

где m – количество факторов в уравнении регрессии, n – объем выборки. По параметрам полученного регрессионного уравнения можно оценить долю каждого из факторов в изменении значения резульативного показателя T двумя путями: путем прямой оценки по величине коэффициентов регрессии при каждом из факторов и исходя из границ возможного предельного изменения каждого фактора по **стандартизированным частным значениям коэффициента регрессии**:

$$\beta_m = a_m \frac{\sigma_m}{\sigma_{T_{real}}}, \quad (1.6)$$

где a_m – факторный коэффициент в уравнении регрессии (1.2), $\sigma_{T_{real}}$ определяется исходя из формулы (1.4), σ_m – дисперсия фактора m (k_1 при $m = 2$, k_3 при $m = 3$, V при $m = 1$ в уравнении (1.3)). Значение индекса корреляции I (0,954) указывает на степень тесноты связи между изучаемым значением T_{real} и построенной теоретической линией регрессии T . Для множественной регрессии с дисперсией эмпирического резульативного признака $\sigma_{T_{real}}^2 = 1,999$ значение I , *превышающее 95 %*, является приемлемым показателем для последующего использования модели (1.2).

	$r_{T_{real}}$	η	r_{k_1}	r_{k_3}		$t_{T_{real}}$	t_{η}	t_{k_1}	t_{k_3}
$r_{T_{real}}$	1	0,905	0,199	0,018		-	9,01	0,86	0,12
η	0,905	1	0,59!	0,013		9,01	-	2,45	0,05
r_{k_1}	0,199	0,59!	1	0,104		0,86	2,45	-	0,44
r_{k_3}	0,028	0,013	0,104	1		0,12	0,05	0,44	-

Матрица парных коэффициентов
регрессии к выборке

Матрица значений t – статистики для парных
коэффициентов регрессии

Л. А. Сташевская
кандидат экономических наук
БГЭУ (Минск)

МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАТРАТ В СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ОБРАБОТКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОПОТОКОВ

Одним из ключевых направлений в экономике Республики Беларусь является проведение целенаправленной, научно обоснованной инвестиционной политики во всех отраслях экономической деятельности. Исследованию проблем инвестирования посвящены работы многих отечественных и зарубежных ученых. Вместе с тем *в экономической литературе недостаточно отражены вопросы, связанные с формированием инвестиционной политики и оценкой эффективности инвестирования в такой специфической области, как ИТ*. Наиболее распространенной формой реализации технологии **АСОД** (Автоматизированная система обработки документов) являются системы управления (администрирования) документами (**DMS-системы**) – совокупность программных средств, упорядочивающих создание файлов-документов, распределяющих их в соответствии с содержанием, регулирующих доступ и позволяющих управлять их потоком. Основу таких систем составляют системы быстрого оптического считывания информации (**OCR-системы**) и системы последующей эффективной обработки запросов, хранения и защиты информации. Автоматизация в области документооборота осуществляется по типовой технологии, как правило, с использованием ПЭВМ различных модификаций. *Исходным носителем первичной информации в любой сфере экономической деятельности в большинстве случаев является документ на бумажном носителе различного формата и качества заполнения.*

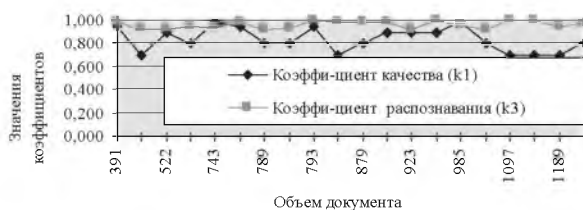


Рисунок 1.1. Отсутствие мультиколлинеарности между значениями коэффициентов k_1 и k_3 и объемом документа при клавиатурной технологии ввода

Исходными данными для моделирования затрат клавиатурного ввода экономических форм являются: V – объем документа в печатных знаках (при этом учитываются знаки не самой стандартной формы, а только несущие информацию о каждом конкретно вводимом документе); k_1 – коэффициент качества заполнения документа; k_3 – коэффициент распознавания, определяется временем, затраченным оператором на то, чтобы проверить достоверность распознанных символов на документе.

Модель затрат на клавиатурный ввод информации в общем виде может быть определена следующей формулой:

$$T = F(V, k_1, k_3), \quad (1.1)$$

где T – время, моделирующее значение затрат на ввод конкретного отдельно взятого документа; k_2 является постоянной величиной и не может быть влияющим фактором в модели затрат на клавиатурный ввод.

Следовательно, необходим механизм моделирования затрат клавиатурного ввода T , учитывающий влияние понижающих факторов k_1 , k_3 , объема документопотока V , т. е. трехфакторная множественная регрессионная модель вида:

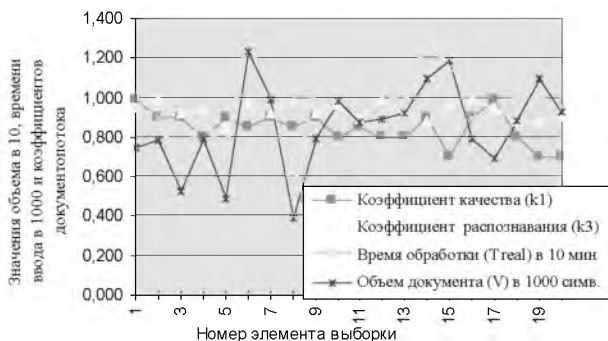


Рисунок 1.2. Влияние коэффициентов k_1 , k_3 и объема документа V на затраты T_{real} при клавиатурной технологии ввода

$$T = a_1 + a_2V + a_3k_1 + a_4k_3. \quad (1.2)$$

Заметим, что в случае коррелированности k_1 и k_3 регрессионная модель должна иметь вид $T = a_1 + a_2V + a_3k_1$. Для построения трехфакторного уравнения регрессии воспользуемся статистическим пакетом DSTAT.

Из анализа данных следует, что коэффициенты k_1 и k_3 не зависят от объема документа; рис. 1.8 иллюстрирует, что от k_1 , k_3 и в значительной степени от V зависит время ввода T_{real} . Коэффициенты k_1 , k_3 независимы друг от друга (т. е. некоррелированы). В теории статистики это явление носит название отсутствие мультиколлинеарности. В случае наличия корреляционной связи между k_1 и k_3 модель вида (1.1) преобразуется в двухфакторную вида $T = F(V, k_1)$. Кроме факторов, понижающих качество восприятия входного документа, можно выделить факторы риска, наличие которых исключает документ из обработки на стадии

ввода. К ним относятся: несовпадение написания суммы прописью и цифрами; неверное написание счета банка; неверное указание аббревиатуры, наименования или адреса получателя и отправителя; некорректное указание цели платежа. Факторы, понижающие качество восприятия документа, существенно увеличивают время обработки документа (T_{real}). Следовательно, необходим механизм моделирования затрат клавиатурного ввода T , учитывающий влияние понижающих факторов k_1, k_3 , объема документопотока V , т. е. трехфакторная множественная регрессионная модель вида $T = a_1 + a_2V + a_3k_1 + a_4k_3$ (1.2)

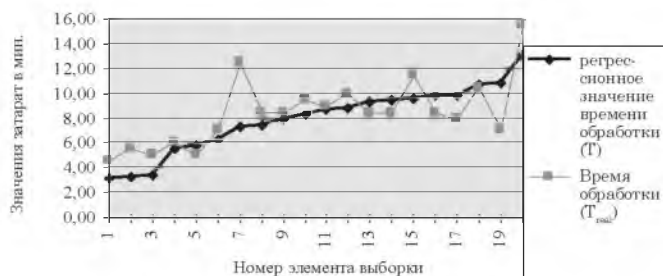


Рисунок 1.3. Отклонение эмпирических значений затрат на клавиатурный ввод (T_{real}) от моделируемых с помощью уравнения регрессии (T) формула (1.3)

С. А. Тарасов

кандидат технических наук, доцент

ВЗГЛЯД НА ОБУЧАЮЩИЕ ИГРЫ С ПОЗИЦИИ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

Модернизация технологии организации учебного процесса в период повсеместного, неуправляемого, избыточного использования гаджетов студентами всех специальностей должна быть, на мой взгляд, одним из приоритетных направлений научного поиска в университетской среде.

Данная работа преследует цель попытки внедрения в рейтинговую систему университета дополнительной учебной технологии, которую в общем виде можно назвать целевая обучающая игра.

Многим действующим преподавателям при приеме экзамена встречалась такая ситуация: студент что-то отвечает по теоретическому вопросу, но совершенно непонятно, как он понимает этот вопрос и как проверить это понимание. Вот здесь преподавателю может помочь целевая игра. Для студента любая игра является понятным занятием, снимает барьеры и дает возможность использовать свои знания для победы в игре. Для преподавателя результат и развитие игры дают дополнительную информацию о знаниях студента.

Как же организовать такую игру с точки зрения теории информации?

Количественную оценку для информации предложил К. Шеннон как меру неопределенности наших сведений об объекте путем введения характеристики энтропии H .

$$H = - \sum_{i=0}^{N-1} p_i \log_2(p_i) = \sum_{i=0}^{N-1} p_i \log_2\left(\frac{1}{p_i}\right),$$

где N – количество рассматриваемых возможных вариантов свершения события, p_i – вероятность реализации каждого варианта.

Мы могли бы вроде интерпретировать количество информации, выявленной из ответа студента, как меру управляющего сигнала в игре. Однако здесь мы сталкиваемся с тем, что излагаемый студентом вопрос не содержит никакой информации с точки зрения качественных характеристик информации: смысла, ценности, полезности, экономической значимости и т. п. Возьмем, например, ценность информации. Ценность носит чисто субъективный