

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА НЕЧЕТКОГО ВЫВОДА ПЕРВОГО ПОРЯДКА ПРИ ОЦЕНКЕ КАНДИДАТА НА ЗАЧИСЛЕНИЕ В АДЪЮНКТУРУ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ МЧС РОССИИ, ПО ОДНОМУ ИЗ ПАРАМЕТРОВ КРИТЕРИЯ «ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА»

О.В. Уткин;

Ю.В. Козлова, кандидат психологических наук.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В статье оценивается критерий «Психологическая диагностика» на примере «Интеллектуально-мнестической сферы» с использованием нечеткого вывода первого порядка.

Ключевые слова: отбор кадров, нечеткий вывод, метод Мамдани, лингвистические переменные, интеллектуальная лабильность

USING FUZZY INFERENCE METHOD OF THE FIRST ORDER WHEN ASSESSING A CANDIDATE FOR ADMISSION TO THE POSTGRADUATE EDUCATIONAL ORGANIZATION OF EMERCOM OF RUSSIA, ONE OF THE PARAMETERS OF THE CRITERION OF «PSYCHOLOGICAL DIAGNOSIS»

O.V. Utkin; Yu.V. Kozlova.

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

This paper assesses the criterion of «Psychological diagnosis», for example, «Intellectual-mental sphere» using the fuzzy inference of the first order.

Keywords: selection of personnel, fuzzy inference, method Mamdani, linguistic variables, intellectual lability

Перспективы развития МЧС России в значительной степени зависят от рационального состава и состояния профессионального уровня и качества подготовки кадров в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах [1].

Одной из основных задач кадровой политики МЧС России является развитие и совершенствование системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров на основе внедрения современных образовательных технологий. В этой связи изначально важной задачей является отбор кадров в интересах повышения квалификации путем построения рейтинга кандидатов по обобщенному критерию.

Из множества известных методов и подходов к решению задачи отбора кандидатов наибольший интерес представляют методы, учитывающие многокритериальность оценок и различные виды неопределенности качеств кандидатов, измеряемых по разным типам шкал, включая лингвистические.

При решении задачи отбора кандидатов на зачисление в адъюнктуру принято рассматривать следующие критерии [2]:

1. Базовое образование.
2. Оценка по вступительным экзаменам.
3. Психологическая диагностика.
4. Уровень физической подготовки.
5. Наличие публикаций.

6. Реферат.

7. Наработки по теме диссертации.

8. Соответствие инновационной деятельности кафедры.

Оценку качеств кандидатов по указанным критериям требуется проводить комплексную, многокритериальную, по разным шкалам, включая лингвистические, и предлагается использовать метод нечеткого вывода первого порядка. Данный метод характеризуется удобством и более полной качественной оценкой альтернатив по отдельным параметрам.

Рассмотрим построение экспертной системы по одному из критериев с использованием нечеткого вывода, которая позволит определить значения различных параметров и даст возможность оценить значения критерия в целом (комплексно).

В качестве примера используем метод нечеткого вывода первого порядка при оценке кандидата по критерию «Психологическая диагностика». В соответствии с руководящими документами, регламентирующими деятельность психологической службы МЧС России, указанный критерий разбит на несколько исследуемых сфер: интеллектуально-мнестическая, эмоционально-личностная и мотивационно-волевая [3].

Каждая из сфер в свою очередь включают в себя ряд показателей, измеряемых при помощи рекомендуемых методик и тестов (рис. 1) [4].

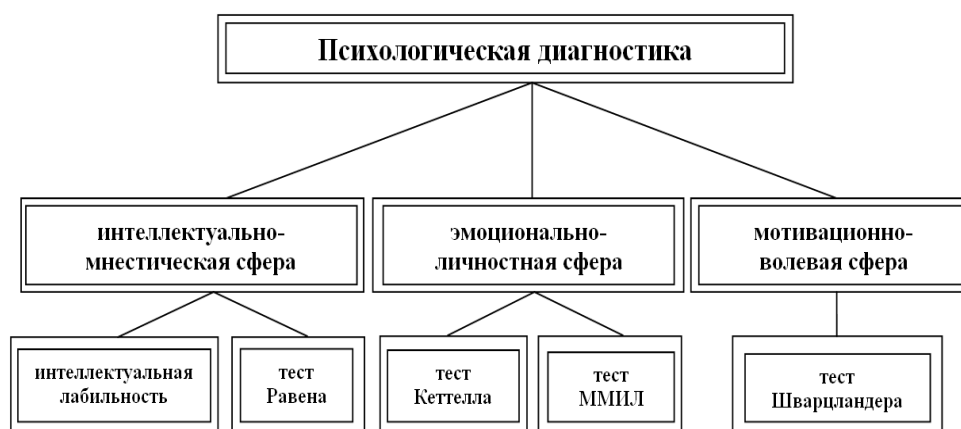


Рис. 1. Структура критерия «Психологическая диагностика»

На примере интеллектуально-мнестической сферы определяем два параметра: интеллектуальную лабильность и уровень развития логического мышления (Тест Равена).

Для нечеткого вывода в среде MatLab выполним следующие действия [5]:

1. Для выбранного показателя создаем базу правил:

– если интеллектуальная лабильность (Интелл. лабильность) низкая и низкий уровень развития логического мышления (ур. интеллекта), то 4 категория;

– если интеллектуальная лабильность ниже среднего и средний уровень развития логического мышления, то 3 категория;

– если интеллектуальная лабильность высокая и высокий уровень развития логического мышления, то 1 категория;

и т.д., все остальные правила описаны ниже в редакторе правил.

2. Задаем входные данные в виде двух параметров: интеллектуальная лабильность и логическое мышление (Равена).

3. Изменяем имя выходной переменной: интеллектуально-мнестическая сфера (Интелл.-мнестическая).

4. Выбираем метод нечеткого вывода Мамдани (рис. 2).

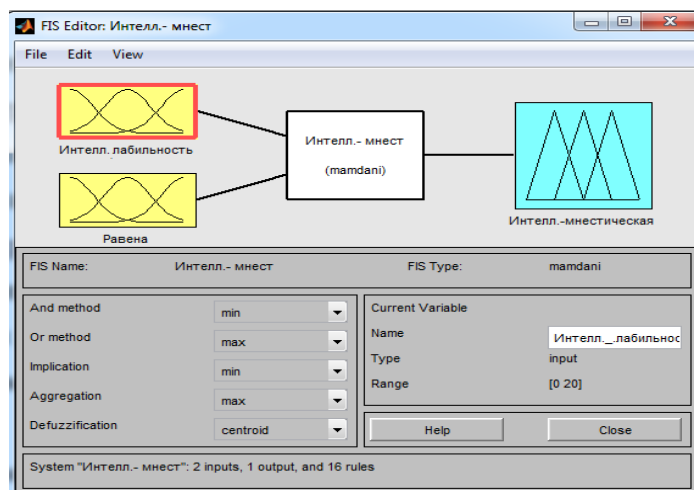


Рис. 2. Графический интерфейс редактора системы нечеткого вывода

5. Определяем термины функции принадлежности для входных и выходных переменных.

Для входных значений используем трапециевидную функцию принадлежности по четырем точкам (рис. 3, 4), для выходного значения используем треугольную функцию принадлежности (рис. 5).

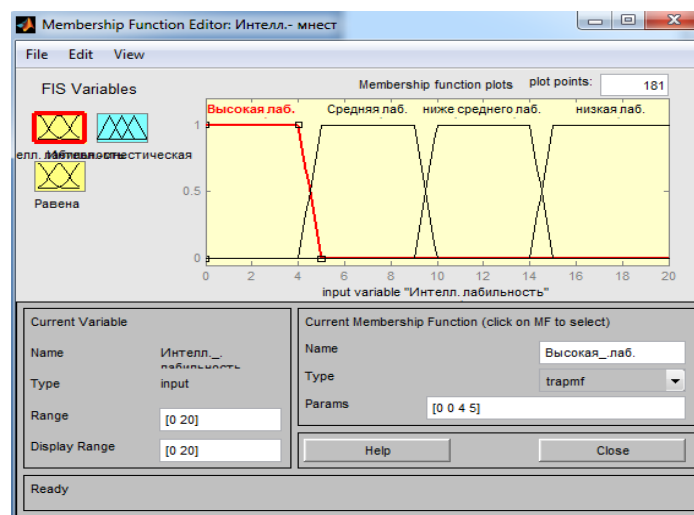


Рис. 3. Функция принадлежности для входной переменной «интеллектуальная лабильность»

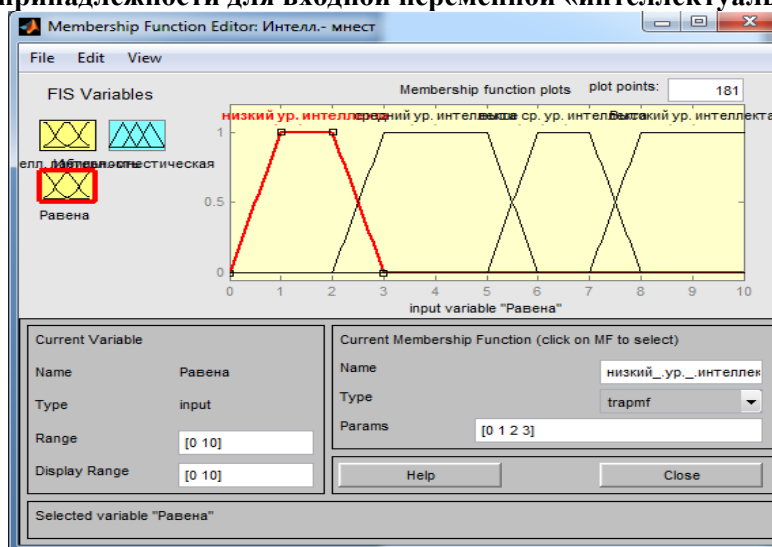


Рис. 4. Функция принадлежности для входной переменной «тест Равена»

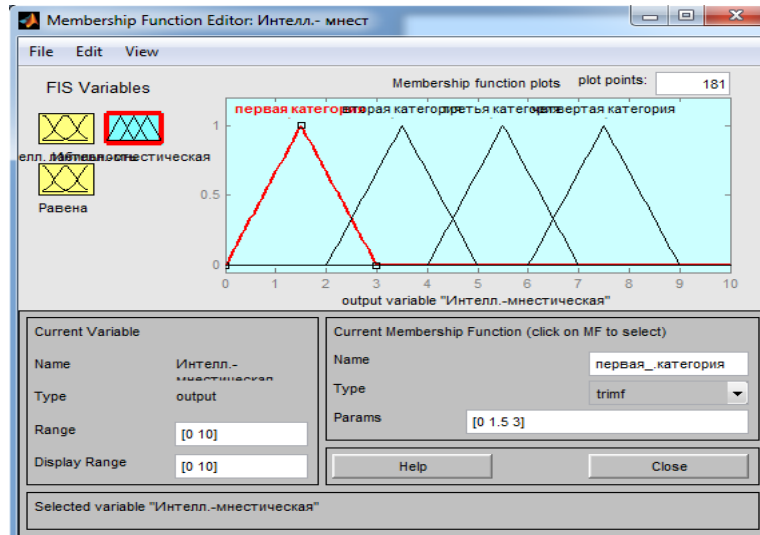


Рис. 5. Функция принадлежности для выходной переменной «интеллектуально-мнестическая»

6. Определяем правила нечеткого вывода для разрабатываемой системы. Воспользуемся редактором правил. Заполним базу правил (рис. 6).

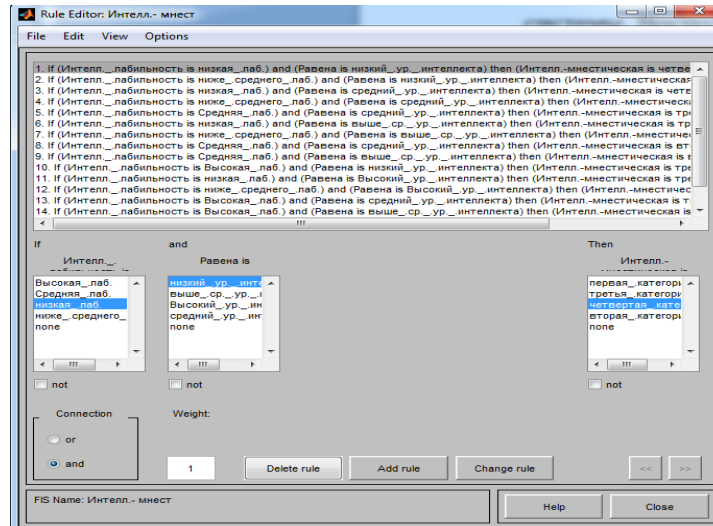


Рис. 6. Редактор правил нечеткого вывода

7. После задания правил нечеткого вывода получаем возможность вычислить результат нечеткого вывода для конкретных значений входной переменной.

Вызовем программу просмотра правил. По умолчанию для входных переменных записаны следующие средние значения ([10,5] в поле Input). Это означает, что кандидат допустил по первому параметру 10 ошибок, а по второму ответил на 5 стэнов. Этим значениям входных переменных соответствует значение выходного параметра 5,5 и означает 3-ю категорию (рис. 7).

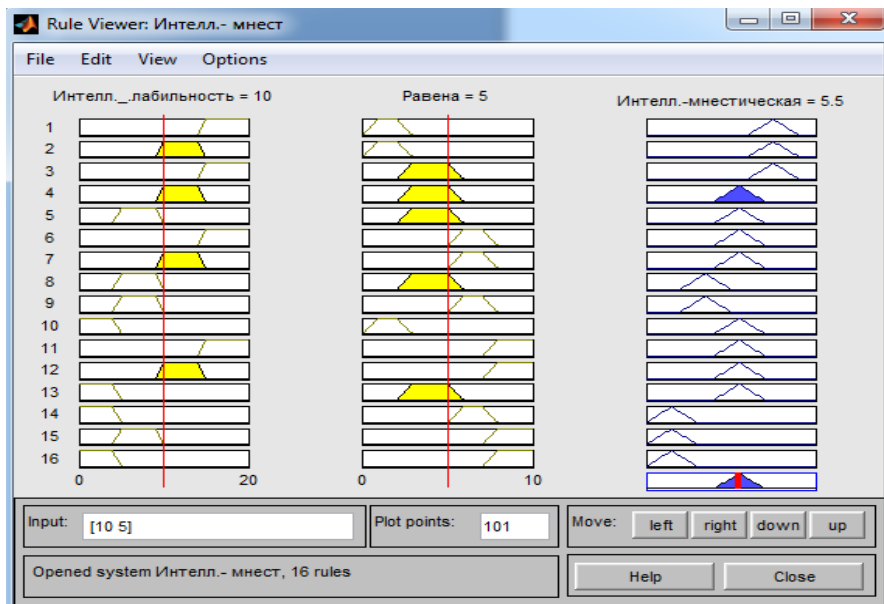


Рис. 7. Результат нечеткого вывода для входных значений [10,5]

Изменим значение входных переменных для другого случая, которому соответствует «высокая лабильность» – 1 ошибка, высокий уровень интеллекта 9 стэнов. Значение выходного параметра 1,5 и означает 1-ю категорию (рис. 8).

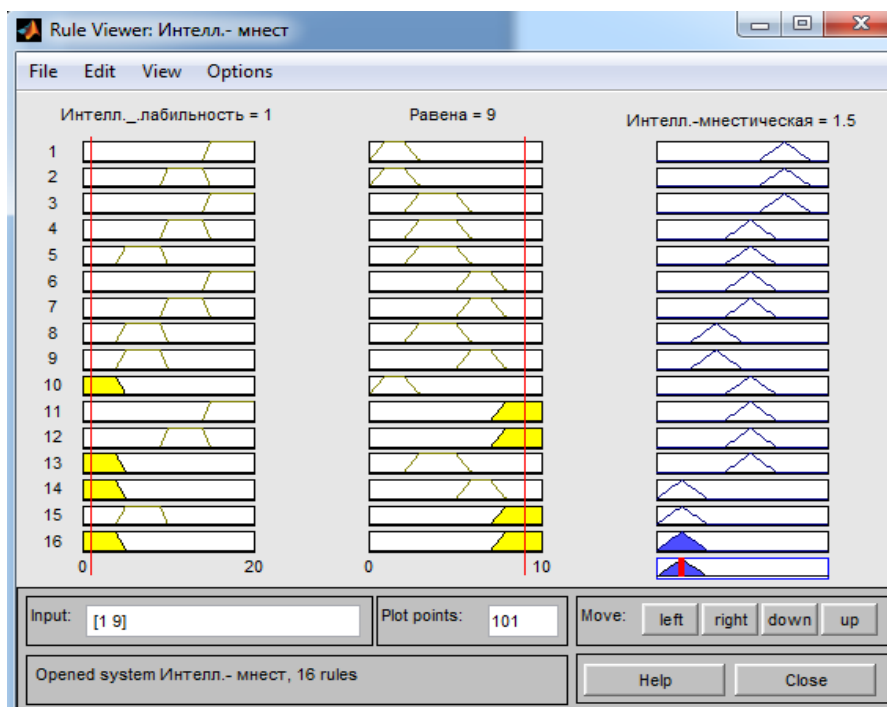


Рис. 8. Результат нечеткого вывода для входных значений [1,9]

Проведем анализ результатов нечеткого вывода при различных значениях входных переменных с целью подтверждения чувствительности разработанной нечеткой модели. Видим, что имеется прямая зависимость вывода от входных данных.

Данная вариация может быть модифицирована путем более тонкой настройки модели, увеличением количества термов для каждой из входных и выходных переменных, что ведет к увеличению количества правил в системе нечеткого вывода и к формированию более сложной системы.

Для анализа разработанной нечеткой модели рассмотрим программу просмотра поверхности нечеткого вывода. Данная программа позволяет провести общий анализ

нечеткой модели, оценить влияние изменения значений входных нечетких переменных на значение одной из выходных переменных (рис. 9). На рис. 9 приведен пример зависимости параметра «Интеллектуально-мнестическая сфера» от двух показателей – интеллектуальная лабильность и уровень развития логического мышления (тест Равена) – в виде функции принадлежности.

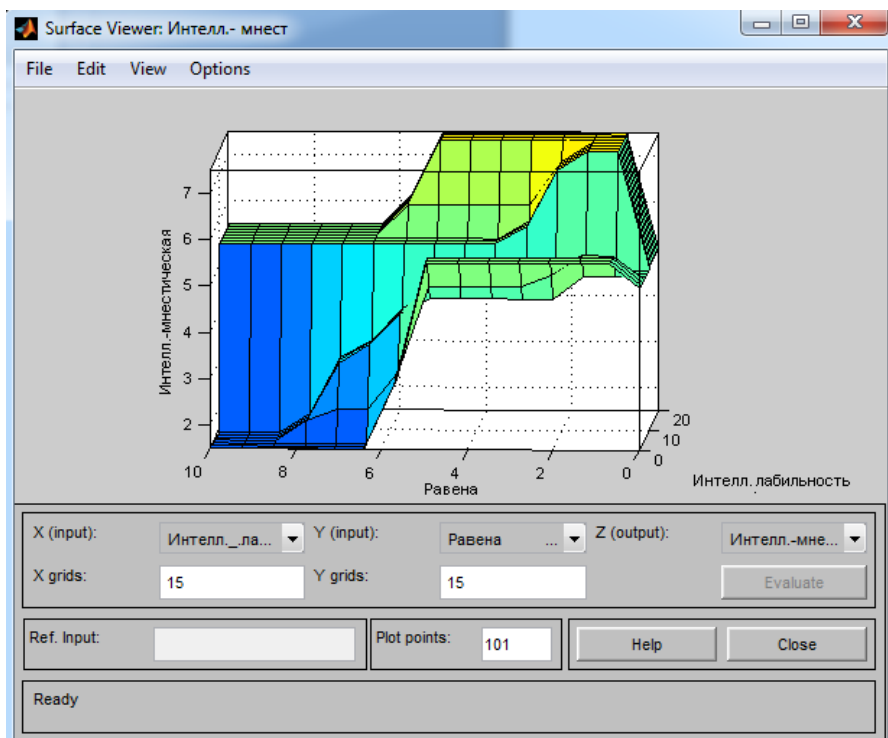


Рис. 9. График поверхности нечеткого вывода для разработанной нечеткой модели

Так же можно рассмотреть зависимость выходной переменной «Интеллектуально-мнестическая сфера» от одной из входных переменных, например «интеллектуальная лабильность» (рис. 10).

Результаты свертки представлены наглядно в графическом виде. Данный подход позволяет достаточно тонко учесть значения показателя за счет построения функции принадлежности.

Аналогично можно оценить и остальные критерии отбора кандидата в адъюнктуру, например «Уровень физической подготовки» [3], и другие критерии.

Предложенный подход позволяет учитывать лингвистические переменные, делая его универсальным методом, давая возможность получить обобщенный критерий, что в свою очередь повышает наглядность ранжирования кандидатов и их более качественный отбор.

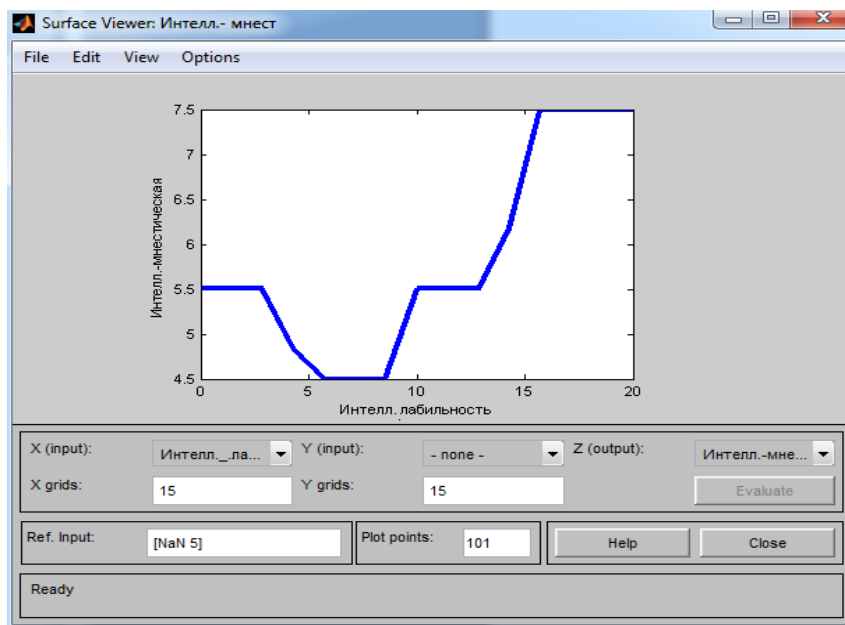


Рис. 10. График зависимости выходной переменной «Интеллектуально-мнестическая сфера» от одной входной переменной интеллектуальная лабильность

Литература

1. Концепция кадровой политики МЧС России на период до 2020 г // МЧС России. URL: <http://www.mchs.gov.ru> (дата обращения: 03.04.2015).
2. Уткин О.В. Использование системы нечеткого вывода типа Мамдани для качественной оценки критериев, при решении задачи отбора кандидатов на зачисление в адъюнктуру образовательных организаций МЧС России // Науч.-практ. конф. «Подготовка кадров в системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». СПб.: С.-Петерб. ун-т ГПС МЧС России, 2015.
3. Методические рекомендации по проведению первичного профессионального психологического отбора кандидатов на обучение в ГОУ ВПО МЧС России. М.: Федер. казенное учрежд. «Центр экстренной психологической помощи МЧС России», 2011.
4. Методическое руководство по проведению профессионального психологического отбора в МЧС России. Серия: Библиотека психолога МЧС.
5. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. СПб.: БХВ–Санкт-Петербург, 2005.