

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИНАМИКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Е.Г. Новицкая

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, navickaya@tut.by

Анализ социально-экономических явлений часто требует определения степени различия между явлениями. Если анализируемые явления будут одинаковы, то для их управления могут быть применены аналогичные или схожие управленческие решения. Абсолютно одинаковые явления в социально-экономической жизни встретить практически невозможно, так как каждое из них характеризуется множеством параметров, и добиться их полного совпадения маловероятно. Кроме того для управления важным является возможность обнаружения схожих ситуаций, характеризуемых значениями социально-экономических показателей, не только для различных объектов, но и для одних и тех же явлений в динамике. Традиционно, оценка развития явления проводится с применением методов анализа временных рядов. Однако осуществлять такой анализ можно только по одному объекту и отдельным показателям. Таким образом, возникает необходимость разработки методов мультиобъектной оценки развития явлений в динамике. В этой связи данная статья является актуальной.

Целью данной статьи является обосновать применение непараметрических методов сравнения выборок для оценки динамики социально-экономических явлений. Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи: рассмотреть основные методы оценки различия распределений и условия их применения, исследовать возможность применения методов к социально-экономическим объектам, применить основные методы для оценки динамики показателей социально-экономического развития Гродненской области.

Будем исследовать развитие процесса по некоторой совокупности из  $n$  объектов. Пусть по каждой единице исследуемой совокупности имеются значения изучаемых  $m$  показателей. Если такие данные получены в динамике за  $l$  лет, то исходные данные представляют собой трехмерную матрицу  $X (n \times m \times l)$ . Необходимо определить, существуют ли достоверные отличия в распределении значений показателя  $x_j (j = \overline{1, m})$  по всей совокупности ( $i = \overline{1, n}$ ) для каждого года  $k = \overline{1, l}$ . Сравнения будем проводить попарно, чтобы установить периоды, в которые наблюдается изменение распределения (или его медианного значения).

Если число наблюдений  $n$  достаточно велико, то для оценки могут применяться традиционные методы проверки однородности (например, Критерий Стьюдента). Но когда  $n$  мало, необходимо использовать непараметрические критерии (когда нет необходимости определять принадлежность функции распределения показателей некоторому параметрическому семейству) [1, с. 258].

Как было отмечено выше, мы рассматриваем значения показателей в динамике. Для применения методов прикладной статистики исходные данные должны быть приведены к сопоставимому виду (панельные данные). Для этого показатели в стоимостных единицах измерения должны быть скорректированы на индекс цен.

Вторым условием применения непараметрических критериев является отсутствие причинно-следственных связей между изучаемыми переменными.

Если исходные данные удовлетворяют описанным условиям, при этом число наблюдений невелико или достоверно неизвестен тип распределения исходных показателей, то проверку однородности можно выполнить с применением непараметрических критериев. Одним из самых распространенных является критерий Вилкоксона (Манно–Уитни), который позволяет установить как равенство медиан функций распределения, так и однородность самих распределений. Если в результате проверки будет установлено равенство распределений исходных показателей, то данные можно рассматривать как не подверженные значительным изменениям. То есть существенной динамики наблюдаемых показателей по группе объектов, входящих в совокупность, не наблюдается.

Покажем применение непараметрических критериев для оценки динамики показателей на примере изучения динамики социально–экономических явлений в Гродненской области.

В Республике Беларусь все большее внимание уделяется развитию регионов. В программе социально–экономического развития Республики Беларусь на 2011–2015 годы [2] указывается, что на сегодняшний день существует разрыв в развитии г. Минска, областных городов и малых городов. В этой связи одним из приоритетных направлений экономического развития является выравнивание уровня городов и районов в республике.

Актуальным также остается вопрос определения уровня социально–экономического развития. Одним из важнейших его показателей является валовой региональный продукт (ВРП). Однако этого показателя недостаточно. Он, в первую очередь, позволяет оценить результат экономической деятельности региона, при этом игнорируя социальную составляющую стратегии. Это приводит к необходимости использования системы показателей, позволяющих комплексно оценить эффективность предпринимаемых для развития мер.

Для исследования были собраны данные о значении 4 показателей–факторов социально–экономического развития Гродненской области. Собранные данные содержали информацию по каждому из 17–ти районов за 4 года (с 2008 по 2011). Чтобы обеспечить сопоставимость собранного материала, все стоимостные показатели были приведены с использованием индекса потребительских цен, к единой базе – уровню 2008 года.

В литературе встречаются рекомендации по преимущественному использованию для оценок относительных показателей, так как это позволяет при сравнении учитывать достигнутый результат на условную единицу первоначальных ресурсов. В то же время размер и состояние первоначального потенциала определяет возможный к достижению исход. При разработке любой стратегии развития необходимым является учет величины и состояния пространственного, человеческого капитала, машинного фонда и т.д. В этой связи использовалась система показателей, содержащих как абсолютные, так и относительные величины.

Так как исходные данные были приведены к панельному виду, то одним из вариантов оценки динамики является наличие (отсутствие) изменений в распределении значений отдельных показателей по годам.

Интерес представляет проверка гипотезы о наличии достоверных различий в величине средней по исследуемой совокупности за разные годы. Такой проверке были подвергнуты значения номинальной начисленной заработной платы (в постоянных ценах), численности занятых в экономике, объемах производства промышленной продукции (в постоянных ценах), величине грузооборота. Малое количества наблюдений потребовало применения для анализа непараметрических критериев и оценка производилась с использованием критерия Манна–Уитни. Результаты вычислений представлены в таблице. В приведенных результатах при расчетах данные по области в целом и г. Гродно не учитывались, однако расширенное исследование показало, что их включение в рассмотрение на полученные выводы не повлияло.

Проведенное исследование, результаты которого представлены в таблице, позволяет сделать следующие выводы:

1. В последнее время говорят о значительном снижении численности занятых в экономике в результате тенденций старения населения, а также активной миграции трудоспособного населения. Однако эти факты опровергаются проведенными расчетами, так как достоверного изменения в численности занятых в районах Гродненской области за рассматриваемый период не произошло.

2. Не происходит существенного изменения в объемах производства промышленной продукции и величине грузооборота районов.

3. Величина номинальной начисленной заработной платы (в постоянных ценах) имеет достоверное различие практически за весь рассматриваемый период. Отметим, что динамика данного показателя имеет отрицательную тенденцию для последнего года (до этого наблюдался постепенный рост среднего значения показателя). Величина средней заработной платы в 2011 году значи-

тельно упала по сравнению как с 2010, так и с 2008 годом. С другой стороны, стабильность показателей объема производства и численности занятых свидетельствует о неизменности величины общественной производительности труда. В таком случае сравнение темпов роста производительности труда и средней заработной платы даст положительный результат, что свидетельствует о формировании условий для экономического роста.

Таблица – Результаты сравнения динамики отдельных показателей за 2008–2011 годы

Исследуемый показатель	Значение критерия Манна–Уитни, р–значение, оценка наличия различий показателя по годам			
	в 2009 по сравнению с 2008	в 2010 по сравнению с 2009	в 2011 по сравнению с 2010	в 2011 по сравнению с 2008
Номинальная начисленная заработная плата (в постоянных ценах)	–0,809 0,418 Нет достоверного различия	<b>3,289</b> <b>0,001</b> <b>Есть достоверное различие</b>	<b>4,943</b> <b>0,000001</b> <b>Есть достоверное различие</b>	<b>3,875</b> <b>0,0001</b> <b>Есть достоверное различие</b>
Численность занятых в экономике	–0,2411 0,809 Нет достоверного различия	0,258 0,796 Нет достоверного различия	0,207 0,836 Нет достоверного различия	0,224 0,823 Нет достоверного различия
Объем производства промышленной продукции (в постоянных ценах)	–0,189 0,8497 Нет достоверного различия	–0,741 0,459 Нет достоверного различия	–0,741 0,459 Нет достоверного различия	–1,188 0,235 Нет достоверного различия
Грузооборот	0,499 0,617 Нет достоверного различия	–0,878 0,3798 Нет достоверного различия	–0,327 0,743 Нет достоверного различия	–0,431 0,667 Нет достоверного различия

Источник: собственная разработка автора.

Можно сделать вывод, что использование непараметрических критериев для оценки различий между независимыми выборками в динамике позволяет обнаружить как достоверное изменение средней величины в изучаемых совокупностях, так и изменение функции распределения результатов наблюдения.

#### **Список использованных источников:**

1. Орлов, А. И. Прикладная статистика. Учебник / А.И. Орлов. – М.: Экзамен, 2004. – 656 с.
2. Программа социально–экономического развития Республики Беларусь на 2011–2015 годы : Указ Президента Республики Беларусь от 11 апреля 2011 г. № 136.