

*Новоятлев М. А., аспирант
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова*

ВАРИАНТЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА КОЛИЧЕСТВЕННЫМИ МЕТОДАМИ В ПСМ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ООО «ЖБИ-4» И ЗАО «АЭРОБЕЛ»

mnovoyatlev@ya.ru

Настоящая статья посвящена публикации результатов исследований, произведённых автором на базе производственно-хозяйственной информации по предприятиям ПСМ Белгородской области за период с 2008 по 2011 гг. включительно. Основная научная новизна указанного исследования состоит в предложенной методике комплексного исследования производительности труда на различных предприятиях отрасли ПСМ, позволяющей сопоставлять между собой различные предприятия путём построения корреляционно-регрессионных моделей производительности труда по каждому из предприятий, переводу их в стандартизированный вид, что позволяет ранжировать внутрипроизводственные факторы, входящие в модель, по степени их влияния на выработку и сопоставление результатов ведущих, «средних» и отстающих в своём развитии предприятий.

Ключевые слова: *производительность труда, математические методы, ПСМ, народное хозяйство, внутрипроизводственные факторы, корреляционно-регрессионная модель.*

Тема производительности труда в последнее время всё чаще всплывает в риторике отечественных государственных деятелей и экспертного сообщества. Объяснением этому служит исключительная значимость этого вопроса с точки зрения будущего Российской Федерации, как самостоятельного субъекта, а не объекта, мировой экономики, а как следствие и мировой политики. Производительность труда может быть локально низкой в условиях пониженного спроса на продукцию, но для формирования предпосылок для лидерства в период роста, который, так или иначе придёт на смену спаду мировой экономики, любая страна, претендующая на такое лидерство должна обеспечить все необходимые условия для кардинального быстрого роста производительности труда при благоприятной внешней конъюнктуре для указанного роста в долгосрочной перспективе. Выявлению наиболее значимых из этих условий в одной из важнейших отраслей народного хозяйства любой самостоятельной экономики – промышленности строительных материалов (ПСМ) – посвящена эта статья.

В рамках данной статьи представлены результаты исследования зависимости уровня производительности труда от основных внутрипроизводственных факторов, выполненного с построением экономико-математических моделей, на примере двух предприятий отрасли промышленности строительных материалов Белгородской области: **ООО «ЖБИ-4» и ЗАО «Аэробел»**. Выбор предприятий для анализа обусловлен их значимостью для экономики региона, а также их типовой для постсоветской экономики организационной и производственной структурой, которая даёт возможность про-

ецировать полученные результаты в определённом объёме на предприятия ПСМ в целом на пространстве СНГ.

Информационной базой послужили данные экономического и производственного характера в интервале с 2008 по 2011 гг. включительно [9], которые были обработаны автором, с точки зрения их значимости, доступности к дальнейшему объяснению и верифицируемости. В итоге, к расчету были приняты: *выработка; коэффициент текучести; средний уровень заработной платы; энерговооружённость; коэффициент изношенности оборудования; коэффициент обновления оборудования; коэффициент интенсивного использования оборудования; доля рабочих в общей численности; доля активной части основных средств; удельный вес оборудования, с момента выпуска которого прошло менее 5 лет; удельный вес оборудования, с момента выпуска которого прошло менее 10 лет.*

Учитывая цель исследования в качестве показателя принята выработка.

Далее, по критерию наибольшей величины парной корреляции между показателем (условное обозначение – Y) и факторами производства (условное обозначение – X_i) были отобраны 5 наиболее важных факторов, а именно:

- коэффициент текучести (условное обозначение - X_1)
- средний уровень заработной платы (условное обозначение - X_2)
- энерговооружённость (условное обозначение - X_3)
- коэффициент интенсивного использования оборудования (условное обозначение - X_6)

• и удельный вес оборудования, с момента выпуска которого прошло менее 5 лет (условное обозначение - X_9).

Затем, был осуществлён выбор формы связи между каждым фактором и показателем по

критерию наибольшего коэффициента детерминации. Результаты расчёта по ООО «ЖБИ-4» и ЗАО «Аэробел» представлены в таблицах 1 и 2 соответственно.

Таблица 1

Результаты выбора формы связи между результирующей и объясняющими переменными в экономико-математической модели зависимости выработки от основных производственных факторов на ООО «ЖБИ-4»

X	Вид связи	Уравнение связи	Коэффициент детерминации (R^2)
X_1	Линейная	$y = -0,243x + 0,041$	0,188
	Логарифмическая	$y = -0,02\ln(x) - 0,03$	0,188
	Гиперболическая	$y = 0,0015x^{-1} + 0,0014$	0,17
	$x^{1/2}$	$y = -0,141x^{1/2} + 0,061$	0,148
	Квадратичная	$y = -1,35x^2 + 0,031$	0,18
	Кубическая	$y = -9,264x^3 + 0,027$	0,196
X_2	Линейная	-	0,196
	Логарифмическая	-	0,000028
	Гиперболическая	-	0
	$x^{1/2}$	-	0,000081
	Квадратичная	-	0,000009
	Кубическая	-	0,000054
X_3	Линейная	$y = 0,305x + 0,01$	0,000048
	Логарифмическая	$y = 0,006\ln(x) + 0,042$	0,071
	Гиперболическая	$y = -0,0001x^{-1} + 0,023$	0,04
	$x^{1/2}$	$y = 0,091x^{1/2} + 0,004$	0,02
	Квадратичная	$y = 5,789x^2 + 0,013$	0,054
	Кубическая	$y = 121,64x^3 + 0,014$	0,111
X_6	Линейная	$y = 0,017x + 0,006$	0,153
	Логарифмическая	$y = 0,014\ln(x) + 0,027$	0,632
	Гиперболическая	$y = -0,006x^{-1} + 0,033$	0,646
	$x^{1/2}$	$y = 0,033x^{1/2} - 0,008$	0,505
	Квадратичная	$y = 0,007x^2 + 0,014$	0,662
	Кубическая	$y = 0,003x^3 + 0,016$	0,499
X_9	Линейная	$y = -0,102x + 0,047$	0,376
	Логарифмическая	$y = -0,024\ln(x) - 0,013$	0,126
	Гиперболическая	$y = 0,005x^{-1} - 0,0016$	0,126
	$x^{1/2}$	$y = -0,101x^{1/2} + 0,071$	0,121
	Квадратичная	$y = -0,203x^2 + 0,034$	0,126
	Кубическая	$y = -0,512x^3 + 0,03$	0,122

Полученные виды связи между показателем и факторами позволяют, в том числе, при помощи широко распространённых экономико-математических программных продуктов [1], [2], без существенных трудозатрат построить корреляционно-регрессионные модели, описывающие связь между выработкой, как количественным выражением производительности труда и основными, влияющими на неё внутри-производственными факторами. Полученные таким образом модели могут служить базой для обоснования вклада наиболее значимых с точки зрения конкретного предприятия факторов, влияющих на производительность труда. Однако, для того, чтобы сделать какие-либо выводы в целом по отрасли такие модели не подходят [3], в том числе потому, что выработка на разных предприятиях ПСМ представлена различными

величинами по подотраслям, которые невозможно достоверно перевести в условные тонны или метры стройматериалов [6]. В качестве выхода из данной ситуации автор предлагает дальнейший перевод полученной пятикритериальной модели зависимости выработки от влияющих факторов, с учётом выбранной наиболее значимой формой связи по каждому фактору, в стандартизированный вид, по которому возможно произвести ранжирование объясняющих факторов по величине их влияния на выработку, исходя из величины по модулю коэффициентов при объясняющих переменных в стандартизированном виде уравнения регрессии. Результаты построения корреляционно-регрессионных моделей в обычном и стандартизированном видах представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 2

Результаты выбора формы связи между результирующей и объясняющими переменными в экономико-математической модели зависимости выработки от основных производственных факторов на ЗАО «Аэробел»

X	Вид связи	Уравнение связи	Коэффициент детерминации (R ²)
X ₁	Линейная	$y = -254,286x + 143,1$	0,045
	Логарифмическая	$y = -25,25\ln(x) + 55,776$	0,021
	Гиперболическая	$y = 1,743x^{-1} + 92,335$	0,006
	$x^{1/2}$	$y = -166,408x^{1/2} + 143,1$	0,032
	Квадратичная	$y = -985x^2 + 129,592$	0,071
	Кубическая	$y = -4187x^3 + 124,16$	0,09
X ₂	Линейная	$y = 9,408x - 46,094$	0,703
	Логарифмическая	$y = 131,174\ln(x) - 250,488$	0,649
	Гиперболическая	$y = -1420,140x^{-1} + 207,28$	0,525
	$x^{1/2}$	$y = 72,296x^{1/2} - 180,184$	0,686
	Квадратичная	$y = 0,28x^2 + 24,318$	0,694
	Кубическая	$y = 0,01x^3 + 49,185$	0,658
X ₃	Линейная	$y = 0,098x + 99,982$	0,003
	Логарифмическая	$y = 33,728\ln(x) - 27,908$	0,057
	Гиперболическая	$y = -2992,785x^{-1} + 167,631$	0,143
	$x^{1/2}$	$y = 4,874x^{1/2} + 69,466$	0,021
	Квадратичная	$y = -0,001x^2 + 109,3$	0,007
	Кубическая	$y = -0,000008x^3 + 109,76$	0,024
X ₆	Линейная	$y = 782,218x + 8,521$	0,956
	Логарифмическая	$y = 69,579\ln(x) + 268,322$	0,804
	Гиперболическая	$y = -2,231x^{-1} + 139,719$	0,418
	$x^{1/2}$	$y = 517,389x^{1/2} - 66,793$	0,923
	Квадратичная	$y = 2638,305x^2 + 49,342$	0,926
	Кубическая	$y = 9828,285x^3 + 63,058$	0,874
X ₉	Линейная	-	0
	Логарифмическая	-	0
	Гиперболическая	-	0
	$x^{1/2}$	-	0
	Квадратичная	-	0
	Кубическая	-	0

Таблица 3

Результаты расчёта коэффициентов при переменных и свободных членов в корреляционно-регрессионной модели производительности труда в ООО «ЖБИ-4» в обычном и стандартизованном видах

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₆	X ₉	y	c
Std. Dev.	0,021894	1,580804	0,010745	0,553023	0,042459	0,012262	-0,002
K _i	0,080	0,000	44,305	0,031	-0,023		
	x ₁ '	x ₂ '	x ₃ '	x ₆ '	x ₉ '		
K' _i	0,00042	0,00000	0,11311	0,00410	-0,00023		
Ранг	3	5	1	2	4		
Y =	0,08004x ₁ ² + 0x ₂ + 44,30545x ₃ ³ + 0,031223x ₆ ^{1/2} - 0,023199x ₉ + -0,002014						
R ²	0,689						
Y' =	0,00042x ₁ ' ² + 0x ₂ ' + 0,11311x ₃ ' ³ + 0,0041x ₆ ' ^{1/2} - 0,00023x ₉ '						

Таблица 4

Результаты расчёта коэффициентов при переменных и свободных членов в корреляционно-регрессионной модели производительности труда в ЗАО «Аэробел» в обычном и стандартизованном видах

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₆	X ₉	y	c
Std. Dev.	0,05193	5,5612	34,00433	0,07801	0	62,40364	-7,548
K _i	934,331	3,820	-992,899	547,549	0,000		
	x ₁ '	x ₂ '	x ₃ '	x ₆ '	x ₉ '		
K' _i	11,52790	5,04791	-8021,77077	10,14856	0,00000		
Ранг	2	4	1	3			
Y =	934,331x ₁ ³ + 3,820426x ₂ + -992,8987x ₃ ⁻¹ + 547,5489x ₆ + 0x ₉ + -7,547589						
R ²	0,982						
Y' =	11,5279x ₁ ' + 5,04791x ₂ ' + -8021,77077x ₃ ' + 10,14856x ₆ ' + 0x ₉ '						

Разработанные экономико-математические модели дают возможность сопоставления регрессионных моделей производительности труда, построенных по разным предприятиям ПСМ, с точки зрения степени влияния различных факторов на производительность труда предприятия. Таким образом, по мере наработки информационной базы для сравнения, становится возможным выявить тенденцию и, на основе сравнения предприятий по экономической успешности их деятельности, установить какие факторы наиболее значимы для повышения производительности труда для предприятий, которые являются аутсайдерами, с точки зрения среднеотраслевых показателей выручки и прибыльности, и соответственно для лидеров и «средняков» отрасли ПСМ [7]. Проведение указанной процедуры делает возможным разработку достаточно универсальной методики выработки практических рекомендаций по повышению производительности труда предприятий ПСМ, отстающих в своём развитии от отрасли в целом, идущих со среднеотраслевыми темпами развития и лидирующих по своему развитию предприятий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лева, О.В. Эконометрика: методические указания к выполнению лабораторных работ / О.В. Лева, С.П. Гавриловская, Е.В. Дегтева. - Белгород: Изд-во БГТУ. - 2007. - 73 с.
2. Лева, О.В. Эконометрика: методические указания к выполнению лабораторных работ / О.В. Лева, С.П. Гавриловская. - Белгород: Изд-во БГТУ. - 2008. - Ч.2 - 65 с.
3. Дорошенко Ю. А. К проблеме понимания сущности транзакционных издержек инновационного процесса / Ю.А. Дорошенко, С.М. Бухонова, Т.А. Тумина // Вестник УГТУ. - 2006. - № 3.- С. 24-29.
4. Егишянц, С. Экономика США: расти нельзя падать / С. Егишянц, А. Потаев // «ITinvest онлайн-брокер». - 18.10.2012 - <http://www.itinvest.ru/analytics/reviews/strategic-analysis/7144/>.
5. Глазьев, С.Ю. Как оседлать волну / С.Ю. Глазьев // «Независимая газета». - 03.02.2012. - http://www.ng.ru/ideas/2012-02-03/5_wave.html.
6. Рудычев А.А. Повышение конкурентоспособности предприятий промышленности строительных материалов / А.А. Рудычев, А.А. Зеленский // Вестник БУПК. - 2008. - Выпуск 3 (18). - С. 19-22.
7. Рудычев А.А. Анализ известных методов калькулирования себестоимости продукции комплексных производств / А.А. Рудычев, О.В. Лева, С.П. Гавриловская // Российское предпринимательство. — 2008. — № 2 Вып. 1 (105). - С. 73-77. <http://www.creativeconomy.ru/articles/4606/>
8. Путин на "Валдае". Об экономике прошлого и экономике будущего // Журнал «Однако». - 26.10.2012. - http://www.odnako.org/blogs/show_21631/.
9. Производственно-экономические данные предприятий ПСМ, полученные по запросу Департамента экономического развития Белгородской области.