

Distr.  
GENERAL

CES/AC.71/2005/19 (Summary)  
1 February 2005

RUSSIAN  
Original: ENGLISH

**СТАТИСТИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ и  
ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ  
ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ  
КОНФЕРЕНЦИЯ ЕВРОПЕЙСКИХ СТАТИСТИКОВ**      **ЕВРОПЕЙСКАЯ КОМИССИЯ  
СТАТИСТИЧЕСКОЕ  
УПРАВЛЕНИЕ ЕВРОПЕЙСКИХ  
СООБЩЕСТВ (ЕВРОСТАТ)**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО  
СОТРУДНИЧЕСТВА И РАЗВИТИЯ (ОЭСР)  
СТАТИСТИЧЕСКИЙ ДИРЕКТОРАТ**

**Совместное совещание ЕЭК/Евростата/ОЭСР по вопросам управления  
статистическими информационными системами (УСИС)**  
(Братислава, Словакия, 18-20 апреля 2005 года)

Тема ii): Стратегии развития статистических информационных систем

## **КЛАССИФИКАЦИЯ МУНИЦИПАЛИТЕТОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ ПРАВИЛ**

### **Вспомогательный документ**

Представлен Инфостатом, Словацкая Республика<sup>1</sup>

### **Резюме**

1. В настоящем документе описывается основанная на знаниях система с нечеткой логикой для классификации муниципалитетов. Реальные данные из информационной системы MOŠ/MIS (Mestská a Obecná Štatistika/Mestský Informačný Systém - Городская и муниципальная статистика/городская информационная система) используются в качестве исходной базы для развития основанной на знаниях системы. Информационная система MIŠ/MOŠ официально используется в Статистическом управлении Словацкой Республики. Эта информационная система содействует удовлетворению важнейших потребностей Статистического управления на национальном уровне, а также на региональном и районе подуровнях. Эти потребности касаются: сбора данных, обновления базы данных по всем городским районам и муниципалитетам,

---

<sup>1</sup> Авторы: Мирослав Худеч (Инфостат), Мирко Вуйошевич (факультет организационных наук, Йове Илица 154, Белград, Сербия и Черногория), Ленка Приехрадникова (Инфостат).

распространения данных на национальном уровне и проверки данных. Процесс сбора данных охватывает 25 групп показателей каждому из 2 891 муниципалитета. В общей сложности насчитывается 803 показателя. Обновление данных осуществляется ежегодно по практически всем показателям. Для расчета показателей на более высоких территориальных уровнях разработаны стандартные процедуры. Эти иерархические уровни определены в соответствии с системой КТЕС. Данная информационная система позволяет получать различные выходные данные по этим показателям для различных иерархических уровней и отчетов.

2. Цель исследования, описываемого в настоящем документе, заключается в иллюстрации того, каким образом эта совокупность данных и системы с нечеткой логикой могут использоваться для решения задач классификации и ранжирования. Классификация и ранжирование территориальных единиц имеют важное значение для планирования оптимального регионального развития. Цель данного документа заключается в описании возможностей использования систем с нечеткой логикой в качестве альтернативного подхода к классическим статистическим методам для обеспечения эффективной классификации.

3. Для решения задач классификации и ранжирования в рамках основанной на знаниях системы с нечеткой логикой необходимо описать элементы систем с нечеткой логикой и обеспечить представление полученных результатов в пригодной для использования и понятной форме. К числу описываемых в настоящем документе основных элементов методологии системы с нечеткой логикой относятся следующие: подготовка задачи для решения методами нечеткой логики, представление знаний с помощью нечетких правил, механизм вывода и получение результата методами нечеткой логики. Что касается первых двух элементов, то было осуществлено получение знаний от экспертов. Следующие два элемента представляют собой процедуры расчетов, основывающиеся на нечеткой логике. Были проанализированы и реализованы модели Мамдани и Сугено для нечетких логических выводов. В настоящем документе описываются возможности и методы классификации, предназначенные для оценки и приблизительного планирования потребностей в ремонтно-техническом обслуживании дорог в зимний период.

4. Применение данной системы иллюстрируется с помощью примера классификации муниципалитетов в одном из восьми регионов Словацкой Республики. Соответствующие показатели из базы данных MOŠ/MIS были проанализированы с помощью подхода на основе размытого множества данных и обработаны с помощью нечетких правил. Основанная на знаниях система была разработана с помощью MatLab, в частности в этой связи использовалась ее система нечетких логических выводов. Это позволяет проводить иерархическое ранжирование муниципалитетов. Для целей визуализации географических данных в сочетании с предложенной методологией используется методология ГИС.

Представление результатов классификации на карте с использованием ГИС позволяет составить более четкое представление о территориальном распределении потребностей в ремонтно-техническом обслуживании дорог в зимний период. Результаты ранжирования могут варьироваться в зависимости от используемых показателей, способа подготовки задачи для решения методом нечеткой логики, применяемых правил и способа решения задачи методом нечеткой логики.

5. Полученная система с нечеткой логикой анализируется с помощью адаптированной системы нейронечетких выводов (АСНЛ) для совершенствования процесса решения задач методами нечеткой логики, т.е. для усовершенствования процесса построения функций принадлежности. Функции принадлежности, получаемые в процессе решения задач методами нечеткой логики, зависят от параметров, и их изменение приводит к модификации формы функции принадлежности. С учетом чувствительности к экспертному выбору параметров функции принадлежности они могут изменяться автоматически с помощью АСНЛ. В документе обсуждается ряд возможностей АСНЛ с точки зрения соответствующих задач.

**Ключевые слова:** муниципалитет, классификация, нечеткая логика, система с нечеткой логикой, АСНЛ, MOŠ/MIS.

-----