

Как видно из данных таблицы, если бы в 2015 г. численность управленческого персонала соответствовала нормативам, то удельный вес его заработной платы во всеобщем фонде сократился бы на 1,5 п. п., удельный вес затрат труда и средств на управление в себестоимости продукции – на 0,3 п. п., а производительность труда управленческого персонала возросла бы на 9,1%.

УДК 66.086.4:622.778.3

## О ВОЗМОЖНОСТИ ЗАМЕНЫ НЕЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ ЛИНЕЙНОЙ ФУНКЦИЕЙ

**Денисковец А. А., Тыртыгин В. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Иногда на основе визуального анализа точек корреляционного поля возникают вопросы: какой тип функции парной регрессии взять? когда возможна замена нелинейной регрессии линейной функцией?

В [1] при построении уравнения регрессии наиболее адекватной эмпирическим данным химического анализа по белизне каолинов Глуховецкого (I, Украина), Алексеевского (II, Казахстан), Чалгановского (III, Россия) месторождений (таблица 1) в исходном  $X$  и немагнитном продукте  $Y$ , после обработки методом высокоградиентной магнитной сепарации (ВГМС), с помощью статистических программ табличного процессора Excel построены функции четырех типов: линейной, полиномиальной, степенной и логарифмической (таблица 2).

Таблица 1 – Описательная статистика белизны каолинов (в %) по результатам анализов продуктов обогащения

	Кол-во обработок	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$		$x_{\min} \div x_{\max}$		n
		Исходное	Немагн.	Исходное	Немагн.	
I	однократная	72,37 ± 1,04	75,72 ± 0,86	62,7 ÷ 80,1	65,2 ÷ 82,8	36
	двукратная	75,75 ± 0,92	80,29 ± 0,65	66,9 ÷ 80,1	73,1 ÷ 84,3	21
II	двукратная	78,62 ± 1,94	84,11 ± 1,38	69,5 ÷ 84,5	76,0 ÷ 90,3	13
III	двукратная	73,60 ± 0,63	76,74 ± 0,32	71,0 ÷ 76,3	74,9 ÷ 78,5	14

Таблица 2 – Параметры регрессионных зависимостей

	Кол-во обработок	Линейная, $Y = aX + b$		Полиномиальная, $Y = aX^2 + bX + c$		
		$a \pm s_a$	$b \pm s_b$	$a$	$b$	$c$
I	однократная	0,79±0,04	18,47±2,61	-0,02	2,16	-29,96
	двукратная	0,56±0,10	37,94±7,64	0,03	-3,64	192,5
II	двукратная	0,70±0,03	28,96±2,71	-0,01	2,41	-37,30
III	двукратная	0,46±0,06	42,96±4,78	0,05	-7,45	333,87
		Степенная, $Y = aX^b$		Логарифмическая, $Y = a \ln X + b$		
		$a$	$b$	$a$	$b$	
		2,97	0,76	56,25	- 16496	
		8,54	0,52	40,90	- 96,66	
		4,82	0,66	54,75	- 15467	
		12,67	0,42	32,11	- 61,33	

Для выбора «лучшей» из построенных зависимостей определяли индекс детерминации  $R_{xy}^2 = 1 - Q_e / Q$ , где  $Q_e = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2$  – факторная сумма квадратов (в переводной литературе RSS),  $Q = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$  –

полная сумма квадратов (в переводной литературе TSS),  $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$ ,

$\hat{y}_i$  – значение зависимой переменной  $Y$ , вычисленное по уравнению нелинейной регрессии при  $x = x_i$ , который показывает, какая часть (доля) вариации зависимой переменной  $Y$  обусловлена вариацией объясняющей переменной  $X$ , т. е. индекс детерминации имеет тот же смысл, что и коэффициент детерминации  $R^2$  линейной регрессии.

В случае линейной зависимости  $R_{xy}^2 = R^2$ . Это равенство является теоретическим обоснованием исследования возможности замены нелинейной регрессии линейной функцией. При этом, чем больше кривизна линии регрессии, тем величина коэффициента детерминации  $R^2$  будет меньше индекса детерминации  $R_{xy}^2$ . Поэтому близость этих величин означает, что нет необходимости усложнять уравнение регрессии и можно использовать линейную регрессию.

Численные значения индекса детерминации приведены в таблице 3, откуда видно, что коэффициент детерминации по всем месторож-

дениям очень близок, а в некоторых случаях превышает индекс детерминации нелинейных моделей. Поэтому по всем месторождениям мы выбрали линейную функциональную зависимость.

Таблица 3 – Индекс детерминации  $R_{xy}^2$  регрессионных моделей

	Количество обработок	Вид модели			
		Линейная	Полиномиальная	Степенная	Логарифмическая
I	однократная	0,9345	0,9370	0,9297	0,9367
	двукратная	0,6189	0,6440	0,6065	0,6112
II	двукратная	0,9744	0,9768	0,9735	0,9760
III	двукратная	0,8062	0,7841	0,768	0,7775

#### ЛИТЕРАТУРА

Тыртыгин, В. Н. Эмпирическая функция прогноза белизны каолина магнитного обогащения / В. Н. Тыртыгин, А. А. Денисовец, Н. А. Политаева, И. Г. Шайхiev // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. – Т. 19, № 21. – С. 161-16.

УДК 633.1 (476)

### **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Дидюля Л. В., Катунина С. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

В современных условиях жизни и деятельности человека возросло значение фруктов. Они встали в ряд с жизненно необходимыми незаменимыми продуктами, поскольку являются самым действенным средством повышения активности питания в борьбе с неблагоприятными факторами, которые интенсивно действуют сегодня на человека.

Республика Беларусь располагает достаточно благоприятными условиями (мягкий климат, продолжительный период вегетации, количество осадков и др.) и потенциальными возможностями для развития садоводства и получения высоких и устойчивых урожаев плодов. На долю Гродненской области приходится 17,4% валового сбора плодов, урожайность на 13,8 ц/га больше, чем в целом по стране.

Анализ экономической эффективности производства плодов в сельскохозяйственных организациях Гродненской области на основании таблицы 1 показал, что в целом экономическая эффективность производства плодов выросла.