

# ЭКОНОМИКА АПК

УДК 331.5:330.59 (571.150)

О.И. Герман

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СВЯЗИ МЕЖДУ УРОВНЕМ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ И СОСТОЯНИЕМ РЫНКА ТРУДА: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

### Введение

В качестве приоритетного направления государственной политики выделена задача – повышение жизненного уровня населения. Однако трансформация отечественной экономики, начавшаяся в 1990-х годах, повлекла за собой падение производства и соответствующие негативные социальные последствия – безработицу, неэффективную занятость, снижение жизненного уровня большей части населения страны.

Обращает на себя внимание и тот факт, что в России низкий уровень жизни населения, и бедность формируется среди населения трудоспособного возраста. Это обстоятельство, несомненно, требует осмысления сложившихся отношений на рынке труда и государственной политики в области содействия занятости.

Анализ уровня жизни и состояния рынка труда в Алтайском крае показал, что уровень жизни в большей степени объясняется сложившейся ситуацией на рынке труда и отражает уровень социально-экономического развития региона, что, на наш взгляд, актуализирует необходимость более глубокого исследования взаимосвязи состояния рынка труда и уровня жизни населения в разрезе муниципальных образований края.

### Объекты и методы

Объектом исследования является взаимосвязь состояния рынка труда и уровня жизни населения Алтайского края.

Использовались следующие методы:

- экономико-математического моделирования;

- экономико-статистический, а именно метод корреляционного анализа;
- индивидуальных экспертных оценок, проводимый при помощи анкетирования.

### Экспериментальная часть

Различают два вида зависимости между экономическими явлениями: функциональную и статистическую. Зависимость между двумя величинами  $X$  и  $Y$ , отображающими, соответственно, два явления, называется функциональной, если каждому значению  $X$  соответствует единственное значение величины  $Y$  и наоборот. Однако гораздо чаще в экономике имеет место не функциональная, а статистическая зависимость, когда каждому фиксированному значению независимой переменной  $X$  соответствует не одно, а множество значений зависимой переменной  $Y$ , причем заранее нельзя сказать, какое именно значение примет  $Y$ .

Статистическая зависимость может быть выявлена лишь по результатам достаточно большого числа наблюдений.

При постановке задачи статистического исследования зависимостей важно хорошо представлять конечную прикладную цель построения моделей статистической зависимости между результативным показателем, с одной стороны, и объясняющей переменной – с другой.

Цель нашего исследования состоит в установлении самого факта наличия (или отсутствия) статистической значимости связи между  $Y$  и  $X$ . При такой постановке задачи статистический вывод имеет альтернативную природу – «связь есть» или «связи нет». Он обычно сопровождается

лишь численной характеристикой – измерителем степени тесноты исследуемой зависимости. Задача оценки степени тесноты связи между показателями решается методами корреляционного анализа.

На основе данных государственной и ведомственной статистики нами предложен комплексный анализ состояния рынка труда муниципального образования и уровня жизни населения, который, с нашей точки зрения, позволит выстраивать гибкую политику занятости как на региональном рынке труда, так и в разрезе муниципальных образований.

При определении комплексной оценки состояния рынка труда использовались следующие частные индикаторы:

- уровень официально зарегистрированной безработицы;
- число незанятых граждан на одну вакансию;
- среднемесячная начисленная заработная плата одного работника;
- фонд неотработанного рабочего времени;
- просроченная задолженность по заработной плате в расчете на одного работника;

- средняя продолжительность безработицы;
- доля молодежи в общей численности безработных;
- доля женщин в общей численности безработных.

Оценка осуществлялась путем формирования единого показателя, комплексно характеризующего состояние рынка труда (табл. 1).

В систему исходных показателей при оценке уровня жизни населения были взяты следующие индикаторы:

- среднемесячная начисленная заработная плата одного работника;
- обеспеченность населения жильем;
- обеспеченность населения больничными койками (на 10000 населения);
- обеспеченность населения библиотечными фондами (на 1000 населения).

Необходимо отметить, что значимость различных характеристик уровня жизни населения и состояния рынка труда учитывалась с помощью весовых коэффициентов, которые были определены экспертами (табл. 2).

Таблица 1

Частные индикаторы состояния рынка труда в городах Алтайского края [1]

Города	Уровень официально зарегистрированной безработицы, %	Число незанятых граждан на одну вакансию	Среднемесячная начисленная заработная плата одного работника, руб.	Фонд неотработанного рабочего времени, чел.-час.	Просроченная задолженность по заработной плате в расчете на одного работника, руб.	Средняя продолжительность безработицы, мес.	Доля молодежи в общей численности безработных, %	Доля женщин в общей численности безработных, %
Алейск	3,3	16,6	5561	82144	-	3,9	35,0	6,4
Барнаул	1,2	3,6	6311	1601517	37,07	5,5	34,1	10,9
Белокуриха	2,9	46,7	7752	4672	11,8	3,9	30,4	7,1
Бийск	3,5	5,4	5290	496038	255,03	6,5	38,3	11,8
Заринск	4,4	16,8	7411	1132	-	7,2	33,2	14,7
Змеиногорск	8,0	-	4629	23738	4,15	3,7	33,9	7,6
Камень-на-Оби	3,4	41,5	4860	122708	-	6,1	25,6	4,7
Новоалтайск	3,6	54,5	7044	129373	84,4	4,5	35,1	9,6
Рубцовск	1,4	3,9	4647	4525891	3496,28	4,5	46,8	12,2
Славгород	9,2	132,8	5002	99650	144,93	5,8	33,2	6,9
Яровое	10,4	-	4243	522148	26,62	6,8	35,0	4,2

Частные индикаторы уровня жизни населения в городах Алтайского края [3]

Города	Среднемесячная начисленная заработная плата одного работника, руб.	Обеспеченность населения жильем, м <sup>2</sup>	Обеспеченность населения больничными койками (на 10000 населения)	Обеспеченность населения библиотечными фондами (на 1000 населения)
Алейск	5561	20,3	90,0	5500
Барнаул	6311	19,2	164,0	4521
Белокуриха	7752	20,6	104,6	7022
Бийск	5290	20,1	109,6	2746
Заринск	7411	20,6	69,2	2269
Змеиногорск	4629	20,4	85	7067
Камень-на-Оби	4860	16,6	85	4091
Новоалтайск	7044	17,8	83,8	3062
Рубцовск	4647	18,0	103,7	2756
Славгород	5002	18,0	85	4312
Ярвое	4243	21,4	219,3	5223

По каждому из базовых показателей строятся нормированные индикаторы (для приведения показателей в сопоставимый вид), которые представляют собой относительное значение к максимально возможному размаху выборки по следующим формулам.

1. Если исходный показатель (частный критерий)  $X$  связан с анализируемым интегральным показателем свойством возрастающей зависимости (то есть чем больше значение  $X$ , тем выше качество или значение интегрального показателя), то значение соответствующей нормированной переменной  $X$  рассчитывается по формуле:

$$X = \frac{(X_i - X_{\min})}{(X_{\max} - X_{\min})}, \quad (1)$$

где  $X_{\min}$  и  $X_{\max}$  – соответственно, наименьшее и наибольшее значения исходного показателя.

2. Если исходный показатель (частный критерий)  $X$  связан с анализируемым интегральным показателем свойством убывающей зависимости (то есть чем больше значение  $X$ , тем ниже качество или значение интегрального показателя), то значение соответствующей нормированной переменной  $X$  определяется по формуле:

$$X = \frac{(X_{\max} - X_i)}{(X_{\max} - X_{\min})}, \quad (2)$$

где  $X_{\min}$ ,  $X_{\max}$  – соответственно, наименьшее и наибольшее значения исходного показателя [3, с. 598].

Комплексная оценка основывается на алгоритме исчисления нормированных пе-

ременных, который представляет собой вычисление значений частного индекса по рассчитываемым переменным каждого муниципального образования.

При использовании индексного метода нормирования лишается размерность величин, что позволяет их сопоставлять друг с другом и рассчитывать показатели тесноты связи.

Для измерения силы связи между состоянием рынка труда и уровнем жизни населения определяем выборочный парный коэффициент корреляции по формуле:

$$r(x,y) = \frac{\sum_{i=1}^n [(X_i - \bar{X}) \times (Y_i - \bar{Y})]}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \times \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}, \quad (3)$$

где  $X$  – показатель комплексной оценки состояния рынка труда;

$Y$  – показатель комплексной оценки уровня жизни населения городов Алтайского края.

Получили значение  $r(x, y) = 0,71$ ,  $r > 0$ .

Парный коэффициент корреляции характеризует тесноту линейной зависимости между двумя переменными, входящими в модель. Он изменяется в пределах от -1 до +1, причем чем ближе коэффициент корреляции по модулю к 1, тем сильнее зависимость между переменными. Если коэффициент корреляции больше нуля, то связь прямая, а если меньше нуля – обратная [4].

### Результаты и их обсуждение

Расчет показал, что между переменными имеется прямая связь, то есть при улучшении состояния рынка труда уровень жизни улучшается. Между переменными X и Y существует тесная связь.

Чтобы проверить, можно ли сделать вывод о наличии линейной корреляционной связи между X и Y по полученному значению коэффициента парной корреляции, проводим оценку его значимости, то есть определяем, действительно ли полученное значение отражает наличие линейной связи, или же ненулевое значение коэффициента получено в результате случайных колебаний показателей либо является следствием погрешности в вычислениях.

Для оценки значимости коэффициента  $r(x, y)$  применим t-критерий Стьюдента.

Наблюдаемое значение этого критерия определим по формуле:

$$t_{наб} = \sqrt{\frac{r^2 \times (n - 2)}{1 - r^2}}, \quad (4)$$

где  $r$  – соответственно, оценка парного коэффициента корреляции;

$n$  – число наблюдений.

Напомним, что проверяемый коэффициент корреляции считается значимым, если  $t_{наб}$  по модулю будет больше, чем значение  $t_{кр}$ , определяемое по таблицам t-распределения для заданного  $\alpha$  и  $\gamma = n - 2$ . В нашем случае  $t_{наб} = 3,019$ . При

уровне значимости  $\alpha = 0,05$  с учетом степеней свободы  $\gamma = 11 - 2 = 9$ ,

$t_{кр} = 2,26$ . Имеем  $t_{наб} > t_{кр}$ . Следовательно, значение коэффициента  $r(x, y)$  является значимым. Поскольку мы выбрали уровень значимости  $\alpha = 0,05$ , то с вероятностью 5% мы сделали ошибочные выводы, а с вероятностью 95% наши выводы верны.

Графически статистическая зависимость двух признаков может быть представлена с помощью поля корреляции, при построении которого на оси абсцисс откладывается значение факторного признака X, а по оси ординат – результирующего Y.

На рисунке представлены данные, иллюстрирующие линейную модель связи между X и Y. Это прямая зависимость между уровнем жизни населения и состоянием рынка труда. График построен средствами табличного процессора EXCEL.

Таким образом, уравнение парной линейной модели имеет вид  $y = 1,1888x + 0,017$ .

Проверим значимость параметров парной линейной модели.

Для оценки надежности полученных значений  $a$  и  $b$  проведем проверку их значимости с использованием стандартной оценки.

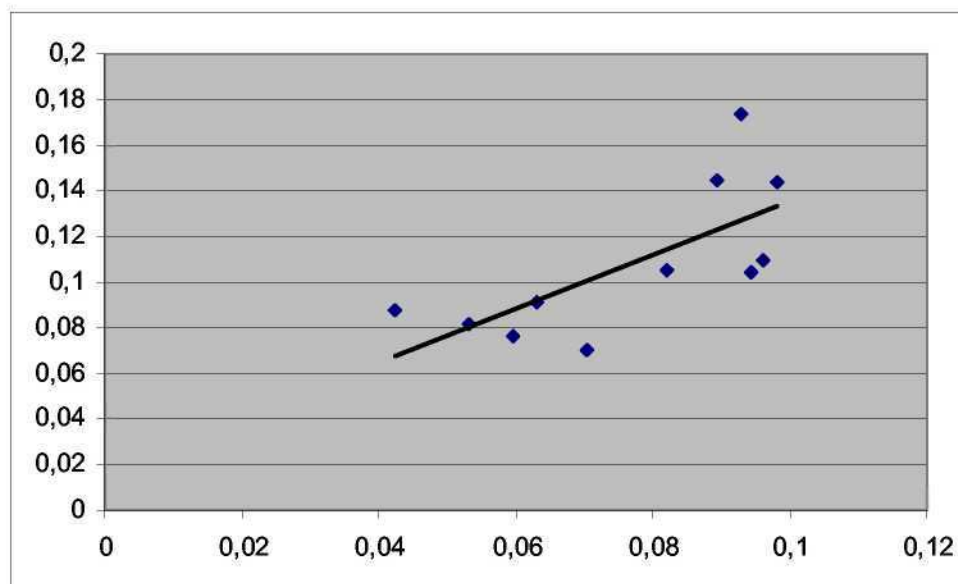


Рис. Зависимость уровня жизни населения от состояния рынка труда

Значение  $S_{ст} = 0,024379$ ;

$t^a = 0,550174$ ;  $t^e = 3,02503$ ;

при  $\alpha = 0,05$ ;  $\gamma = 9$ ;  $t_{кр} = 2,26$ .

Имеем  $t_a < t_{кр}$ ,  $t_e > t_{кр}$ .

С вероятностью 95% можем утверждать, что  $a$  является значимым параметром, а  $e$  – незначимым, его можно принять равным 0.

Для проверки условия случайности возникновения отдельных отклонений от тренда воспользуемся критерием поворотных точек. Расчет произведем по формуле:

$$P > \left[ \frac{2}{3} \times (n-2) - 1,96 \times \sqrt{\frac{16n-29}{90}} \right], \quad (5)$$

где  $n$  – число наблюдений.

Имеем  $4 > 3$ .

Так как неравенство выполняется, ряд остатков можно назвать случайным, и, следовательно, модель является адекватной.

Оценим качество уравнения регрессии. Коэффициент детерминации:

$$R^2 = 0,504165.$$

Индекс корреляции  $R = \sqrt{R^2} = 0,710$ .

Он характеризует тесноту выбранного при построении модели типа связи между учтенными в модели факторами и исследуемой переменной. Чем ближе величина  $R$  к единице, тем теснее выбранный вид функции связывает между собой факторные переменные и исследуемый признак, тем лучше качество модели.

Средняя относительная ошибка аппроксимации  $E_{отн.ср} = 16\%$ . Для оценки значи-

мости уравнения регрессии используем  $F$  – критерий Фишера. Расчетное значение  $F = 9,151186$ . Критическое значение при  $\alpha = 0,05$ ;  $\gamma = 9$ ,  $F_{кр} = 5,12$ ;  $F_{расч} > F_{кр}$ , следовательно, уравнение модели является значимым.

### Заключение

Таким образом, проведенные расчеты позволили подтвердить выдвинутую нами гипотезу о зависимости состояния рынка труда и уровня жизни населения и сделать вывод о том, что низкий уровень жизни в Алтайском крае обуславливается социально-трудовыми процессами и является степенью развитости рынка труда.

### Библиографический список

1. Состояние рынка труда Алтайского края в 2006 году (мониторинг) / Управление государственной службы занятости населения Алтайского края. 2007. 56 с.
2. Основные показатели социально-экономического положения городов и районов Алтайского края. 2001-2005: стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики. Барнаул, 2006. 36 с.
3. Курс социально-экономической статистики: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности «Статистика» / под ред. М.Г. Назарова. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Омега, 2006. 984 с.
4. Кремер Н.Ш. К 79 Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / Н.Ш. Кремер. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 543 с.



УДК 332.3

Т.А. Пудовкина

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА

Современная система земельного кадастра выполняет следующие функции: обеспечивает информационную поддержку рынка земли и иной недвижимости, способствует ведению базы налогообложения для осуществления функциональной

политики государства, обеспечивает информацией о земельных участках организации, выполняющие проектные работы по использованию земельных ресурсов; является основой различных геоинформационных систем [1, 2].