

## ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАДАНИЙ ПО ВЕДЕНИЮ РЕЕСТРА ОПЕРАТОРОВ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

*Н.Г. Талипов, А.С. Катасёв,*  
Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ,  
Россия, г. Казань

**Ключевые слова:** *распределение заданий, нечеткая логика, электронный документооборот, аддитивная свертка.*

В настоящее время в различных сферах человеческой деятельности наблюдается тенденция перехода от работы с бумажными документами к электронному документообороту, под которым понимается движение электронных документов в организации и деятельность по обеспечению этого движения [7]. Рассмотрим единую систему электронного документооборота, используемую в деятельности территориальных органов Роскомнадзора. Для защиты прав субъектов персональных данных система обеспечивает решение следующих задач:

- ведение реестра операторов персональных данных;
- надзор и контроль деятельности операторов персональных данных;
- рассмотрение жалоб и обращений граждан.

Среди перечисленных задач наиболее трудоемким является ведение реестра операторов персональных данных. Данная задача включает в себя регистрацию, внесение сведений (изменений) об операторе в единую информационную систему, удаление сведений об операторе из реестра, а также предоставление выписки по запросам заявителей. Особенность решения данной задачи заключается в необходимости оперативной (в течение суток) регистрации поступающих заявлений и внесение актуальных сведений в реестр об операторе не позднее 15 суток с момента поступления заявления.

При этом у начальника отдела, ответственного за ведение реестра, возникает проблема оптимального распределения заданий среди сотрудников отдела. Данная проблема обусловлена следующими факторами:

- неопределенность количества ежедневно поступающих заявлений;
- различная сложность обработки заявлений, поступающих от различных категорий операторов;
- различный уровень квалификации и текущей загруженности исполнителей, обрабатывающих поступающие заявления;
- необходимость решения поставленных задач по ведению реестра в установленные административным регламентом сроки.

Очевидно, что данная задача не имеет однозначного решения. Следовательно, от квалификации самого начальника отдела, от правильности принима-

емых им решений по распределению заданий исполнителям зависит эффективность деятельности всего территориального органа Роскомнадзора [1].

Рассмотрим формальную постановку решаемой задачи. Пусть имеется множество заданий  $N$ , каждое из которых обладает определенным уровнем сложности: низким ( $S_1$ ), средним ( $S_2$ ), высоким ( $S_3$ ). Также имеется множество исполнителей заданий (альтернатив)  $A=\{x_1, x_2, x_3, x_4\}$ . Здесь  $x_1$  – главный специалист-эксперт,  $x_2$  – ведущий специалист-эксперт,  $x_3$  – специалист-эксперт,  $x_4$  – специалиста 1 разряда.

Введем критерии распределения заданий по исполнителям (характеристики исполнителей):

- $C_1$  – текущий уровень загруженности исполнителя;
- $C_2$  – работоспособность исполнителя;
- $C_3$  – уровень квалификации исполнителя.

Требуется решить задачу оптимального распределения заданий с целью поддержки принятия решений руководителя по рациональному выбору исполнителя для каждого из  $N$  заданий. При этом время на принятие им решения при назначении исполнителя поручения ограничено и руководитель не склонен к большому риску (к неисполнению поручения в установленный срок).

Существует большое количество подходов к решению оптимизационных задач [2,3,5,6]. Однако в указанных условиях необходимо учитывать факторы неопределенности, а также нечеткий характер используемых критериев. Следовательно, для решения поставленной задачи необходимо применять нечеткие методы оптимизации. Одним из эффективных методов решения задач рационального выбора альтернатив является метод аддитивной свертки [8]. Рассмотрим пример решения поставленной задачи на основе данного метода.

Пусть  $\tilde{R}_{ij}$  – нечеткая оценка выбора  $j$ -й альтернативы по  $i$ -му критерию ( $j = \overline{1,4}, i = \overline{1,3}$ ) и  $w_i$  – вес важности  $i$ -го критерия. В данной работе веса важности находились на основе метода анализа иерархий [4], использование которого позволило определить следующие их значения:  $w_1 = 0,2$ ,  $w_2 = 0,3$  и  $w_3 = 0,5$ .

Экспертным путем сформирована шкала нечетких оценок  $\tilde{R}_{ij}$  выбора исполнителей (альтернатив), представленная на рисунке 1.

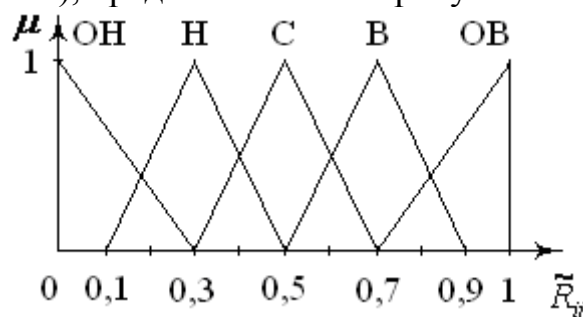


Рис. 1. Шкала нечетких оценок выбора альтернатив

Как видно из данного рисунка, нечеткие оценки  $\tilde{R}_{ij}$  заданы следующими треугольными нечеткими числами: «очень низкая»  $OH=(0; 0; 0,3)$ , «низкая»

$H=(0,3; 0,2; 0,2)$ , «средняя»  $C=(0,5; 0,2; 0,2)$ , «высокая»  $B=(0,7; 0,2; 0,2)$ , «очень высокая»  $OB=(1; 0,3; 0)$ .

На основе заданной шкалы оценок сформирована матрица нечетких оценок выбора альтернатив  $x_1, x_2, x_3, x_4$  по каждому из критериев  $C_1, C_2$  и  $C_3$ . При этом будем считать уровень квалификации исполнителя  $C_3 = C_{31}$  (для заданий уровня сложности  $S_1$ ),  $C_3 = C_{32}$  (для заданий уровня сложности  $S_2$ ),  $C_3 = C_{33}$  (для заданий уровня сложности  $S_3$ ).

$$\tilde{R}_y = \begin{matrix} & x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ C_1 & C & C & B & OH \\ C_2 & OB & B & C & OB \\ C_{31} & OB & OB & OB & B \\ C_{32} & OB & OB & B & C \\ C_{33} & OB & OB & C & OH \end{matrix}$$

Оценка полезности выбора  $j$ -й альтернативы вычисляется по формуле:

$$\tilde{R}_j = \sum_{i=1}^3 w_i \tilde{R}_{ij}.$$

В результате получим следующие значения оценок:  $\tilde{R}_1 = (0,8; 0,25; 0,04)$ ,  $\tilde{R}_2 = (0,74; 0,23; 0,08)$ ,  $\tilde{R}_3 = (0,59; 0,18; 0,18)$ ,  $\tilde{R}_4 = (0,39; 0,14; 0,2)$ .

Нетрудно убедиться, что нечеткое число  $\tilde{R}_1$  является максимальным. Следовательно, в данном случае для выполнения задания средней сложности при текущих уровнях загруженности, квалификации и работоспособности исполнителей выбор альтернативы  $x_1$  является наиболее рациональным.

На основе рассмотренного метода решения задачи рационального выбора альтернатив разработан программный комплекс, позволяющий моделировать процессы оптимального распределения заданий по ведению реестра операторов персональных данных. При моделировании в качестве исходных данных использованы реальные данные, накопленные в системе электронного документооборота Территориального органа Роскомнадзора по Республике Татарстан. Результаты проведенных экспериментов показали устойчивость описанного метода и согласованность получаемых решений с мнением экспертов.

В настоящее время производится разработка интеллектуальной системы поддержки принятия решений при распределении заданий по ведению реестра операторов персональных данных. Планируется внедрение и практическое использование разрабатываемого программного комплекса в системе электронного документооборота Управления Роскомнадзора по Республике Татарстан. Использование системы позволит повысить качество принимаемых решений за счет применения эффективных методов рационального выбора альтернатив.

#### Литература

1. Аникин И.В., Кирпичников А.П., Талипов Н.Г. Оценка эффективности деятельности уполномоченного органа по защите прав субъектов персональных

данных // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18. – № 1. – С. 279–281.

2. Глова В.И., Катасёв А.С., Корнилов Г.С. Преднастройка и оптимизация параметров нечеткой нейронной сети при формировании баз знаний экспертных систем // Информационные технологии. – 2010. – № 5. – С. 15–19.

3. Емалетдинова Л.Ю., Кайнов А.С. Дискретная нейросетевая модель оптимизации распределения заданий по нескольким компьютерам // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2007. – № 1(46). – С. 80–83.

4. Илларионов М.Г. Применение метода анализа иерархий в принятии управленческих решений // Актуальные проблемы экономики и права. – 2009. – № 1. – С. 37–42.

5. Катасёв А.С., Абдулхаков А.Р. Редукция нечетких правил в задаче оптимизации баз знаний экспертных систем // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2012. – № 3. – С. 110–115.

6. Корнилов Г.С., Аникин И.В., Катасёв А.С. Методы и алгоритмы преднастройки и оптимизации параметров нечеткой нейронной сети // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. – 2009. – Т. 1. – С. 223–226.

7. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 7.0.8-2013 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения».

8. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.