

**Фаткуллин Николай Юрьевич,
Шамшович Валентина Федоровна,
Галлямов Азат Абузарович**

Уфимский государственный нефтяной технический университет

shamshovich@mail.ru

ПРОЦЕДУРА АНАЛИЗА ВАРИАЦИЙ ОСНОВНОЙ КОМПОНЕНТЫ БАЗЫ ДАННЫХ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ МЕТОДАМИ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. В статье обсуждается возможность модернизации и обновления инвариантной части банка данных тестовых заданий на основе данных мониторинга знаний студентов, полученных с помощью нейросетевых технологий.

Ключевые слова: *тестирование, тестовые задания, мониторинг, нейронная сеть.*

Дисциплины: *математика, информатика.*

Применение тестовой системы оценки знаний учащихся подразумевает существование определенного банка данных тестовых заданий. Содержание тестового материала определяется соответствующими образовательными стандартами для данных специальностей. В то же время конкретное наполнение контрольно-измерительных материалов (КИМ), как правило, варьируется даже в вузах родственных специальностей. Кроме того, тестовый материал требует систематического обновления, т.к. содержание контрольно-измерительного материала должно соответствовать современному состоянию изучаемой научной дисциплины. Подобные изменения должны производиться целенаправленно и методически грамотно, при этом они должны учитывать уровень и особенности подготовки контингента учащихся, которые также подвергнуты вариациям по различным признакам.

Как правило, в каждом банке данных можно выделить основную и вариативную части, т.е. части составляющие фундаментальную основу знаний учащихся и часть, относящуюся к специальным направлениям, ветвям специальности (в т. ч. задания повышенной трудности, нестандартной формулировки и т.п.).

Несомненно, первоочередное внимание должно быть уделено модернизированию и обновлению именно основной части базы, т.н. «ядру». Данную задачу предлагается решить в несколько этапов.

На первом этапе предлагается осуществить мониторинг успеваемости учащихся. Данный элемент важен с точки зрения конечной цели обучения — получения учащимися прочных теоретических и практических навыков по осваиваемой дисциплине. Цель мониторинга — фиксация негативных отклонений в течение семестра и возможность их устранения, корректировка методики преподавания, учебных или календарных планов и т. п.

Процесс мониторинга предлагается осуществлять с помощью нейросетевых технологий. Из множества типов нейронных сетей достаточно простым и эффективным в данном случае будет являться однослойный персептрон. В качестве входных параметров выберем семестровые отчетные работы, в качестве обучающих примеров — успеваемость студентов в течение семестра и итоговые экзаменационные оценки. Отметим, что данные оценки получены в результате тестирования студентов, путем формирования аттестационных работ тестовыми заданиями из базы данных контрольно-измерительных материалов.

Таким образом, на первом этапе с помощью обученной нейронной сети можно с достаточно высокой степенью надежности, обусловленной большим количеством обучающих примеров, спрогнозировать результаты экзаменационной сессии. На рис.1 представлена графическая интерпретация процесса прогнозирования. По внешней окружности показаны номера студентов группы, на радиальной шкале оценки (для наглядности пятибалльная шкала расширена до шести баллов). Отметим, что данные результаты были получены при достаточно малом числе обучающих примеров, тем не менее, результаты прогнозирования, несомненно, адекватны фактическим результатам. Кроме того, выявленные несоответствия отдельных прогнозных и фактических данных позволили выявить допущенные в процессе обучения методические ошибки в подаче материала и приеме отчетных работ у учащихся.

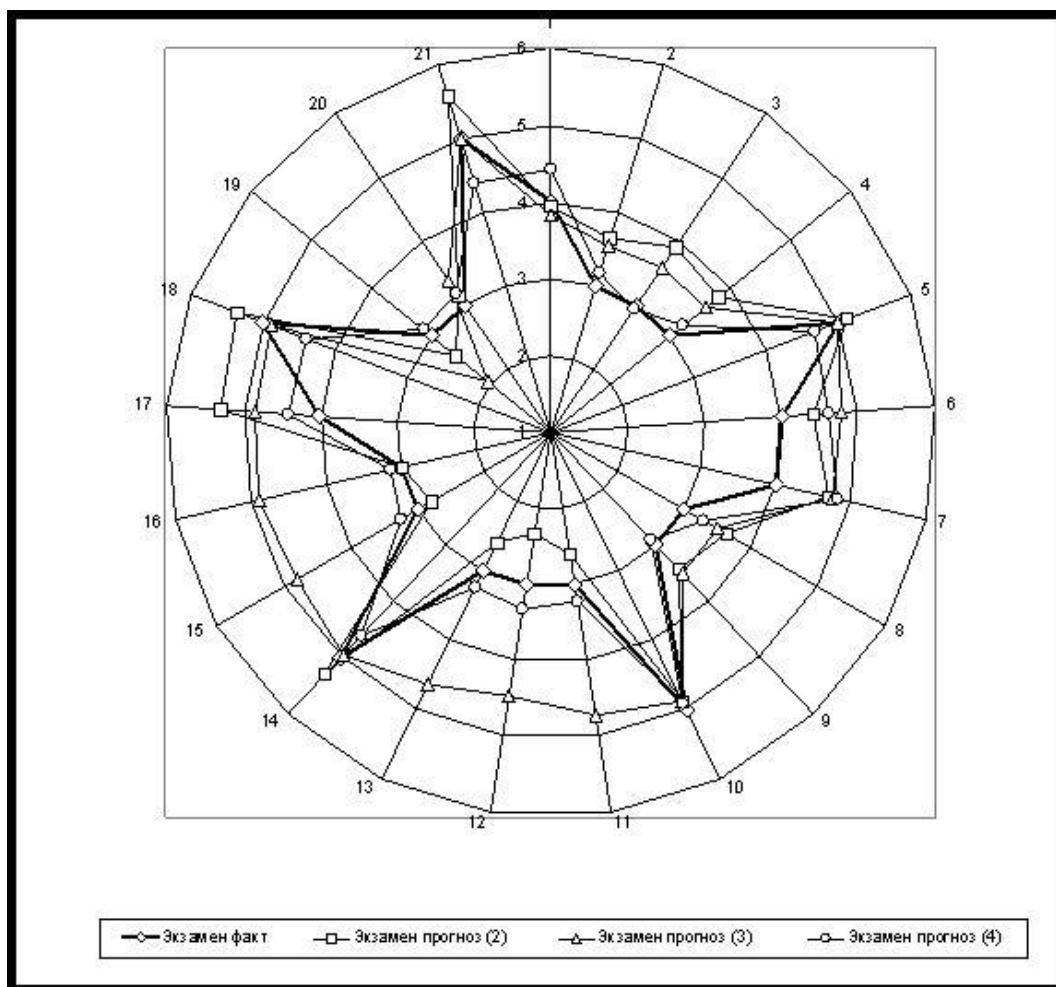


Рис.1. Графическая интерпретация процесса прогнозирования результатов успеваемости однослойным персептроном

На втором этапе необходимо произвести сравнение полученных значений с подобными результатами других групп предыдущих сессий. В случае получения достаточно сильных и устойчивых отклонений необходимо произвести их анализ.

В данном случае предполагается, что тестовые задания базы данных разбиты традиционным образом на три составляющие по уровню сложности и произведена внутригрупповая градация тестов. Подобная градация необходима в силу объективно существующей неоднородности КИМ и как следствие необходимости разработки и внедрения методики сбалансированного формирования аттестационных работ.

Процедуру внутригрупповой дифференциации нами предлагается проводить алгоритмами теории нечетких множеств. Данные методы позволяют формализовать изначально нечеткие смысловые понятия в значения функций принадлежности определяемым нечетким

множествам, т.е. в дальнейшем достаточно четко определять элементы базы данных, наилучшим образом соответствующие выбранным критериям отбора.

Основные функциональные элементы нечетких множеств — функции принадлежности — предлагается определять эмпирическим путем (на основании результатов апробации тестов) с последующим построением линий трендов и определением семейства кривых функций принадлежности.

Кроме того, в базе данных КИМ необходимо выделить основную и вариативную ее части, что можно сделать различными способами, в том числе с использованием методов дискретного программирования при различных заданных пороговых уровнях успеваемости учащихся. Именно эти пороговые уровни в дальнейшем и будут служить мерилем соответствия уровня подготовки будущих специалистов на этапе обучения.

Если прогнозные показатели выявили устойчивое несоответствие материала тестирования прогнозным показателям, то при условии отсутствия ошибок и недочетов в методике преподавания необходимо: произвести повторную апробацию тестового материала и повторить процедуру определения функций принадлежности с последующей новой дифференциацией тестов. Далее провести процедуры формирования комплектов аттестационных работ при различных заданных пороговых уровнях успеваемости учащихся и известными процедурами определить новые основные и вариативные части материала тестовых заданий.

На заключительном этапе определяется степень вариации ядра базы данных КИМ. В случае, если она превышает допустимые границы погрешностей, возникает необходимость либо в пересмотре материала тестов, либо в изменении методики преподавания материала, либо в корректировке программы довузовской подготовки учащихся, что представляет собой тему отдельного исследования.