

## ОСОБЕННОСТИ МЕТОДОВ МНОГОМЕРНОГО АНАЛИЗА

© 2020 Ю. А. Клименко, А. П. Преображенский

*Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)*

*В статье дается анализ характеристик методов, применяемых в ходе многомерного анализа. Ключевые слова: многомерный анализ, метод, обработка данных.*

Исследователи в различных прикладных областях демонстрируют эффективное использование многомерного статистического анализа [1, 2].

На первых этапах его активно применяли в психологии, социологии, биологии и др. Сейчас можно наблюдать возникновение разных приложений для технических областей.

Например, методы многомерного анализа эффективно развиваются для задач обработки сигналов и изображений различной природы.

Цели использования подобного сигнала могут быть различными.

Например, требуется осуществлять оптимальное тестирование, исследовать эпидемиологические причины болезней, проводить управление качеством и др.

Способы и цели использования анализа для разных областей будут определяться поставленными целями [3, 4].

Важно помнить, что разница наблюдается только для способов сопоставления физических объектов и математических моделей.

Если анализировать задачи относительно используемого математического аппарата, то он будет весьма близким в разных прикладных проблемах.

Использование многомерного анализа базируется на рассмотрении связей и содержания.

В существующих условиях исследователи говорят об информатизированном обществе [5, 6].

Это связано с нашим существованием в мире, который наполнен очень большими объемами информации.

С тем, чтобы осуществлялся прогресс, важно, чтобы такую информацию воспринимали при наибольшей эффективности.

С другой стороны, нет возможностей для охвата и освоения всей информации в полном объеме.

Требуется применять подходы по ее выбору и систематизации.

В тех случаях, когда отдельным образом взятая информация характеризуется взаимными зависимостями, или для нее есть некоторая корреляция, существуют обобщения для эмпирических фактов.

То есть вследствие того, что извлекаются некоторые признаки из больших информационных объемов, есть возможности по анализу этих признаков для понимания содержания информации по всему объему [7, 8].

Дадим конкретный пример. Пусть есть руководства пользователей по некоторым техническим устройствам приблизительно одинаковых типов.

Для того, чтобы суметь прочитать все руководства, может потребоваться очень много времени. Это связано с тем, что число разделов в каждом из руководств большое.

Но если провести работу лишь с основными разделами, которые будут общие для нескольких устройств, тогда чтобы осваивать руководства, которые будут описывать специфические функции и архитектуру устройств, относящихся к другим классам, есть возможности для пропуска в ходе анализа существенного числа страниц.

Для чтения мы можем говорить о большей эффективности, с точки зрения восприятия информации тогда, когда оно будет более полное [9, 10].

В подобных задачах можно говорить о систематизации и обобщении информации.

Например, есть некоторых технологические объекты, а в дальнейшем выпускаются их модификации.

Они будут характеризоваться корреляцией с предыдущими версиями.

---

Клименко Юрий Алексеевич – Воронежский институт высоких технологий, аспирант, klm71165@mail.ru.  
Преображенский Андрей Петрович – Воронежский институт высоких технологий, доктор техн. наук, профессор, apr@vvt.ru.

Информация становится более богатой с точки зрения содержания, в этой связи требуется применение определенной ответственности.

Многомерный анализ предоставляет возможности для определения подобных связей.

Используемые в таких случаях методы подразделяют на методы множественной регрессии, проведения анализа по главным компонентам, осуществление дискриминантного и факторного анализа.

При множественной регрессии происходит выяснение связей среди данных.

Если обрабатываются спектральные данные, тогда основной целью является осуществление количественного анализа внутри них.

В таких случаях осуществляют оценку по составляющим каждого из типов с применением связей между комплексным спектром, который состоит из большого числа составляющих, и спектрами отдельных составляющих.

Как один из видов множественной регрессии может рассматриваться метод наименьших квадратов.

Он использует большие объемы априорно известной информации.

Существуют частные модификации такого подхода, в которых есть ограничения по неотрицательности решений, а также учитываются веса.

При анализе метода главных компонент исследователи исходят не из рассмотрения связей, а из того, что обобщается разнотипная информация.

В ходе анализа используется такая связь и получается информация, имеющая меньший объем.

В результате метод главных компонент связан с уменьшением размерности, что активным образом многими исследователями используется на практике.

С тем, чтобы получить одномерные независимые вектора, требуется знать автокорреляционную матрицу [11].

Когда шум будет отсутствовать, тогда в матрице будут находиться  $n$  собственных значений.

Число составляющих и количество собственных значений больше 0 будут равны между собой –  $m$ , количество нулевых собственных значений будет равно  $n-m$ .

С точки зрения реальных измерений исследователи на практике часто наблюдают шумы.

В этой связи происходит добавление положительных собственных значений. Вообще говоря, они должны быть нулевыми.

Но их отличие от 0 можно отличить исходя из оценки дисперсии шума. Тогда требуется приравнивание нулю тех собственных значений, которые будут меньше некоторой величины.

Трудности использования многомерного анализа больше всего связаны с недостаточной мощностью вычислительной техники.

Однако сейчас существуют определенные перспективы формирования эффективных алгоритмов, в которых учитываются возможности распараллеливания вычислительные процессы.

Чем вычислительные возможности больше, тем более легким образом можно проводить весьма сложные процессы обработки для реального времени.

Объекты на практике могут характеризоваться измеряемыми численным образом переменными.

Тогда говорят об интервальном критерии. Но в ходе использования многомерного анализа исследователями были предложены подходы, в которых есть критерий упорядочивания.

В таких случаях по переменным можно дать определение порядка, но нет возможностей для численного представления.

Есть возможности для использования критерия классификации. В таких случаях анализируются переменные, по которым нет определения отношения упорядочивания.

Таким образом, методы многомерного анализа предоставляют возможности для эффективной обработки различной разнородной информации для широкого круга прикладных задач.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кульнева Е. Ю. О характеристиках, влияющих на моделирование радиотехнических устройств / Е. Ю. Кульнева, И. А. Гащенко // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-2. – С. 50.
2. Болучевская О. А. Свойства методов оценки характеристик рассеяния электромагнитных волн / О. А. Болучевская, О. Н. Горбенко // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2013. – № 3 (3). – С. 4.
3. Львович И. Я. Основы информатики / И. Я. Львович, Ю. П. Преображенский, В. В. Ермолова. – Воронеж. – 2014. – 339 с.

4. Преображенский Ю. П. Некоторые проблемы автоматизации процессов / Ю. П. Преображенский // Техника и технологии: пути инновационного развития. Сборник научных трудов 8-й Международной научно-практической конференции. Юго-Западный государственный университет. – 2019. – С. 62-64.
5. Преображенский Ю. П. Возможности построения компьютерных моделей физических процессов / Ю. П. Преображенский // Современные инновации в науке и технике. сборник научных трудов 9-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. – 2019. – С. 279-282.
6. Львович Я. Е. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации / Я. Е. Львович, А. В. Питолин, Г. П. Сапожников // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2019. – Т. 7. – № 2 (25). – С. 301-310.
7. Житенева В. С. О проблемах моделирования в процессах управления / В. С. Житенева // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8-1. – С. 71.
8. Преображенский Ю. П. Построение информационной интеллектуальной системы / Ю. П. Преображенский // Прогрессивные технологии и процессы. Сборник научных статей 6-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. – 2019. – С. 222-224.
9. Цепковская Т. А. Проблемы построения автоматизированных обучающих систем / Т. А. Цепковская, Е. И. Чопорова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2017. – № 1 (16). – С. 20.
10. Чернышов Б. А. Моделирование и оптимизация рейтингового управления объектами организационных социально-экономических систем / Б. А. Чернышов // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 1 (28). – С. 16-17.
11. Азарова Е. С. Методы фильтрации сигналов / Е. С. Азарова // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 7. – С. 64-65.

## THE FEATURES OF MULTI-DIMENSIONAL ANALYSIS METHODS

© 2020 Yu. A. Klimenko, A. P. Preobrazhenskiy

*Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)*

*The paper analyzes the characteristics of the methods used in the multivariate analysis*

*Keywords: multivariate analysis, method, data processing.*