

ПРИМЕНЕНИЕ ДИСКРИМИНАНТНОГО АНАЛИЗА В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ

**Т. В. Галайчук¹, Л. В. Загrevская², В. И. Загrevский¹,
О. И. Загrevский¹**

(¹НИ Томский государственный университет, Томск, Россия;
²МБОУ «СОШ № 12», Анжеро-Судженск, Россия)

Излагаются сущность и основные этапы проведения дискриминантного анализа в сфере физической культуры и спорта на базе компьютерной системы STATISTICA 7.

Ключевые слова: физическая подготовленность, спортсмен, компьютерная технология, классификационные признаки.

Введение. Исследования в области закономерностей физического воспитания и спорта базируются в основном на статистической обработке материалов экспериментальных данных. Анализу подвергаются: 1 – исходные данные; 2 – конечные результаты; 3 – изменения (прирост) данных, как разность между 2 и 1. В психологической, спортивно-педагогической, биологической науках наиболее часто для оценки достовер-

ности изменений исходных данных используются статистики Стьюдента, Манна-Уитни [1, 2], с помощью которых статистическому анализу подвергаются контрольная и экспериментальная группы испытуемых. Экспериментальный материал в этом случае составляют две выборки респондентов, а результаты выборочного исследования распространяются на всю генеральную совокупность.

Другим направлением исследований, результаты и технология применения которого освещены в специальной литературе по физической культуре и спорту в единичных случаях, является метод кластерного и дискриминантного анализа. Вкратце поясним сущность и направленность применения этих методов.

Главная цель кластерного анализа – в выборке данных найти группы, состоящие из объектов с незначительно различающимися параметрами признаков. Искомые группы принято называть кластерами, которые характеризуются плотностью (численная величина скопления точек в пространстве данных); дисперсией (степень рассеяния точек относительно центра кластера); формой (расположение и ориентация точек в пространстве); отделимостью (как далеко расположены кластеры друг от друга и степень их перекрытия). Кластерный анализ выполняет две основные функции:

- поиск существующих структур в анализируемых данных,
- привнесение структуры в экспериментальные данные.

Концептуальная основа дискриминантного анализа заключается в исследовании различий между группами на основе обобщенного показателя (дискриминантной функции), значения для которого (которой) максимально различаются для объектов, отнесенных к разным группам (классам).

Цель исследования – определить технологические этапы использования методов дискриминантного анализа в сфере физической культуры и спорта.

Методы исследования. В исследовании использовались методы системно-структурного анализа; методы математической статистики, компьютерной информатики. Инструментальная база исследования – компьютерная система STATISTICA 7.

Результаты и обсуждение. Представление объектов исследования в программной системе STATISTICA 7. Характеристика признаков объекта исследования в дискриминантном анализе описывается неза-

зависимыми переменными, например, в виде: X_1, X_2, \dots, X_{n-1} . Здесь: n – количество переменных, а X_n – зависимая (группируемая) переменная, описывающая S состояний объекта исследования ($S \leq n-1$). Минимальное значение $S=1$. Количество состояний объекта исследований определяется задачами эксперимента и может быть сформулировано экспериментатором.

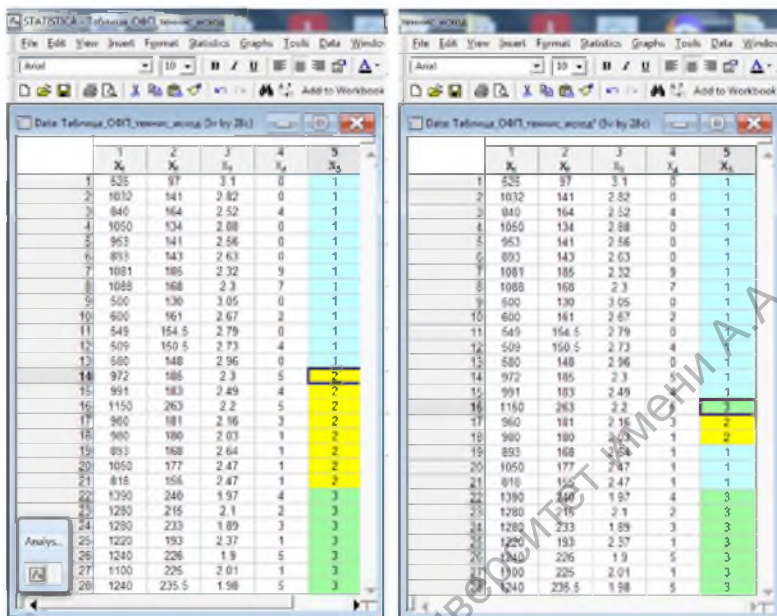
В качестве признаков объекта могут выступить, например тесты физической подготовленности (X_1 – бег 5 минут, X_2 – прыжок в длину с места, X_3 – бег 10 м с высокого старта, X_4 – подтягивания в висе на перекладине и т.д.). За переменную, описывающую состояние объекта исследования в этом случае, можно принять уровень физической подготовленности спортсмена (X_n), которое можно охарактеризовать, к примеру, следующим образом: $S=1$ – группа спортсменов, имеющих слабую физическую подготовленность; $S=2$ – средняя физическая подготовленность; $S=3$ – высокая физическая подготовленность. И, если, $n=5$, то X_1, X_2, X_3, X_4 – признаки (бег 5 мин, прыжок, бег 10 м, подтягивания), а X_5 – состояние (слабое, среднее, высокое). Так как $S=3$, то в X_5 будет выделено 3 группы спортсменов с определенными статистическими показателями из X_1-X_4 .

Количественный состав респондентов обозначим за L .

Исходные данные формируются в виде матрицы размером $L \times n$, где: L – количество строк матрицы, n – количество столбцов (рис. 1). В рассматриваемом нами случае $L=28$ – количество спортсменов, $n=5$ – количество зависимых и независимых переменных, где число зависимых переменных (X_1-X_4) равно 4 (количество тестов). По результатам тестирования 13 спортсменов отнесены к группе 1 (слабая) – светло-голубой цвет в колонке X_5 (рис. 1, А), 8 спортсменов – группа 2 (средняя – желтый цвет в колонке X_5), 7 спортсменов – группа 3 (высокая – светло-зеленый цвет в колонке X_5).

В левой части рисунка (рис. 1, А) расположены сформированные компьютером в режиме диалога исходные данные зависимых переменных (колонки X_1-X_4 – результаты тестирования) и независимой переменной (X_5 – физическое состояние спортсменов, выраженное в целочисленных величинах: баллы).

В правой части рисунка (рис. 1, Б) – результаты дискриминантного анализа исходных данных, представляющие исходную матрицу показателей тестирования и видоизмененный вектор состояния спортсменов.



А – Исходные данные

Б – Данные дискриминантного анализа

Рис. 1. Классификация физической подготовленности юных теннисистов на основе результатов дискриминантного анализа

К результатам дискриминантного анализа также относятся:

- 1) Информационная панель (рис. 2).
- 2) Матрица классификаций.
- 3) Классификация случаев.
- 4) Метрика Махаланобиса.
- 5) Функции классификации.

В информационной панели содержатся сведения о том, что для рассматриваемого случая: число переменных в модели = 4; значение лямбды Уилкса = 0,1873754; приближенное значение F – статистики = 7,205928; p – уровень значимости меньше 0.0000. Дополнительно в информационной панели содержатся кнопки вызова матрицы классификаций, классификации случаев, метрики Махаланобиса, функции классификации.

Так как в рамках публикуемого материала отсутствует возможность детального рассмотрения функций информационной панели и различных результатов расчетных матриц, то советуем заинтересованным читателям обратиться к соответствующим литературным источникам [1, 2].

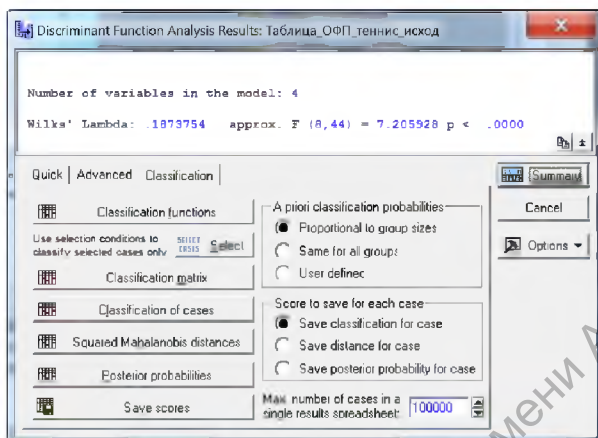


Рис. 2. Информационная панель дискриминантного анализа

Заключение. Прогнозирование принадлежности объекта исследований по различным параметрам многочисленных признаков к определенной группе испытуемых в области физической культуры и спорта возможно осуществлять методом дискриминантного анализа с использованием программной системы STATISTICA 7.

Список использованной литературы

1. Буреева, Н. Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП «STATISTICA». Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Применение программных средств в научных исследованиях и преподавании математики и механики» / Н. Н. Буреева – Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2007. – 112 с.
2. Грабауров, В. А. Статистическая обработка информации с помощью пакета «Statistica»: учеб-метод. пособие / сост. В. А. Грабауров. – Минск : БГАТУ, 2008. – 96 с.