рентабельности реализованной продукции на 0,306 п. п.

По результатам проведенного корреляционно-регрессионного анализа, помимо вполне естественных существенных показателей первого порядка, таких как денежная выручка и полная себестоимость, нами был выявлен значимый фактор второго порядка – доля продукции реализованной на внешних рынках в общем объеме реализации. Характерно, что анализ экспорта Беларуси показывает, что рентабельность продажи белорусской продукции на внешних рынках на сегодняшний день превышает 20 %. Из тонны говядины, например прибыль, составляет почти 750 долларов США. Выход мясной продукции Республики Беларусь на рынки стран Ближнего

Востока, Азии и ЕС позволит мясоперерабатывающим предприятиям нарастить объемы экспорта и обеспечить Республику Беларусь поступлением валютных средств.

Заключение

Таким образом, проведенный корреляционно-регрессионный анализ дал возможность оценить зависимость и выделить факторы, оказывающие наиболее существенное влияние на уровень рентабельности реализованной продукции. Данный метод изучения связей позволяет проанализировать большую группу показателей и выявить наиболее значимые из них. Построенное уравнение множественной регрессии показывает усредненное влияние факторов на результат, что позволяет прогнозировать значение уровня рентабельности реализованной продукции. Используя корреляционно-регрессионный анализ можно выявить и другие менее существенные, но весомые показатели. Целенаправленное воздействие на наиболее значимые факторы позволит повысить эффективность функционирования мясоперерабатывающих предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бараз, В. Р. Корреляционно-регрессионный анализ связи показателей коммерческой деятельности с использованием программы Excel: учебное пособие / В. Р. Бараз. – Екатеринбург: ГОУ ВПО «УГТУ–УПИ», 2005. – 102 с.
2. Механизмы конкурентоспособного развития АПК Беларуси в условиях функционирования ЕЭП и ЕвразЭС / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Беларуская навука, 2014. – 277 с.
3. Карпенко, Л. И. Статистическое изучение связи социально-экономических явлений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://zinef.ru/000_uchebniki/00800economica/003_00_Elektronny_komplex_Statistika_belarus_uchebnoe_posobie_karpenko/013.htm.
4. Кобзарь, А. И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников / А. И. Кобзарь. – М.: Физматлит, 2006. – 816 с.
5. Пилипук, А. В. Институциональное пространство кластерной агропродовольственной системы Евразийского экономического союза: аспекты теории и практики / А. В. Пилипук, Е. В. Гусаков, Ф. И. Субоч; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исслед. в АПК. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 265 с.
6. Райзберг, Б. А. «Современный экономический словарь» / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 203с.
7. Ребро, И. В. Прикладная математическая статистика для технических специальностей: учеб. пособие / И. В. Ребро, В. А. Носенко, Н. Н. Короткова; ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград: ИУНЯ ВолгГТУ, 2011. – 149 с.
8. Савицкая, Г. В. Экономический анализ: учебник / Г. В. Савицкая. – 14-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 649 с.