

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ

*А.В. Красницкий, Н.Н. Казачёнок
Белорусско-Российский университет, г. Могилев,
Республика Беларусь*

Методы нечеткой логики представляют значительный интерес для оценки техногенных и экологических рисков и могут применяться в случае проблем статистической обработки данных [1]. Предлагается использовать методы нечеткой логики также для классификации вредных и опасных химических веществ по степени их воздействия на организм человека. Принцип классической логики недостаточно подходит для решения поставленной задачи, т.к. сложно классифицировать вещества по двум крайним значениям 1 и 0. В то время как методы нечеткой логики хорошо подойдут для этого, т.к. по степени воздействия на организм человека вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности:

- 1 – вещества чрезвычайно опасные;
- 2 – вещества высокоопасные;
- 3 – вещества умеренно опасные;
- 4 – вещества малоопасные.

Введем следующие лингвистические переменные для решения поставленной задачи:

1) ПДК – предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны со следующими термами:

а) малая (менее 0,1 мг/куб.м) – принимает значение 0 по шкале от 0 до 1;

б) умеренная (0,1-1,0 мг/куб.м) – 0,35 по шкале от 0 до 1;

в) высокая (1,1-10 мг/куб.м) – 0,7 по шкале от 0 до 1;

г) чрезвычайно высокая (более 10 мг/куб.м) – 1 по шкале от 0 до 1;

2) ССДЖ – Средняя смертельная доза при введении в желудок со следующими термами:

а) малая (менее 15 мг/кг) – принимает значение 0 по шкале от 0 до 1;

б) умеренная (15-150 мг/кг) – 0,35 по шкале от 0 до 1;

в) высокая (151-5000 мг/кг) – принимает значение 0,7 по шкале от 0 до 1;

г) чрезвычайно высокая (более 5000 мг/кг) – 1 по шкале от 0 до 1;

3) ССДК – средняя смертельная доза при нанесении на кожу со следующими термами:

а) малая (менее 100 мг/кг) – принимает значение 0 по шкале от 0 до 1;

б) умеренная (100-500 мг/кг) – 0,35 по шкале от 0 до 1;

в) высокая (501-2500 мг/кг) – 0,7 по шкале от 0 до 1;

г) чрезвычайно высокая (более 2500 мг/кг) – 1 по шкале от 0 до 1.

Так же для решения задачи необходимо определить продукционные правила, связывающие лингвистические переменные. Совокупность таких правил описывает решение поставленной задачи. Типичное продукционное правило состоит из антецедента (часть ЕСЛИ ...) и консеквента (часть ТО ...). Антецедент может содержать более одной посылки. В этом случае они объединяются посредством логических связок И или ИЛИ.

Пример нечеткого правила для поставленной задачи:

ЕСЛИ ПДК = Высокая ИЛИ ССДЖ = Высокая ИЛИ ССДК = Высокая, ТО Вещество = Высокоопасное

Таким же образом формируются все необходимые продукционные правила для классификации химических веществ. Исходя из совокупности подобных правил веществу присваивается класс опасности.

Литература

1. Попова И.Я., Казачёнок Н.Н. Проблемы статистической обработки данных обследования радиоактивного загрязнения почв и сельскохозяйственной продукции // АНРИ. – 2015. – № 3, – С. 15–19.