

Анисимова, Т.Н. Шаталова // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. – 2017. - №2. - С. 7-11.

2. Анисимова В.Ю. Анализ функционирования машиностроения Самарской области: состояние и динамика развития // Теоретико-методологические и практические проблемы интеграции, диверсификации и модернизации региональных промышленных комплексов: сборник материалов Международной научно-практической конференции / Под. общ. ред. Н.М.Тюкавкина. – Самара: АНО «Издательство СНЦ», 2017. С. 16-20.

3. Анисимова В.Ю. Формирование механизма реинжиниринга бизнес-процессов промышленного предприятия // Теоретико-методологические и практические проблемы инновационных способов повышения энергоэффективности региональных промышленных комплексов: сборник материалов Международной научно-практической конференции / Под. общ. ред. Н.М.Тюкавкина. – Самара: АНО «Издательство СНЦ», 2018.

4. «Микроэкономика. Теория и российская практика». Учебник/ коллектив авторов под ред. А.Г. Грязновой и А.Ю. Юданова, 9-е издание. М.: «Кнорус», 2015 г.

5. «Экономическая теория» Учебник Е.Ф. Борисова. М.: ООО «Издательство проспект», 2014 г.

6. «Торговое дело учебник под ред. Л.А. Брагина и Т.П. Данько. М.: Инфра-2015г.

7. «Основы коммерческой деятельности» Л.В. Осипова, И.М. Синяева. М.: «Юнити» 2016г.

8. «Основы рыночной экономики» А.И. Михайлушкин, П.Д. Шимко С.-П.: 2016г.

## **ПРИМЕНЕНИЕ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ**

**Борисов Владимир Игоревич, Полянский Сергей Олегович<sup>1</sup>**

Самарский национальный исследовательский университет имени академика  
С.П. Королева, г. Самара

**Аннотация:** Статья посвящена исследованию применения непараметрической статистики для анализа данных в современной экономике. Рассмотрены возможности параметрических критериев, их достоинства, условия применения и области применения.

---

<sup>1</sup>Студенты 1 курса магистратуры Института экономики и управления Самарского университета. Научный руководитель: Никишов В.Н., доктор физико-математических наук, доцент кафедры бизнес-информатики Самарского университета.

**Ключевые слова:** непараметрическая статистика, непараметрические критерии, нормальное распределение.

Важным направлением применения статистических приемов в экономическом анализе является непараметрический анализ. Он становится все более популярными в прикладных исследованиях. В статистическом анализе все чаще можно столкнуться с необходимостью измерить связи между качественными признаками. К таким признакам нельзя применить обычные параметрические методы анализа, так как они используются для оценки связи между количественными значениями признака.

Статистической наукой были изобретены критерии, при помощи которых можно измерить связь между явлениями (событиями), не применяя при этом количественные значения признака (параметры распределения). Эти критерии, именуемые непараметрическими, гарантируют выполнение глубокого и детального анализа. Выбор конкретного критерия находится в зависимости от большого числа факторов (например, от исходных данных и задач исследования).

Непараметрические критерии позволяют делать статистические выводы, производить оценку характеристики распределения, проверять статистические гипотезы без слабо обоснованных предположений о том, что функция распределения элементов выборки принадлежит к тому или иному параметрическому семейству. В настоящее время при помощи непараметрических критериев возможно решать практически тот же круг задач, что ранее решался параметрическими критериями. Достоинства непараметрических критериев заключаются в широкой области применения, устойчивости выводов, простоте математических средств. Они менее трудоемки, и при распределениях, далеких от нормального, более результативны и точны, чем параметрические.

Ядром непараметрических статистических критериев является оперирование частотами или рангами эмпирических данных, при этом, в отличие от параметрических критериев, тип распределения данных не обязательно должен соответствовать нормальному. Для того, чтобы рассчитать непараметрические критерии, необходимо результаты измерений представить в виде шкалы наименований рангов. Тип распределения данных при расчете непараметрических критериев может быть произвольным, но при этом нужно учитывать ограничения, характерные для некоторых критериев [2].

Рассмотрим условия, когда необходимо использование именно непараметрических критериев.

Во-первых, если есть основания считать, что распределение значений признака в генеральной совокупности не соответствует нормальному закону.

Во-вторых, если есть сомнения в нормальности распределения признака в генеральной совокупности, но выборка слишком мала, чтобы по выборочному распределению судить о распределении в генеральной совокупности.

На практике достоинства непараметрических критериев наиболее очевидны, если в данных существуют выбросы (чрезвычайно малые или большие значения).

Если объем сравниваемых выборок очень большой (больше ста), то не стоит применять непараметрические критерии сравнения, даже если не исполняются некоторые начальные предположения использования параметрических критериев. Однако, если размеры выборок малы (меньше пяти), то результаты приложения непараметрических критериев можно считать только предварительными [1].

Структура исходных данных и интерпретирование итогов использования для параметрических критериев и их непараметрических аналогов считаются идентичными.

Преимущества непараметрических критериев наиболее заметны на практике. Ниже представлены примеры их использования в экономике и смежных областях.

Оценка качества работы персонала организации. Оценка персонала организации представляется той областью исследований, где применение инструментальных методов количественной экспертизы нечасто приводит к принятию оптимальных решений. Так, и при оценке качества работы персонала организации для целей системы мотивации и поощрений использование лишь абсолютных количественных показателей, которые имеются в наличии, не приведет к желанному результату.

Для неколичественной (качественной) оценки объектов, параметры которых не могут быть измерены инструментальными средствами, и измерение которых происходит на базе субъективных представлений экспертов, и используют непараметрические критерии. Субъективные представления экспертов в рамках выполнения непараметрической экспертизы выражаются объектами числовой (множество всех действительных чисел) и нечисловой (ранги, интервалы, нечеткие множества, лингвистические оценки, графики принадлежности, аудиовизуальные образы и т.д.) природы. При проведении непараметрической экспертизы абсолютно все суждения экспертов считаются выраженными в порядковой шкале или шкале наименований.

Непараметрические критерии здесь применяются:

- для текущих (оперативных) оценок работника и руководителя;
- для сравнения кандидата на должность с реальным работником, который взят за своеобразный эталон;
- в целевых и плановых оценках (формирование состава резерва кадров на выдвижение, аттестация сотрудников аппарата управления).

Также они могут применяться для обнаружения взаимосвязей микро- и макроэкономических показателей. В большинстве статистических исследований микро- и макроэкономических показателей необходимо обнаружить имеющиеся взаимосвязи между происходящими явлениями, процессами. Все существующие явления экономической сферы общества, какими бы независимыми они ни

выглядели, - это обычно следствие действия каких-либо факторов. Все статистические методы прогнозирования опираются на факт существования этих зависимостей, используемых для формирования математических моделей. Это активно используется на практике при экономических расчетах. Непараметрические критерии для обнаружения этих зависимостей очень удобны, т.к. для их осуществления не требуется знать параметры и законы распределения показателей [4].

Еще одно применение непараметрических критериев - прогнозирование цен перепродаваемых объектов. Обычно на практике перепродаваемый объект рассматривается продавцом и покупателем в качестве ограниченного множества потребительских характеристик. Всякая характеристика оказывает влияние на формирование цены в строго определенной степени. Соответствие характеристики условиям рынка оценивается при помощи некоторой шкалы. Каждый из элементов такой шкалы также в какой-то степени влияет на цену. Процесс оценки (где используются непараметрические критерии) в этом случае похож на заполнение анкет, когда на определенный вопрос нужно выбрать один из предложенных ответов.

Итак, совокупное качество оцениваемого объекта - это сумма степеней влияния каждой из его потребительских характеристик, которые выражены через отношение к элементам множества шкал оценок. Цена объекта находится в прямой зависимости от его совокупного качества (полезности). Если известна рыночная цена какого-либо объекта, и можно установить потребительские качества, то, зная потребительские качества другого объекта, легко определить его цену [5].

Кроме описанного выше, непараметрические критерии успешно применяются в анализе торговой статистики; изучении сегментации рынков; анализе статистик, собираемых государственными службами; анализе структуры потребительского спроса.

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

1. Губарев, В.В. Математическая статистика для экономистов: учебное пособие / В.В. Губарев, Н.Ш. Никитина. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 170 с.
2. Сдвижков, О.А. Непараметрическая статистика в MS Excel и VBA / О.А. Сдвижков. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 172 с.
3. Вулф, Д.А. Непараметрические методы статистики / Д.А. Вулф, М. Холлендер. – М.: Финансы и статистика, 2013. – 520 с.
4. Рунион, Р. Справочник по непараметрической статистике / Р. Рунион. – М.: Финансы и статистика, 2013. – 100 с.
5. Шелонцев, В.А. Непараметрические методы статистики: учебное пособие / В.А. Шелонцев, Л.Н. Шелонцева. – М.: Кан, 2011. – 59 с.