УДК 330.3

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ МЕЗОСИСТЕМЫ

© 2009 Л.П. Бакуменко, Т.В. Сарычева*

Ключевые слова: уровень жизни населения, эконометрические модели, системы одновременных уравнений, приведенная и структурная формы модели, идентифицируемость модели, ранжирование факторных признаков.

Рассматривается методика построения эконометрической модели, характеризующей уровень жизни с использованием систем одновременных уравнений. Такие уравнения позволяют глубже изучить причинные связи, лежащие в основе изменения основных социально-экономических характеристик.

На современном этапе развития проблемы уровня жизни населения и факторы, определяющие его динамику, становятся очень важными. От их решения во многом зависят направленность и темпы дальнейших преобразований, а следовательно, и экономическая стабильность в обществе.

Переход к рыночным отношениям внес значительные изменения в регулирование доходов, которые в первую очередь и определяют благосостояние людей. Прежде всего, уменьшилась роль государства в этой области, расширилась самостоятельность регионов и предприятий, а также повысилась значимость рыночных регуляторов. Именно поэтому становится таким важным выработка собственной политики регионов в области доходов, которая учитывала бы интересы различных групп работников и собственников, предусматривала бы эффективную систему занятости и вознаграждения за труд, меры по социальной защите работников, а следовательно обеспечивала бы человеку достойную жизнь.

Сложная и многогранная по своей природе социальная жизнь общества представляет собой систему отношений разного свойства, разных уровней, разного качества. Будучи системой, эти отношения взаимосвязаны и взаимообусловлены. Их единство проявляется в разнообразных формах: во взаимодействии, в соподчиненности, в противоречивости. Из этого следует, что вычленение отдельных направлений исследования в рамках социальной статистики не более чем условный прием, облегчающий познание.

Применительно к каждой области исследования разрабатывается система показателей, определяются источники информации и существуют специфические подходы к использованию статистических материалов в целях регулирования социальной обстановки в стране и регионах[1].

Задача исследования состояла в построении адекватных эконометрических моделей для оценки важнейших характеристик уровня жизни населения Республики Марий Эл, способствующих или препятствующих ее стабилизации. В качестве измерителей, характеризующих уровень жизни, были рассмотрены показатели:

y_1 - численности экономически активного населения, тыс. чел.;

y_2 - численность граждан, имеющих статус безработного, тыс. чел.;

y_3 - средняя реальная заработная плата, % к предыдущему месяцу;

y_4 - среднедушевые денежные доходы населения, руб.;

y_5 - потребительские расходы на душу населения, руб.;

y_6 - ожидаемая продолжительность жизни, лет.

В ходе анализа рассматривался широкий круг показателей, представленных в ежемесячных статистических сборниках:

x_1 - численность безработных, которым назначено пособие по безработице, тыс. чел.;

* Бакуменко Людмила Петровна, кандидат экономических наук, профессор Марийского государственного технического университета; Сарычева Татьяна Владимировна, кандидат экономических наук, доцент Марийского государственного университета, г. Йошкар-Ола. E-mail: Lpbakum@mail.ru.

x_2 - средняя номинальная заработная плата, руб.;

x_3 - величина среднемесячной начисленной пенсии, руб.;

x_4 - индекс потребительских цен, % к предыдущему месяцу;

x_5 - стоимость минимального набора продуктов питания, руб.;

x_6 - денежные расходы населения, руб.;

x_7 - число дошкольных учреждений, ед.;

x_8 - число высших и средних специальных учебных заведений, ед.;

x_9 - число больничных коек (на 10000 чел.);

x_{10} - численность родившихся (на 1000 чел.).

При использовании отдельных уравнений регрессии предполагается, что факторы, использованные для построения уравнений можно изменять независимо друг от друга. Однако это предположение является очень грубым: изменение одной переменной не может происходить при абсолютной неизменности других. Ее изменение повлечет за собой изменения во всей системе взаимосвязанных признаков. Следовательно, отдельно взятое уравнение множественной регрессии не может характеризовать истинные влияния отдельных признаков на вариацию результирующей переменной.

y_1

В ходе исследования была поставлена задача описания структуры связей между переменными системой одновременных уравнений (структурными уравнениями).

На основании проведенного корреляционно-регрессионного анализа была построена структурная форма уравнений. Отсутствие того или иного фактора в уравнениях системы является следствием несущественности его воздействия на результативный признак:

$$\begin{cases} \hat{y}_1 = b_{1,4}y_4 + b_{1,6}y_6 + a_{1,3}x_3 + \\ + a_{1,4}x_4 + a_{1,6}x_6 + a_{1,7}x_7 + a_{1,9}x_9 \\ \hat{y}_2 = b_{2,6}y_6 + a_{2,1}x_1 + a_{2,3}x_3 + \\ + a_{2,5}x_5 + a_{1,6}x_6 + a_{2,9}x_9 \\ \hat{y}_3 = b_{3,6}y_6 + a_{3,3}x_3 + a_{3,5}x_5 + \\ + a_{1,8}x_8 + a_{3,9}x_9 \\ \hat{y}_4 = b_{4,1}y_1 + b_{4,6}y_6 + a_{4,1}x_1 + \\ + a_{4,6}x_6 + a_{4,8}x_8 + a_{4,9}x_9 \\ \hat{y}_5 = b_{5,4}y_4 + b_{5,6}y_6 + a_{5,1}x_1 + \\ + a_{5,5}x_5 + a_{5,6}x_6 + a_{5,7}x_7 + \\ + a_{5,9}x_9 + a_{5,10}x_{10} \\ \hat{y}_6 = b_{6,1}y_1 + b_{6,3}y_3 + b_{6,4}y_4 + \\ + b_{6,5}y_5 + a_{6,2}x_2 + a_{6,3}x_3 + \\ + a_{6,5}x_5 + a_{6,7}x_7 + a_{6,8}x_8 + a_{6,9}x_9 \end{cases}$$

Применение метода наименьших квадратов для получения оценок системы одновременных уравнений приводит к смещенным и несостоятельным оценкам, поэтому область его применения ограничена рекурсивными системами. Для оценивания систем одновременных уравнений в настоящее время наиболее часто используют двухшаговый метод наименьших квадратов, применяемый к каждому уравнению системы в отдельности, предназначенный для оценивания всей системы в целом. Сущность этого метода состоит в том, что для оценивания параметров структурного уравнения метод наименьших квадратов применяют в два этапа. Он дает состоятельные и несмещенные оценки коэффициентов уравнения, является достаточно простым с теоретической точки зрения и удобным для вычисления[2].

Система совместных, одновременных уравнений (или структурная форма модели) содержит эндогенные и экзогенные переменные. Эндогенными переменными в исследуемой системе одновременных уравнений являются , y_2, y_3, y_4, y_5, y_6. Это зависимые переменные, число которых равно числу уравнений в системе. Экзогенные переменные - x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}. Это переменные, влияющие на эндогенные переменные, но не зависящие от них.

Использование МНК для оценивания структурных коэффициентов модели дает смещенные несостоятельные оценки. Поэтому для определения структурных коэффициентов модели структурная форма модели была преобразована в приведенную форму модели. По своему виду приведенная форма модели ничем не отличается от системы независимых уравнений, параметры которой были оценены традиционным МНК[3]:

При переходе от приведенной формы модели к структурной возникает проблема идентификации. Идентификация - это единственность соответствия между приведенной и структурной формами модели. Структурная модель всегда представляет собой систему совместных уравнений, каждое из которых требуется проверять на идентификацию. Для оценки параметров структурной модели система должна быть идентифицируема или сверхидентифицируема. Первое уравнение включает три эндогенные переменные (, y_4, y_6). Отсутствует пять экзогенных переменная (x_1, x_2, x_5, x_8, x_{10}) - уравнение сверхидентифицируемо. Второе уравнение включает две эндогенные переменные (y_2, y_6), отсутствующих экзогенных переменных в нем пять (x_2, x_4, x_7, x_8, x_{10}). Оно сверхидентифицируемо. Третье уравнение включает две эндогенные переменные (y_3, y_6), и в нем отсутствует шесть экзогенных переменных (x_1, x_2, x_4, x_6, x_7, x_{10}). Выполняется необходимое неравенство для сверхидентификации. Четвертое уравнение также сверхидентифицируемо, так как присутствующих эндогенных переменных в нем три (y_1, y_4, y_6) и отсутствующих экзогенных - шесть (x_2, x_3, x_4, x_5, x_7, x_{10}). Пятое уравнение системы сверх идентифицируемо в виду того, что число эндогенных переменных, входящих в его состав равно трем (y_4, y_5, y_6), число отсутствующих экзогенных - четырем (x_2, x_3, x_4, x_8). Шестое уравнение является также сверхидентифицируемым. В него входят тять эндогенных переменных (y_3, y_4, y_5, y_6) и не входят четыре экзогенных - x_1, x_4, x_6, x_{10}. Так как все уравнения идентифицируемы, при этом только одно является точно, остальные сверхидентифицируемыми, следовательно, система - сверхидентифицируема.

Рассмотренное счетное правило отражает необходимое, но недостаточное условие идентификации. Более точно условия идентификации определяются, если накладывать ограничения на коэффициенты матриц параметров структурной модели. Уравнение идентифицируемо, если по отсутствующим в нем переменным (эндогенным и экзогенным) можно из коэффициентов при них в других уравнениях системы получить матрицу, определитель которой не равен нулю, а ранг матрицы не меньше чем число эндогенных переменных в системе без одного.

Целесообразность проверки условия идентификации модели через определитель матрицы коэффициентов, отсутствующих в данном уравнении, но присутствующих в других, объясняется тем, что возможна ситуация, когда для каждого уравнения системы выполнено счетное правило, а определитель матрицы названых коэффициентов равен нулю. В этом случае соблюдается лишь необходимое, но недостаточное условие идентификации.

Поэтому каждое из уравнений было проверено на достаточное условие идентификации. Для этого составлена матрица коэффициентов при переменных модели (табл. 1).

В соответствии с достаточным условием идентификации определитель матрицы коэффициентов при переменных, не входящих в исследуемое уравнение, не должен быть равен нулю, а ранг матрицы его должен быть равен числу эндогенных переменных модели минус 1, т.е. 6 - 1 = 5.

В первом уравнении матрица коэффициентов при переменных, не входящих в уравнение, имела вид:

Таблица 1

Матрица коэффициентов структурной формы модели

№ уравнения	Коэффициенты при эндогенных переменных					
	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
1	1	0	0	$b_{1,4}$	0	$b_{1,6}$
2	0	1	0	0	0	$b_{2,6}$
3	0	0	1	0	0	$b_{3,6}$
4	$b_{4,1}$	0	0	1	0	$b_{4,6}$
5	0	0	0	$b_{5,4}$	1	$b_{5,6}$
6	$b_{6,1}$	0	$b_{6,3}$	$b_{6,4}$	$b_{6,5}$	1

№ уравнения	Коэффициенты при экзогенных переменных									
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
1	0	0	$a_{1,3}$	$a_{1,4}$	0	$a_{1,6}$	$a_{1,7}$	0	$a_{1,9}$	0
2	0	0	$a_{2,3}$	0	$a_{2,5}$	0	0	$a_{2,8}$	$a_{2,9}$	0
3	$a_{3,1}$	0	$a_{3,3}$	0	$a_{3,5}$	$a_{3,6}$	0	0	$a_{3,9}$	0
4	$a_{4,1}$	0	0	0	0	$a_{4,6}$	0	$a_{4,8}$	$a_{4,9}$	0
5	$a_{5,1}$	0	0	0	$a_{5,5}$	$a_{5,6}$	$a_{5,7}$	0	$a_{5,9}$	$a_{5,10}$
6	0	$a_{6,2}$	$a_{6,3}$	0	$a_{6,5}$	0	$a_{6,7}$	$a_{6,8}$	$a_{6,9}$	0

A_1

$$A_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{2,5} & a_{2,8} & 0 \\ 0 & 1 & 0 & a_{3,1} & 0 & a_{3,5} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_{4,1} & 0 & 0 & a_{4,8} & 0 \\ 0 & 0 & 1 & a_{5,1} & 0 & a_{5,5} & 0 & a_{5,10} \\ 0 & b_{6,2} & b_{6,5} & 0 & a_{6,2} & a_{6,5} & a_{6,8} & 0 \end{pmatrix}$$

Ее ранг равен 5, так как определитель подматрицы 5×5 матрицы   не равен нулю:

$$DetA_1^{*} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & a_{2,5} & a_{2.8} \\ 0 & 1 & a_{3,1} & a_{3,5} & 0 \\ 0 & 0 & a_{4,1} & 0 & a_{4,8} \\ 0 & 0 & a_{5,1} & a_{5,5} & 0 \\ 0 & b_{6,2} & 0 & a_{6,5} & a_{6,8} \end{vmatrix} \neq 0$$

Достаточное условие идентификации для 1-го уравнения выполняется.

Во втором уравнении матрица коэффициентов при переменных, не входящих в уравнение, имела вид:

$$A_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & b_{1,4} & 0 & 0 & 0 & a_{1,4} & a_{1,6} & a_{1,7} & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & a_{3,1} & 0 & 0 & a_{3,6} & 0 & 0 \\ b_{4,1} & 0 & 1 & 0 & a_{4,1} & 0 & 0 & a_{4,6} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b_{5,4} & 1 & a_{5,1} & 0 & 0 & a_{5,6} & a_{5,7} & a_{5,10} \\ b_{6,1} & b_{6,3} & b_{6,4} & b_{6,5} & 0 & a_{6,2} & 0 & 0 & a_{6,7} & 0 \end{pmatrix}$$

Достаточное условие для 2-го уравнения выполняется, так как

$$DetA_2^* = \begin{vmatrix} 1 & 0 & b_{1,4} & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ b_{4,1} & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b_{5,5} & 1 & 0 \\ b_{6,1} & b_{6,3} & b_{6,5} & b_{6,5} & a_{6,2} \end{vmatrix} \neq 0$$

В третьем уравнении матрица коэффициентов при переменных, не входящих в модель, имела вид:

$$A_3 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & b_{1,4} & 0 & 0 & a_{1,4} & a_{1,7} & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{2,8} & 0 \\ b_{4,1} & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{4,8} & 0 \\ 0 & 0 & b_{5,4} & 1 & 0 & 0 & a_{5,7} & 0 & a_{5,10} \\ b_{6,1} & 0 & b_{6,4} & b_{6,5} & a_{6,2} & 0 & a_{6,7} & a_{6,8} & 0 \end{pmatrix}$$

Ее ранг равен 5, так как определитель подматрицы пятого порядка матрицы A_3 не равен нулю:

$$DetA_3^* = \begin{vmatrix} 1 & 0 & b_{1,4} & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ b_{4,1} & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b_{5,4} & 1 & 0 \\ b_{6,1} & 0 & b_{6,4} & b_{6,5} & a_{6,2} \end{vmatrix} \neq 0$$

Достаточное условие идентификации для 3-го уравнения выполняется.

Матрица коэффициентов четвертого уравнения при переменных, не входящих в модель, имела вид:

$$A_3 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a_{1,3} & a_{1,4} & a_{1,7} & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & a_{2,3} & 0 & 0 & a_{2,8} & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & a_{3,3} & 0 & 0 & a_{4,8} & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & a_{5,7} & 0 & a_{5,10} \\ 0 & b_{6,3} & b_{6,5} & a_{6,2} & a_{6,3} & 0 & a_{6,7} & a_{6,8} & 0 \end{pmatrix}$$

Ее ранг равен 5, так как определитель подматрицы пятого порядка матрицы A_4 не равен нулю:

$$DetA_4^{*} = \begin{vmatrix} a_{1,4} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & b_{6,3} & b_{6,5} & a_{6,2} \end{vmatrix} =$$

$$= a_{1,4} \cdot a_{6,2} \neq 0$$

Достаточное условие для пятого уравнения системы также выполняется, так как ранг следующей матрицы равен пяти.

$$A_5 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & a_{1,3} & a_{1,4} & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & a_{2,3} & 0 & a_{2,8} \\ 0 & 0 & 1 & 0 & a_{3,3} & 0 & 0 \\ b_{4,1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & a_{4,8} \\ b_{6,1} & 0 & b_{6,3} & a_{6,2} & a_{6,3} & 0 & a_{6,8} \end{pmatrix},$$

так как

$$DetA_5^{*} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & a_{2,8} & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ b_{4,1} & 0 & 0 & a_{4,8} & 0 \\ b_{6,1} & 0 & b_{6,3} & a_{6,8} & a_{6,2} \end{vmatrix} \neq 0$$

Проверка шестого уравнения на выполнение достаточного условия для идентификации показала, что ранг матрицы равен пяти, так как:

$$Det\ A_6 = \left|\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{1,4} & a_{1,6} & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_{3,1} & 0 & a_{3,6} & 0 \\ 0 & a_{4,1} & 0 & a_{4,6} & 0 \\ 0 & a_{5,1} & 0 & a_{5,6} & a_{5,10} \end{pmatrix}\right| =$$

$$= \begin{vmatrix} a_{1,4} & 0 & 0 & a_{1,6} & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{3,1} & a_{3,6} & 0 \\ 0 & 0 & a_{4,1} & a_{4,6} & 0 \\ 0 & 0 & a_{5,1} & a_{5,6} & a_{5,10} \end{vmatrix} \neq 0$$

Таким образом, для всех уравнений структурной формы выполняются достаточные условия идентификации.

Для оценки коэффициентов одновременной системы уравнений был использован двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК).

На основе системы приведенных уравнений были получены теоретические значения для эндогенных переменных. Подставив их вместо фактических значений в каждое уравнение структурной формы мы оценили коэффициенты структурной формы:

$$\begin{cases}
\underset{t-\text{значения}}{\hat{y}_1} = 3885{,}5 - \underset{(-13{,}02)}{0{,}1y_4} - \underset{(-10{,}1)}{37{,}9y_6} + \underset{(4{,}8)}{0{,}032x_3} + \\
+ \underset{(10{,}5)}{2{,}7x_4} + \underset{(13{,}1)}{0{,}1x_6} + \underset{(3{,}1)}{0{,}6x_7} - \underset{(-13{,}9)}{48{,}9x_9} \\
\underset{t-\text{значения}}{\hat{y}_2} = 20{,}58 - \underset{(-5{,}1)}{0{,}14y_6} + \underset{(108{,}1)}{1{,}02x_1} + \underset{(4{,}8)}{0{,}0003x_3} + \\
+ \underset{(2{,}6)}{0{,}0002x_5} - \underset{(-4{,}9)}{0{,}0002x_6} - \underset{(-7{,}3)}{0{,}34x_9} \\
\underset{t\text{-з-значен:}}{\hat{y}_3} = 1155{,}6 + \underset{(-3{,}1)}{2{,}29x_6} + \underset{(3{,}4)}{0{,}01x_3} + \underset{(3{,}0)}{0{,}01x_5} - \\
- \underset{(-3{,}7)}{12{,}6x_8} - \underset{(-4{,}1)}{15{,}5x_9} \\
\underset{t\text{-з-значен:}}{\hat{y}_4} = 30437{,}9 - \underset{(-5{,}8)}{12{,}3y_1} - \underset{(-3{,}6)}{207{,}1y_6} + \underset{(2{,}7)}{31{,}6x_1} + \\
+ \underset{(34{,}0)}{1{,}41x_6} - \underset{(-2{,}8)}{129{,}0x_8} - \underset{(-5{,}9)}{374{,}6x_9} \\
\underset{t\text{-з-значен:}}{\hat{y}_5} = -5609{,}5 + \underset{(2{,}1)}{0{,}1y_4} + \underset{(5{,}0)}{149{,}5y_6} - \underset{(-2{,}1)}{13{,}1x_1} + \\
+ \underset{(4{,}4)}{0{,}2x_5} + \underset{(4{,}5)}{0{,}5x_6} - \underset{(-3{,}3)}{4{,}4x_7} - \underset{(-2{,}1)}{70{,}6x_9} - \underset{(-2{,}5)}{12{,}2x_{10}} \\
\underset{t\text{-з-значен:}}{\hat{y}_6} = 182{,}9 + \underset{(2{,}3)}{0{,}2 \cdot 10^{-6} y_1} - \underset{(-21{,}8)}{0{,}2y_3} - \\
- \underset{(-2{,}7)}{0{,}2 \cdot 10^{-7} y_4} + \underset{(2{,}4)}{0{,}4 \cdot 10^{-7} y_5} + \underset{(2{,}1)}{0{,}5 \cdot 10^{-9} x_2} + \\
+ \underset{(228{,}6)}{0{,}002x_3} + \underset{(16{,}5)}{0{,}002x_5} - \underset{(-3{,}4)}{0{,}7 \cdot 10^{-7} x_7} - \underset{(-27{,}8)}{2{,}0x_8} - \underset{(26{,}1)}{2{,}6x_9}
\end{cases}$$

Оценки значимости коэффициентов уравнения, его надежности и информативности представленные в табл. 2 говорят о том, что все коэффициенты структурной формы значимы, так как все $t_{набл} > t_{табл}$, сами уравнения в целом также значимы ($F_{набл} > F_{табл}$).

Таблица 2

Критериальные оценки надежности структурной формы

№ уравнения	R	R^2	$F_{стат}$	$F_{табл}$	$t_{табл}$
1	0,950	0,902	100,97	2,13	1,99
2	0,999	0,998	5182,09	2,22	1,99
3	0,781	0,610	24,36	2,33	1,99
4	0,994	0,987	1023,07	2,22	1,99
5	0,998	0,996	2501,32	2,06	1,99
6	0,999	0,999	786060	1,96	1,99

Таблица 3

Ранги значимости объясняющих переменных

№ уравнения	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
1				2		5			4			**1**	7		3	
2						6	3		**1**		5	2			4	
3						5			2		**1**			4	3	
4	3					4	6					**1**		5	2	
5				3		5	8				2	**1**	4		6	7
6	7		2	4	8			6	10		9		5	3	**1**	

Ранжирование факторных признаков по степени их влияния на результативные признаки производилось с использованием сравнения значений стандартизированных коэффициентов.

Анализ табл. 3 позволил сделать вывод, что на большинство показателей наиболее сильное влияние оказывает показатель x_6, характеризующий денежные расходы населения. Особенно сильно это касается y_1 - численности экономически активного населения, y_4 - среднедушевых денежные доходы населения и y_5 - потребительских расходы на душу населения.

На численность граждан, имеющих статус безработного, (y_2) самое сильное влияние оказывает фактор x_3 - величина среднемесячной начисленной пенсии, на размер средней реальной заработной платы наиболее значимое влияние оказывает признак, характеризующий стоимость минимального набора продуктов питания, а на ожидаемая продолжительность жизни (y_6) - число больничных коек (x_9).

Практически все показатели, характеризующие уровень жизни населения в Республике Марий Эл, оказывают влияние друг на друга, т.е. изменение одной переменной не может происходить при абсолютной неизменности других. Ее изменение повлечет за собой изменения во всей системе взаимосвязанных признаков. Построение системы структурных уравнений позволяет глубже изучить причинные связи, лежащие в основе вариации результирующих переменных. При этом можно выделить и оценить косвенные (опосредованные) и непосредственные (прямые) влияния признаков. Такие модели позволяют строить оценки, касающиеся уровня жизни населения с учетом взаимного влияния прогнозируемых величин друг на друга.

---

[1] *Великанова Т., Колмаков И., Фролова Е.* Совершенствование методики и моделей распределения населения по среднедушевому доходу // Вопр. статистики. 2001. № 5.

[2] *Елисеева И.И.* Эконометрика. М., 2002. С. 279.

[3] *Сарычева Т.В., Бакуменко Л.П.* Статистический анализ и прогнозирование современного состояния рынка труда РМЭ. Йошкар-Ола, 2007. С. 64.

Поступила в редакцию 02.11.2009 г.