

ведение людей определяется не только ими, а является также функцией восприятия и ожиданий, связанных с данной ситуацией, и возможных последствий выбранного типа поведения. Одним из них является теория ожиданий В. Врума. В этой теории мотивацией сотрудника напрямую зависит от того, что сотрудник ожидает получить от вещей, которые являются важными для него, в качестве вознаграждения за проведенную работу.

В-шестых, другой теорией является теория справедливости С. Адамса. Основным источником мотивации которого является справедливое поощрение. Человек подсчитывает соотношение полученного поощрения и затраченных усилий и этих же данных с другими людьми.

Таким образом, каждая теория имеет большое значение для развития управления, позволяя делать выводы о способах и механизмах мотивации. Итак, мотивация – это внутреннее побуждение человека к совершению каких-либо поступков или какому-либо поведению. Я соглашусь с мнениями следующих авторов Кибанова А.Я., Воеводина Н.А., Данилова И.А., Нуриева Р.Н. о том, что в основе мотивации лежат потребности. И наиболее приемлемым стимулированием всегда являлись стимулирование, поощрение, продвижение по службе, повышение производительности и повышение самостоятельности. Однако при разработке системы мотивирования сотрудников необходимо учитывать не только экономическую, но и психологические и социальные факторы.

**Список литературы**

1. Воеводина Н.А., Данилова И.А., Нуриева Р.Н. Социология и психология управления: учебное пособие: – М.: Издательство «Омега-Л», 2009. – 233 с.
2. Подопригора М.Г. Организационное поведение: учебно-методическое пособие по курсу для студентов старших курсов и магистрантов. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2008. – 261 с.

**АЛГОРИТМ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ МОДЕЛИ СО СЛУЧАЙНЫМИ ЭФФЕКТАМИ В EXCEL**

Бабешко Л.О., Дуваа В.А.

Финансовый университет при Правительстве  
Российской Федерации, Москва,  
e-mail: duvaa9398\_vicky@mail.ru

Модель со случайным эффектом относится к моделям для панельных данных (ПД). Под панельными данными, в современных эконометрических методах изучения социально-экономических процессов, понимается множество данных, состоящих из наблюдений за однотипными экономическими объектами в течение нескольких временных периодов. Отличительной особенностью панельных данных является то, что они включают как пространственные данные, так и данные временных рядов, и поэтому содержат не только информацию о развитии объектов во времени, но и служат базой для выявления различий между исследуемыми объектами [1], [2]. Основным преимуществом панельных данных является значительное увеличение выборочных данных по сравнению с данными временных рядов и пространственными данными для одного объекта, это обеспечивает большую эффективность оценкам параметров эконометрической модели.

В данной работе рассматриваются методы оценки параметров моделей для панельных данных на примере построения эконометрической модели зависимости величины инвестиций фирмы от её прибыли в рамках модели со случайным эффектом.

Основными регрессионными моделями, применяемыми к панельным данным, являются [3]:

объединённая модель (*pooled model*), предполагающая, что у экономических единиц нет индивидуальных различий

$$y_{it} = \mu_i + x_{it} \cdot \beta + \varepsilon_{it}, \quad \mu_i = \text{const} = \mu, \quad (1)$$

модель с фиксированным эффектом (*fixed effect model, FE*), базирующаяся на «уникальности» экономических единиц (индивидуальные различия между экономическими объектами учитываются в параметрах)

$$y_{it} = \mu_i + x_{it} \cdot \beta + \varepsilon_{it}, \quad \mu_i \neq \text{const}, \quad (2)$$

модель со случайным эффектом (*random effect model, RE*), учитывающая «случайность» попадания объекта в панель в результате выборки из большой совокупности (индивидуальные различия между экономическими объектами учитываются в случайных возмущениях)

$$y_{it} = \mu_i + x_{it} \cdot \beta + \varepsilon_{it}, \quad \mu_i \neq \text{const}, \quad \mu_i = \mu + m_i, \quad (3)$$

$$y_{it} = \mu_i + x_{it} \cdot \beta + v_{it}, \quad v_{it} = m_i + \varepsilon_{it}.$$

Спецификации записаны для *i*-ой панели в момент времени *t*,

(*i* = 1, ..., *n*, *t* = 1, ..., *T*). Обозначения в моделях (1)-(3) следующие: *y<sub>it</sub>* – зависимая переменная, *x<sub>it</sub>* – вектор-строка регрессоров (размерностью *k*),  $\varepsilon_{it}$  – случайное возмущение:  $E\{\varepsilon_{it}\} = 0$ ,  $\text{Var}\{\varepsilon_{it}\} = \sigma_\varepsilon^2$ ,  $\mu$  – параметр местоположения – общий для всех экономических объектов во все моменты времени,  $\mu_i$  – параметр местоположения – индивидуальный для каждого экономического объекта,  $\beta$  – вектор параметров влияния, *m<sub>i</sub>* – независимая от времени специфическая составляющая ошибки:  $E\{m_i\} = 0$ ,  $\text{Var}\{m_i\} = \sigma_m^2$ ,

$$\text{Cov}\{m_i, \varepsilon_{it}\} = 0, \text{ для } \forall i, j, t,$$

$$\text{Cov}\{\varepsilon_{it}, \varepsilon_{is}\} = 0, \text{ для } \forall i, j, t, s,$$

$$\text{Cov}\{m_i, x_{jt}\} = 0, \text{ для } \forall i, j, t,$$

$$E\{v_{it}\} = E\{m_i\} + E\{\varepsilon_{it}\} = 0 \quad \text{Var}\{v_{it}\} = \sigma_m^2 + \sigma_\varepsilon^2,$$

$$E\{v_{it}, v_{js}\} = \begin{cases} \sigma_m^2 + \sigma_\varepsilon^2 & \text{при } i = j, t = s \\ \sigma_m^2 & \text{при } i = j, t \neq s \\ 0 & \text{при } i \neq j \end{cases} \quad (4)$$

Автоковариационная матрица вектора случайных возмущений не диагональная, в силу (4). Вектор случайных возмущений *v* – гетероскедастичный, поэтому для оценки параметров модели (3) следует использовать обобщённый метод наименьших квадратов (ОМНК), в частности, выполнимый ОМНК (ВОМНК), так как значения дисперсий  $\sigma_m^2$  и  $\sigma_\varepsilon^2$  при решении практических задач, как правило, неизвестны, и необходима их оценка по имеющейся эмпирической информации.

Оценка дисперсии  $\hat{\sigma}_\varepsilon^2$  может быть получена в рамках внутригруппового оценивания (*within group*) по переменным  $y^*$ ,  $x^*$  – это центрированные переменные по выборочным средним по времени ( $\bar{y}_i, \bar{x}_i$ ) для каждой панели:

$$\hat{\sigma}_\varepsilon^2 = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (y_{it} - \bar{y}_i - (x_{it} - \bar{x}_i)\beta_w)^2}{nT - n - k}. \quad (5)$$

Дисперсия специфической составляющей  $\sigma_m^2$  связана с  $\sigma_b^2$  – дисперсией межгруппового оценивания

(between estimator)<sup>1</sup> по переменным  $y^{**}$ ,  $x^{**}$ , представляющим собой отклонения средних по каждой панели от общих средних ( $\bar{y}, \bar{x}$ ). Оценка  $\sigma_b^2$  выполняется по формуле:

$$\hat{\sigma}_b^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i^{**} - x_i^{**} \hat{\beta}_b)^2}{n-k-1}. \quad (6)$$

Выражение для автоковариационной матрицы возмущений имеет вид [4]:

$$C_{vv} = T \cdot \sigma_b^2 \cdot P + \sigma_\varepsilon^2 \cdot M. \quad (7)$$

Матрицы  $P$  и  $M$ , входящие в формулу (7), идемпотентны, поэтому справедливо следующее соотношение

$$C_{vv}^r = T^r \cdot \sigma_b^{2r} \cdot P + \sigma_\varepsilon^{2r} \cdot M,$$

в частности, это используется для вычисления обратной матрицы  $r = -1$  и для случая  $r = -1/2$ :

$$C_{vv}^{-1} = \frac{1}{T\sigma_b^2} \cdot P + \frac{1}{\sigma_\varepsilon^2} \cdot M,$$

$$C_{vv}^{-1/2} = \frac{1}{\sqrt{T} \cdot \sigma_b} \cdot P + \frac{1}{\sigma_\varepsilon} \cdot M = \frac{1}{\sigma_\varepsilon} ((1-\theta)P + M) =$$

$$= \frac{1}{\sigma_\varepsilon} ((1-\theta)P + I - P) = \frac{1}{\sigma_\varepsilon} (I - \theta P), \quad (8)$$

где

$$\theta = 1 - \frac{\sigma_\varepsilon}{\sqrt{T} \cdot \sigma_b} \quad (9)$$

– параметр корректировки.

ОМНК-оценки параметров модели со случайными эффектами

$$Y = I\mu + X\beta + v = \tilde{X} \cdot \tilde{\beta} + v, \quad (10)$$

где  $\tilde{\beta}$  – параметры местоположения и влияния (постоянные для всех объектов наблюдения во все моменты времени), вычисляются через оценку матрицы  $\hat{C}_{vv}^{-1}$ :

$$\hat{\beta} = \begin{pmatrix} \hat{\mu} \\ \hat{\beta}_{RE} \end{pmatrix} = (\tilde{X}' \hat{C}_{vv}^{-1} \tilde{X})^{-1} \tilde{X}' \hat{C}_{vv}^{-1} Y. \quad (11)$$

При реализации алгоритма ОМНК в Excel удобно вычислять оценки параметров обычным МНК, но исходную спецификацию (10) подвергнуть преобразованию, с учётом (8):

$$Y^* = \tilde{X}^* \cdot \tilde{\beta} + v^*, \quad (12)$$

где

$$Y^* = C_{vv}^{-1/2} \cdot Y = \frac{1}{\sigma_\varepsilon} (I_{nT, nT} - \theta P) Y = \frac{1}{\sigma_\varepsilon} (Y - \theta \bar{Y}), \quad (13)$$

$$\tilde{X}^* = C_{vv}^{-1/2} \cdot \tilde{X} = \frac{1}{\sigma_\varepsilon} (I_{nT, nT} - \theta P) \tilde{X} = \frac{1}{\sigma_\varepsilon} (\tilde{X} - \theta \bar{\tilde{X}}). \quad (14)$$

Легко показать, что МНК-оценка параметров модели (12) по преобразованным данным (13), (14), совпадает с ВОМНК-оценкой (11):

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} \hat{\mu} \\ \hat{\beta}_{RE} \end{pmatrix} &= (\tilde{X}^{*'} \tilde{X}^*)^{-1} \tilde{X}^{*'} Y^* = \\ &= (\tilde{X}' \cdot C_{vv}^{-1/2} \cdot C_{vv}^{-1/2} \cdot \tilde{X})^{-1} \tilde{X}' \cdot C_{vv}^{-1/2} \cdot C_{vv}^{-1/2} \cdot Y = \\ &= (\tilde{X}' \hat{C}_{vv}^{-1} \tilde{X})^{-1} \tilde{X}' \hat{C}_{vv}^{-1} Y \end{aligned}$$

При практической реализации данного алгоритма параметр корректировки  $\theta$  заменяется его оценкой

$$^1 (T \cdot \sigma_m^2 + \sigma_\varepsilon^2) = T \cdot \sigma_b^2$$

кой, которая вычисляется через оценки дисперсий  $\sigma_\varepsilon^2$  (5) и  $\sigma_b^2$  (6).

Оценим в Excel эконометрическую модель зависимости объёмов инвестиций от прибыли предприятия, используя данные по трём предприятиям (число панелей  $n=3$ ) за 10 лет (объём выборки по каждому предприятию  $T=10$ ) в рамках модели со случайными эффектами. Данные приводятся в таблице 1 [5].

Таблица 1

Объём инвестиций ( $Y$ ) и прибыль ( $X$ )

Время t	предприятие 1		предприятие 2		предприятие 3	
	$Y_{1t}$	$X_{1t}$	$Y_{2t}$	$X_{2t}$	$Y_{3t}$	$X_{3t}$
1	13,32	12,85	20,3	22,93	8,85	8,65
2	26,3	25,69	17,47	17,96	19,6	16,55
3	2,62	5,48	9,31	9,16	3,87	1,47
4	14,94	13,79	18,01	18,73	24,19	24,91
5	15,8	15,41	7,63	11,31	3,99	5,01
6	12,2	12,59	19,84	21,15	5,73	8,34
7	14,93	16,64	13,76	16,13	26,68	22,7
8	29,82	26,45	10	11,61	11,49	8,36
9	20,32	19,64	19,51	19,55	18,49	15,44
10	4,77	5,43	18,32	17,06	20,84	17,87

Алгоритм процедуры представим в виде последовательности следующих шагов.

**Шаг 1.** Оценка межгрупповой регрессии.

1. Вычисление средних по времени для каждой панели (каждого предприятия) (при помощи функции СРЗНАЧ, категория «Статистические»)

Таблица 2

Значения индивидуальных средних по выборке

$i$	$\bar{y}_i$	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i - \bar{y}$	$\bar{x}_i - \bar{x}$
1	2	3	4	5
1	15,502	15,397	0,405	0,435
2	15,415	16,559	0,318	1,597
3	14,373	12,93	-0,724	-2,032
общие средние	<b>15,09667</b>	<b>14,962</b>		

2. По данным столбцов 4 и 5 таблицы 2, используя функцию ЛИНЕЙН (категория «Статистические»), выполняется оценка межгрупповой регрессии:

Таблица 3

Выходная информация функции ЛИНЕЙН

0,313771	0
0,090731	#Н/Д
0,856728	<b>0,23779</b>
11,9595	2
0,676237	0,113088

Откуда следует, что  $\hat{\sigma}_b = 0,238$ .

**Шаг 2.** Оценка внутригрупповой регрессии.

1. Центрирование ПД по индивидуальным средним. Можно выполнить путём формирования таблицы 4.

**Таблица 4**  
Формирование центрированных данных  $y_{ii}^*, x_{ii}^*$

номер наблюдения	$y_{ii}$	$x_{ii}$	$\bar{y}_i$	$\bar{x}_i$	$y_{ii}^* = y_{ii} - \bar{y}_i$	$x_{ii}^* = x_{ii} - \bar{x}_i$
1	2	3	4	5	6	7
1	13,32	12,85	15,502	15,397	-2,182	-2,547
2	26,3	25,69	15,502	15,397	10,798	10,293
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
29	18,49	15,44	14,373	12,93	4,117	2,51
30	20,84	17,87	14,373	12,93	6,467	4,94

2. Оценка внутригрупповой регрессии по данным 6 и 7 столбцов таблицы 4. (Функция ЛИНЕЙН, категория «Статистические»).

**Таблица 5**  
Выходная информация функции ЛИНЕЙН

1,102192	0
0,048024	#Н/Д
0,947818	<b>1,652407</b>
526,7496	29
1438,263	79,18302

Откуда следует, что  $\hat{\sigma}_\varepsilon = 1,652$ .

**Шаг 3.** Вычисление коэффициента корректировки (по формуле (9)):

$$\hat{\theta} = 1 - \frac{\hat{\sigma}_\varepsilon}{\sqrt{T} \cdot \hat{\sigma}_b} = 1 - \frac{1,652}{\sqrt{10} \cdot 0,238} \approx -1,197$$

**Шаг 4.** Корректировка выборочных данных (по формулам (13) и (14)).

**Таблица 6**  
Корректировка данных:  $y_{ii}^*, x_{ii}^*$

номер наблюдения	$y_{ii}$	$x_{ii}$	$\bar{y}_i$	$\bar{x}_i$	$y_{ii}^{**} = y_{ii} - \theta \cdot \bar{y}_i$	$x_{ii}^{**} = x_{ii} - \theta \cdot \bar{x}_i$
1	2	3	4	5	6	7
1	13,32	12,85	15,502	15,397	31,883	31,288
2	26,3	25,69	15,502	15,397	44,863	44,128
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
29	18,49	15,44	14,373	12,93	35,701	30,923
30	20,84	17,87	14,373	12,93	38,051	33,353

**Шаг 5.** Оценка модели со случайным эффектом по данным 6 и 7 столбцов таблицы 6. (Функция ЛИНЕЙН, категория «Статистические»).

**Таблица 7**  
Выходная информация функции ЛИНЕЙН

1,005458	0
0,016089	#Н/Д
0,992629	<b>2,964243</b>
3905,578	29
34317,29	254,8154

МНК-Оценки параметров по данным, преобразованным по правилу

$$y_{ii}^{**} = y_{ii} - \theta \cdot \bar{y}_i, \quad x_{ii}^{**} = x_{ii} - \theta \cdot \bar{x}_i,$$

совпадают с МНК-оценками по данным, преобразованным по формулам (13) и (14), а оценку ско возмущения, приведённую в таблице 7 в третьей строке правого столбца, нужно скорректировать:

$$\hat{\sigma}_{RE} = \hat{\sigma}^{**} / \hat{\sigma}_\varepsilon = 2,964 / 1,652 \approx 1,794.$$

Таким образом, оцененная по данным таблицы 1 модель со случайным эффектом имеет вид

$$y_{ii} = 1,005 \cdot x_{ii}^{(0,016)}, \quad \hat{\sigma}_{RE} = 1,798, \quad R^2 = 0,993.$$

Как показывают результаты оценивания, оценки параметров всех трёх моделей (1)-(3), отличаются незначительно. Тестирование характера данных говорят в пользу модели (1) [5].

**Список литературы**

1. Бабешко Л.О. Модели панельных данных: рекуррентный метод оценки параметров // Страховое дело. – 2014. – № 8 (257). – С. 42-50.
2. Бабешко Л.О. Оценка мультипликативной структуры тарифов в рамках модели с фиксированным эффектом // Управление риском. – 2012. – № 4. – С. 26-31.
3. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. – М.: Дело, 2007. – 507 с.
4. Эконометрика: учебник / И.И. Елисеева, С.В. Курешева, Т.В. Костеева и др.; под ред. И.И. Елисеевой. – 2-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 576 с.
5. Носко В.П. Эконометрика. Кн. 2. Ч. 3,4: учебник. – М.: Издательский дом «Дело» РАНИГС, 2011. – 576 с. (Сер. «Академический учебник»).

**ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГАРМОНИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОПИСАНИЯ И КОДИРОВАНИЯ ТОВАРОВ ПРИ СОЗДАНИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ КЛАССИФИКАТОРОВ**

Балдина Е.А., Мамедова Е.З.

Российская таможенная академия, Ростов-на-Дону,  
e-mail: evbaldina@gmail.com

В последнее время быстрыми темпами происходит усложнение структуры международной торговли, что ведет к появлению новых товаров, которые должны быть отражены в Номенклатуре Гармонизированной системы, а, следовательно, и в других номенклатурах, созданных на ее основе. К тому же, эти товарные номенклатуры являются основами для таможенных тарифов, поэтому важно знать детализацию товаров в номенклатуре для определения ставок таможенных пошлин – инструмента регулирования внешней торговли.

Отнесение товара к тому или иному классификационному коду ТН ВЭД требует зачастую наличия специальных технических знаний и проведения дополнительных экспертиз, связанных с определением технических характеристик товаров, способов его производства и т.д. Также от того, к какому классификационному коду ТН ВЭД будет отнесен товар, зависят ставка пошлины и НДС и, соответственно, размер уплачиваемых таможенных платежей. Естественно, что большинство споров с таможенными органами возникает именно на этапе подтверждения заявленного декларантом классификационного кода товара.

В большинстве стран существует единый подход к классификации товаров, так как классификация товаров в таможенных целях осуществляется на основании Гармонизированной системы. Конвенция о ГС была открыта для подписания на 61/62 сессиях Совета Таможенного сотрудничества в 1983 году. Первоначальный срок введения ГС был запланирован на