

Подготовка исходных данных для статистического описания проблемы бедности на основе формализма нечеткой логики

Семененко Марина Геннадиевна
РАНХиГС, Филиал в г.Калуге
к.ф.-м.н, доцент

Черняев Сергей Иванович
КТТТ им. А.Т. Карпова
д.т.н., преподаватель

Аннотация

В данной работе проанализированы возможности применения нечеткой логики для описания проблемы бедности на примере пенсионеров Калужской области. Рассмотрены принципы задания лингвистических переменных и соответствующих функций принадлежности.

Ключевые слова: бедность, статистические данные, нечеткая логика, функции принадлежности

The statistical description of the problem of poverty on the basis of the fuzzy logic formalism

Semenenko Marina Gennadievna
RANEPA, Kaluga branch
Candidate of physics and mathematics, associate professor

Chernyaev Sergey Ivanovich
KTTC named after A.T. Karpov
Doctor of technical sciences, teacher

Abstract

In this work possibilities of fuzzy logic formalism were analysed for the description of poverty problem on the example of pensioners in the Kaluga region. The principles of a task of linguistic variables and the corresponding membership functions were considered.

Keywords: poverty, statistical data, fuzzy logic, membership functions

В экономических исследованиях часто возникают проблемы, связанные с неточностью и неопределенностью в исходных данных. В последнее время в подобных исследованиях успешно применяются методы нечеткой логики [1].

Например, одной из подобных задач является оценка уровня бедности как отдельного индивидуума, так и домохозяйства в целом.

В основе формализма нечеткой логики лежит понятие нечеткой лингвистической переменной, область значений которой образует так называемое терм-множество. В частности, для оценки уровня бедности можно использовать нечеткую переменную, имеющую терм-множество значений {«Низкий», «Средний», «Высокий» }.

Мы предлагаем для построения модели на основе нечеткой логики в качестве входных переменных использовать следующие лингвистические переменные с трапециевидными функциями принадлежности:

- уровень дохода пенсионера;
- суммарная величина дохода домохозяйства;
- уровень накоплений, включая стоимость имущества, находящегося в личном владении;
- доля расходов на лекарства;
- доля расходов на питание.

В первом приближении эти факторы можно считать равнозначными. Функции принадлежности можно описать трапециевидными функциями с терм-множеством {Низкий, Средний, Высокий}. Для определения параметров функций принадлежности мы предлагаем использовать данные официальной статистики, в частности, по Калужской области.

Прожиточный минимум пенсионера в Калужской области в настоящее время составляет 8056 руб./мес. [2]. Заметим, что нормы прожиточного минимума соответствуют физиологическому уровню выживания. Функция принадлежности переменной «Уровень дохода пенсионера» может иметь значения {Низкий, Средний, Высокий}, что соответствует значению одного, двух и трех прожиточных минимумов, соответственно.

Суммарная величина дохода домохозяйств значительно выше для городского населения (~ 24300 руб.) по сравнению с сельским (~ 16400 руб.) [3]. Поэтому целесообразно эти группы рассматривать отдельно, введя трапециевидные функции принадлежности в соответствии с упомянутыми выше значениями, либо в качестве значимой переменной ввести тип населенного пункта (город или село).

Будем считать, что уровень накоплений является достаточно высоким, если он соответствует годовой сумме средних пенсионных поступлений (для Калужской области – 157584 руб. [4]). Тогда для переменной Уровень накоплений можно ввести функцию принадлежности с терм-множеством значений {Низкий, Средний, Высокий}, что соответствует значениям 70000 руб., 100000 руб. и 150000 руб., соответственно.

Среднемесячные расходы пенсионеров на лекарственные средства, как показывают статистические исследования, постоянно растут, несмотря на меры социальной поддержки. В частности, в 2011 г. они в среднем составляли 8,3% от среднемесячных доходов пенсионера, а в 2014 г. – 9,6% [5, 6]. Соответствующую функцию принадлежности можно охарактеризовать терм-множеством значений {Низкий, Средний, Высокий}, что соответствует значениям 5%, 10% и 15% соответственно.

Одним из основных признаков бедности является доля затрат на питание: бедные на продукты тратят больше. Так, в семьях пенсионеров, где пенсия является основным источником дохода, траты на питание составляют почти половину бюджета при расходах на непродовольственные товары ~ 30% и на услуги ~ 25% [7]. Исходя из этого в качестве значения «Низкий» лингвистической переменной Доля расходов на питание можно взять значение 15%, «Средний» – 20%, «Высокий» – 30%.

Методика вычислений соответствует алгоритму, описанному в [8]. Отметим, что модель является достаточно гибкой и позволяет легко добавлять и удалять факторы, изменять параметры их функций принадлежности и т.п.

Детали и результаты вычислений подробно описаны в [9, 10].

Данная работа поддержана РФФИ (ОГОН) и администрацией Калужской области (грант № 17-12-40009).

Библиографический список

1. Семененко М.Г., Князева И.В., Чудеснова Я.С. Комбинированный метод оценки эффективности инвестиционных проектов // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 8-1. С. 60-63.
2. Постановление Правительства Калужской области № 240 от 28 апреля 2017. Сайт государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140096812812
3. Официальный портал органов власти Калужской области. URL: <http://admoblkaluga.ru/sub/pfr/news/detail.php?ID=196906>
4. Засимова Л.С. Расходы населения России на лекарственные средства: что изменилось во время кризиса? // *ЭКО*. 2016. №9. С. 113-122. URL: http://www.demoscope.ru/weekly/2016/0707/analit04.php#_ftn1
5. Засимова Л.С., Коссова Е.В. Расходы населения России на лекарственные средства: эмпирический анализ // *Прикладная эконометрика*. 2016. №2. С. 75-99.
6. Проблема пенсий. Возможные решения (Краткое изложение научного доклада). М.: Ин-т экономики РАН, 2011. 27 с.
7. Семененко М.Г. Разработка функций пользователя в Excel 2013: приложения нечеткой логики // *Современные информационные технологии и ИТ-образование*. 2014. №10. С. 503-508.
8. Семененко М.Г., Черняев С.И. Оценка уровня бедности на основе формализма нечеткой логики // *Современные информационные технологии и ИТ-образование*. 2017. Т. 13. № 4. С. 264-269.
9. Семененко М.Г., Черняев С.И. Эконометрический анализ статистических данных о положении пенсионеров в калужской области // *Фундаментальные исследования*. 2018. № 1. С. 116-121.