

МЕТОД ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ В КОЛИЧЕСТВЕННОМ АНАЛИЗЕ ПРИБЫЛИ В СПК «ТРАЙПЛ-АГРО» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА

Белько И.В.,

доктор физико-математических наук, профессор,

Криштапович Е.А.,

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Нашей целью является сравнительный анализ применения регрессионного анализа по всем показателям и по их главным компонентам. Исходными данными служат показатели производства молока в СПК «ТРАЙПЛ-Агро» за 2013–2020 гг. Эти показатели включают: прибыль (Y), поголовье коров (X_0), средний удой (X_1), расходы на кормление (X_2), общехозяйственные расходы (X_3), расходы на селекцию (X_4), индексы цен на продукцию (X_5), индексы инвестиций (X_6). Показатель X_0 слабо коррелирует (с коэффициентом 0,03) с зависимой переменной Y , поэтому в дальнейшем исключается из рассмотрения. Согласно методу главных компонент, на основе матрицы корреляций показателей находятся новые переменные (F_1, F_2, F_3) – главные компоненты.

Таблица

Год	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	F_1	F_2	F_3	Y
2013	4853	4210	134400	13000	100,3	100,5	0,6352	-1,45303	-0,66516	134000
2014	4376	4450	132000	11000	99,2	98	-0,7707	-1,3346	-0,73522	140000
2015	4801	4540	136800	12000	105,8	101	-0,05598	-0,40886	2,11583	145000
2016	4784	4650	139200	10000	101,5	102	0,2656	0,38499	-0,08255	138000
2017	4915	4810	141600	16000	103,1	104	1,51623	0,66793	0,41688	180000
2018	4791	4700	144000	9000	99,5	103	0,41484	1,20787	-1,16283	150000
2019	4464	4500	146600	5000	100,9	99	-1,85331	0,94182	0,0801	142000
2020	4626	4550	139230	10860	101,5	101,08	-0,15188	-0,00612	0,03295	147000
Предсказание (2021)	4645,11	4726,43	146236,43	8287,14	101,45	101,99	-0,44	1,43	-0,02	155464,29

Вычисления проводятся в пакете SPSS и надстройке Excel. Компоненты F_1, F_2, F_3 объясняют 90% дисперсии Y . Наблюдаемые значения исходных переменных и найденные значения факторов задаются в виде общей матрицы в таблице. В последней строке таблицы указаны значения показателей и факторов, полученные предсказанием по их временным рядам.

Уравнение множественной регрессии по первоначальным показателям имеет вид:

$$\hat{Y} = -13263,3 - 12,568X_1 + 35,98X_2 + 2,988X_3 + 6,115X_4 - 421,59X_5 - 3795,49X_6. \quad (1)$$

Коэффициент детерминации R^2 равен 0,988, значит, теснота связи набора показателей с признаком Y достаточно высокая. Значение статистики Фишера $F = 14,85$ больше критического, что свидетельствует о значимости уравнения в целом. Однако при этом необходимо отметить, что все коэффициенты уравнения регрессии незначимы. Стандартная ошибка равна 4045,5.

Поскольку коэффициенты уравнения регрессии (1) незначимы, возникает проблема коллинеарности показателей. По стандартной схеме проверки этого условия по значениям коэффициентов корреляций [1] получаем, что показатели X_1 и X_6 коллинеарны. После исключения показателя X_6 и проведения регрессии по остальным показателям получаем более качественное уравнение:

$$\hat{Y} = -207617 - 40,4X_1 + 17,14X_2 + 2,77X_3 + 5,85X_4 + 170,4X_5.$$

Для этого уравнения коэффициенты при переменных X_3 и X_4 значимы, коэффициент детерминации R^2 равен 0,984, статистика Фишера равна 25. Знак минус при показателе удоев X_1 , видимо, объясняется тем, что ряд значений этого показателя в целом является убывающим.

Проведем для сравнения и оценим регрессию по факторам. Ее уравнение имеет вид

$$\hat{Y}_F = 147000 + 7915,16F_1 + 6648,67F_2 + 2881,85F_3.$$

Коэффициент детерминации R^2 равен 0,5653, следовательно, теснота связи факторов с признаком Y слабая. Стандартная ошибка, равная $s = 12448,8$, в три раза больше предыдущей. Статис-

тика Фишера $F = 1,734$ свидетельствует о незначимости уравнения в целом. Все коэффициенты уравнения незначимы.

Прогнозное значение прибыли по уравнению регрессии с предсказанными значениями факторов равно $\hat{Y}_{np}^F = 152930$.

Предельная ошибка прогноза Δ_F равна 30501,2, предельный интервал прогноза [122428,9; 183431,2] значительно шире предыдущего.

Подводя итог, отметим, что по своим качествам регрессия по факторам значительно хуже регрессии по исходным показателям. Кроме того, сами факторы являются латентными (скрытыми) переменными без экономического (практического) смысла их значений. Наш пример показывает, что применение метода главных компонент требует предварительного анализа.

Литература

1. Эконометрика: учебник / И.И. Елисеева [и др.]; под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 576 с.

МАКСИМИЗАЦИЯ ВЫРУЧКИ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ СНИЖЕНИЯ ОБЪЕМА ВЫПУСКА ПРОДУКЦИИ

Боголюбская-Синякова Е.С.,

Калитин Б.С.,

кандидат физико-математических наук, профессор,

Белорусский государственный университет, г. Минск

В настоящем докладе излагаются результаты, являющиеся продолжением работ [1–4], посвященных исследованию путей производственного развития предприятия. На основе построения экономико-математической модели выручки в предыдущих работах достаточно подробно изучены закономерности оптимальных действий руководства предприятия при использовании экстенсивного пути развития производства (ЭПР).

Согласно ЭПР, предприятие увеличивает объемы выпуска конкретной товарной группы без специального изменения цены на соответствующий товар (наращивает объем производства), т.е. цена меняется исключительно в результате взаимодействия рыночного спроса и предложения. В ходе исследований определены возможности роста прибыли предприятия (предполагаем, что рост выручки в результате увеличения объема выпуска способствует и росту прибыли) в случае принятия им решения о расширении производственных мощностей. Выделены те рынки благ, для которых применение ЭПР дает ощутимые положительные результаты. Более того, отмечено, что такой путь развития применим для реализуемых на рынке товаров с ценовой эластичностью спроса не ниже определенной величины (нижней границы). Если же некоторый товар имеет достаточно малый коэффициент ценовой эластичности спроса (меньше отмеченной нижней границы), то переход предприятия к ЭПР не принесет никакой выгоды. Поэтому производители товаров, характеризующихся малой эластичностью спроса по цене, не могут иметь преимуществ от наращивания объемов производства данной товарной группы.

В настоящей работе рассматриваются вопросы оптимизации выручки предпринимателя в условиях сокращения объема выпуска конкретного товара, что является характеристикой ограничительного пути развития производства (ОПР) фирмы. При этом важно, чтобы лимитирование объемов выпускаемой и реализуемой продукции предприятия было рациональным. Под ограничительным путем производственного развития в данном случае понимается сворачивание производства, что по сути представляет сокращение или прекращение производства определенных видов продукции, товаров, услуг на предприятии в связи со снижением спроса, отсутствием требуемых ресурсов, нерентабельностью производства и других причин [5].

Анализ закономерностей оптимальных действий при ОПР также проводится с использованием экономико-математической модели выручки предприятия, включающей такие параметры, как коэффициент ценовой эластичности спроса, коэффициент снижения объема продаж, коэффициент снижения выручки и темп роста цены ввиду инфляции. Однако в новой модели выручки, предлагаемой в работе,