

Интернет-журнал «Наукovedение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 8, №2 (2016) <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol8-2>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/85EVN216.pdf>

DOI: 10.15862/85EVN216 (<http://dx.doi.org/10.15862/85EVN216>)

Статья опубликована 25.04.2016.

Ссылка для цитирования этой статьи:

Бахитова Р.Х., Исламов И.Я. Методика построения оценки контента регионального телевидения на основе нечеткого дерева решений (на примере телеканала БСТ) // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №2 (2016) <http://naukovedenie.ru/PDF/85EVN216.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/85EVN216

УДК 330.4

Бахитова Раиля Хурматовна

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», Россия, Уфа¹
Института экономики, финансов и бизнеса
Заведующая кафедрой «Математические методы в экономике»
Доктор экономических наук, доцент
E-mail: bakhitovarah@mail.ru

Исламов Ильшат Яхиевич

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», Россия, Уфа
Института экономики, финансов и бизнеса
Старший преподаватель кафедры «Математические методы в экономике»
E-mail: islamovbgu@gmail.com
РИНЦ: http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=724262

Методика построения оценки контента регионального телевидения на основе нечеткого дерева решений (на примере телеканала БСТ)

Аннотация. В связи с реформой перехода на цифровое вещание, актуализировался процесс конкурентоспособности телеканалов вхождение в состав пакетов вещания так называемых мультиплексами. А их будет всего три. В первый мультиплекс цифрового телевидения сформирован из числа федеральных телеканалов. Во второй войдут специализированные теле-радиоканалы. И в третьей мультиплекс, по условию должны войти и региональные телеканалы. И отбор фильтрации, будет зависит от ряда параметров и одним из основных является качество выпускаемой продукции. Своевременная оценка выпуска контента на этапе формирования значительно отразится на затраты и на качество, и инструментарием данного исследования выберем метода классификации - нечеткие деревья решений. Данный метод стал приоритетным для разработки методики предварительного анализа и оценки контента для выпуска региональным каналом вещания. Для перехода от качественных описания телепередач к количественным оценкам используются нечеткие подходы. Отнесение контента к определенному узлу нечеткого дерева решений происходит по степени принадлежности к нескольким лингвистическим характеристикам телепередач. В результате группировки обучающей выборки формируется нечеткое дерево решений.

¹ 450076, Российская Федерация, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Карла Маркса, д. 3/4, каб. 310

Предложенная методика позволяет оценить предпочтения телезрителей по отношению каналу вещания.

Ключевые слова: медиарынок; контент; нечеткое дерево решений; функция принадлежности; цифровое телевидение; мультиплекс; рекламный рынок; региональное телевидение; целевая аудитория; социальная значимость телеканала

«Башкирское спутниковое телевидение» (далее БСТ) — это главный региональный телеканал Республики Башкортостан (РБ), создан 1 марта 1959 года, в 2002 году был переформатирован под спутниковое вещание, транслирует передачи от Калининграда до Южно-Сахалинска для 4,5 миллионной телеаудитории² (рисунок 1). В рамках региональной государственной программы ставилась задача сохранения и развитие культуры, искусства и кинематографии в РБ (Постановление Правительства РБ от 26.06.2013 № 279) [1].



Рисунок 1. Зона охвата и расположение передатчиков (источник: ЗАО "ГлобалТел-Космические Телекоммуникации". URL: www.tecckom.ru)

Указ Президента РФ от 24.06.2009 № 715 «Об общероссийских обязательных общедоступных телеканалах и радиоканалах» положил начало одному из масштабных государственных реформ по переходу от аналогового на цифровое телевидение³. В документе отражены перспективы развития нового формата вещания, поставлены амбициозные задачи полного перевооружения технической базы телевидения страны. В результате реформ должно сформироваться три пакета вещания, так называемых мультиплексов. Первый мультиплекс цифрового телевидения России (пакет цифровых телеканалов РТРС-1) — пакет общероссийских обязательных общедоступных телеканалов и радиоканалов цифрового телевидения, куда входят 10 теле и 3 радиоканала. Данный пакет призван решать задач Правительства РФ, будет финансироваться государством, не закодированный и открытый для приёма, зона покрытия – вся территория РФ. Второй мультиплекс (пакет цифровых телеканалов РТРС-2) — пакет общероссийских необязательных общедоступных цифровых телеканалов, формируется в результате конкурсов Роскомнадзора. Телеканалы, вошедшие во

² Постановление Правительства РБ от 26.06.2013 № 279 «О долгосрочной целевой программе "Развитие культуры, искусства и кинематографии в Республике Башкортостан" на 2013 - 2018 годы» (в ред. от 31.12.2014) // «Ведомости Государственного Собрания - Курултая, Президента и Правительства Республики Башкортостан», 22.07.2013, N 21(423), ст. 969.

³ Указ Президента РФ от 24.06.2009 № 715 «Об общероссийских обязательных общедоступных телеканалах и радиоканалах» // «Российская газета», № 114, 25.06.2009.

второй мультиплекс, заключили долгосрочные договоры с РТРС на общую сумму около 944 млн. рублей в год (в ценах 2013 года), который является единственным транслятором первого и второго мультиплекса. В отличие от телеканалов, вошедших в первый мультиплекс, телеканалы второго мультиплекса не являются строго обязательными для бесплатного распространения операторами спутникового и кабельного телевидения. Третий мультиплекс цифрового телевидения — планируемый федерально-региональный пакет телеканалов цифрового телевидения, формирование которого поручено ФГУП «Российская телевизионная и радиовещательная сеть» (РТРС)⁴.

В третий мультиплекс каналы проходят конкурс по следующим критериям: круглосуточное вещание; концепция вещания, представляемая в федеральную конкурсную комиссию (в случае привлечения сетевого партнера концепция вещания муниципального телеканала будет рассматриваться в совокупности с концепцией сетевого партнера); наличие наибольшего объема программ собственного производства и/или приобретенных программ; степень общественного интереса к телеканалу (на основании медиа-измерений); финансово-экономическое положение компании (возможность оплаты услуг по трансляции сигнала); наличие действующего вещания в аналоговом формате; социальная значимость телеканала.

В настоящее время на территории РБ функционирует филиал ФГУП ТРК, который входит в третий мультиплекс. Помимо филиала ФГУП ТРК, в регионе функционируют телеканалы «Вся Уфа», «M-television», БСТ, вопрос вхождения которых в третий мультиплекс остается открытым. Все вышеизложенные критерии канал БСТ на сегодняшний день выполняет. Для вхождения в третий мультиплекс телеканал БСТ должен вести активную работу по увеличению целевой аудитории и повышению рейтинга передач и канала в целом [2].

Рейтинг является валютой на медиарынке. Его показатели формируют позиции на мультиплексе, от него зависит рекламный рынок, влияние внешних факторов, экономика канала и весь медиарынок. Результаты данных исследований отражены в работах зарубежных и отечественных ученых, таких как У. Бернбах, М. Портер, Т. Конти, И. Ансофф, Ж.Ж. Ламбен, А.А. Томпсон, Р.А. Фатхутдинова, О.Д. Андреева, Г.Н. Игольникова, Г.А. Краюхина, Е.П. Голубкова, М.А. Лифшиц, Е.А. Горбашко, И.П. Чепурно, И.А. Спиридонова, Ю.М. Ершов.

Современное состояние медиарынка РФ характеризуется жесткой конкуренцией, во многом связанной с переходом на цифровое вещание. Основным результатом данной реформы является установление круга наиболее конкурентоспособных телеканалов и обеспечение своей деятельности за счет собственных средств, ограничив финансирование со стороны государства. Конкурентным должно быть наполнение информационного ресурса, следовательно, необходим не только регулярный контроль, но и предварительная на этапе отбора оценка контента.

Для осуществления подобной оценки нами предлагается использование перспективных интеллектуальных методов моделирования – комбинации деревьев решения с методами теории нечетких множеств и нечеткой логики [11].

Правительство РБ как орган региональной власти является основным учредителем БСТ, через которую он решает задачи мобилизационного, информационного, просветительского характера, касающиеся общественно-политических и социально-

⁴ Федеральная целевая программа. (2009). [Электронный ресурс] Цифровое эфирное телевидение. О формировании пакетов телепрограмм. Режим доступа: <http://ртрс.рф/program/>, свободный. (дата обращения: февраль 2016 г.).

экономических проблем жизнедеятельности территории. Телеканал также привлекает спонсорские ресурсы, предоставляет коммерческие услуги по размещению рекламы, что составляет около 5% от бюджета.

Первым и самым важным показателем рейтинга передач являются данные TNS Gallup Media. Это общепризнанные объективные данные, которые формируются на основе ежедневных круглосуточных наблюдений. TNS Gallup Media выявляет потребительские предпочтения телеаудитории на основе установленных датчиков, так называемыми пиплметрами, фиксирующими включение/выключение, переключение каналов, формируя рейтинги передач и каналов. Представленные рейтинги программ в действительности – это показатели среднего количества человек за год, смотревших телеканал, выраженное в процентах от общего количества телезрителей.

Вторым критерием является финансовая оценка телепередач. В работе мы исходим из оценки расхода на каждую передачу, составляющих затраты на ее выпуск. Для сравнимости всех передач, которые имеют разную продолжительность, были использованы приведенные на 15 минут эфирного времени средние затраты.

Следующий критерий – общественно-политическая значимость, которая должна отражать решение БСТ задач региональных властей. В сетке вещания телеканала БСТ передачи информационной тематики составляет 15,1% [4]. Рейтинги и доли новостных программ телеканала БСТ такие же высокие, что и у новостей федеральных или сетевых конкурентов, и, как правило, существенно выше медиаметрических показателей всего канала в целом [3]. К показателям общественной значимости также относятся освещение интересных социально-экономических фактов (значимые события, исторические объекты и личности, жизнедеятельность населения и т.д.), проблемная тематика, освещение в прямом эфире насущных проблем населения.

Следующие критерии, который оценивается экспертным советом телеканала, является художественная ценность, отражающая качество работы продюсеров канала. К факторам, влияющим на эффективность показателя относятся качество подачи информации, сценарий, информационные проекты по структуре возрастов, ведение передачи креативными и харизматичными ведущими и т.д.

На основе этих критериев была сформирована база данных по состоянию на 2015 год. Фрагмент исходных данных, представленных БСТ, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Значение критериев оценки контента телеканала БСТ

№	Передачи	x^1	x^2	x^3	x^4
1	Байтус	0,21	37,41	1	8
2	Сулпылар	0,32	41,57	1	10
3	Мастерская на колесах	0,34	16,63	1	3
...
23	Салям	6,03	41,57	6	10
24	Уфимское времечко	6,15	41,57	8	10
25	Новости (на русском языке)	6,34	41,57	10	8

В таблице 1 обозначено: x^1 – рейтинги TNS (%), x^2 – затраты по каждой передаче на 15 мин эфирного времени (тыс. руб.), x^3 – общественно-политическая значимость (баллы от 0 до 10), x^4 – художественная ценность (баллы от 0 до 10). Для обработки данных предварительно проведем центрирование и нормировку данных таблицы 1.

Перейдем к построению нечеткого дерева решений, на основе которого будет осуществляться оценка контента [7]. Впервые этот инструментарий был предложен в работе [11], общие вопросы теории нечетких деревьев также были рассмотрены в [8], [9]. Будем следовать идеологии работ [10], где нечеткие деревья решений строились для оценки кредитоспособности потенциальных заемщиков, и [6], в которой они использовались для обработки сигналов распределенной волоконно-оптической измерительной сети.

Для построения дерева решений первоначально осуществим фаззификацию критериев оценок контента, используя Гауссову функцию принадлежности [5]:

$$\mu_K(x) = e^{-\alpha(K-x)^2}, \quad (1)$$

где α зависит от требуемой степени нечеткости $\mu_K(x)$, которая определяется из выражения $\alpha = \frac{-4 \ln(0.5)}{\beta^2}$, где β – расстояние между точками перехода для $\mu_K(x)$, т.е. точки, где функция принадлежности принимает значение 0,5 (самое нечеткое мнение). Общий вид функции для атрибутов показан на рисунке 2.

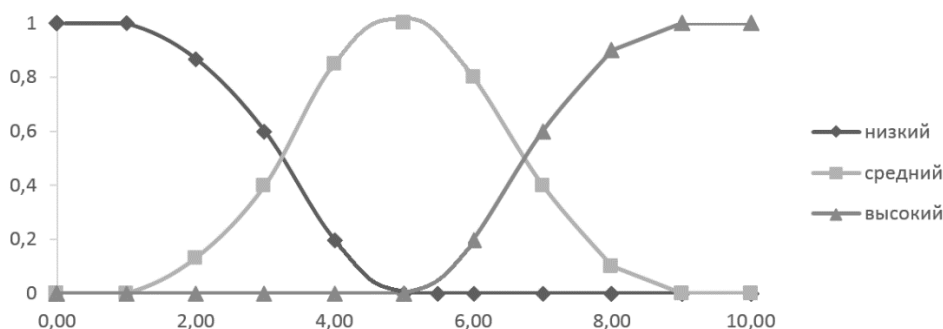


Рисунок 2. График функций принадлежности

Построение дерева решений начнем с вычисления коэффициента P_i^N (степень принадлежности примеров от i до N). Для этого находим соотношение примеров $D_j \in S^N$ узла N для целевого значения i , вычисляемый как:

$$P_i^N = \sum_{S^N} \min(\mu_N(D_j), \mu_i(D_j)), \quad (2)$$

где $\mu_N(D_j)$ – степень принадлежности примера D_j к узлу N , $\mu_i(D_j)$ – степень принадлежности примера относительно целевого значения i , S^N – множество всех примеров узла N . Затем находим коэффициент $P^N = \sum_i P_i^N$, который обозначает общие

характеристики примеров узла N . Для нечетких деревьев используется отношение $\frac{P_i^N}{P^N}$, учитывающее степени принадлежности примеров, которые принадлежат к определенному атрибуту. Выражение

$$E(S^N) = -\sum_i \frac{P_i^N}{P^N} \cdot \log_2 \frac{P_i^N}{P^N}, \quad (3)$$

позволяет вычислить усредненную оценку количества информации для определения класса объекта из множества P^N .

На следующем шаге построения нечеткого дерева решений алгоритм вычисляет меру неопределенности объекта, который может иметь разное количество информации, т.е. энтропию для разбиения по атрибуту A со значениями a_j :

$$E(S^N, A) = \sum_j \frac{P^{N|j}}{P^N} \cdot E(S^{N|j}), \quad (4)$$

где узел $N|j$ – дочерний для узла N .

Алгоритм выбирает атрибут A^x с максимальным приростом информации:

$$\begin{aligned} G(S^N, A) &= E(S^N) - E(S^N, A), \\ A^x &= \arg \max_A G(S, A). \end{aligned} \quad (5)$$

Узел N разбивается на несколько подузлов $N|j$. Степень принадлежности примера D_k узла $N|j$ вычисляется пошагово из узла N как

$$\mu_{N|j}(e_k) = \min(\mu_{N|j}(D_k), \mu_{N|j}(D_k, a_j)), \quad (6)$$

где $\mu_{N|j}(D_k, a_j)$ показывает степень принадлежности D_k к атрибуту a_j . Подузел $N|j$ удаляется, если все примеры в нем имеют степень принадлежности, равную нулю [10]). Алгоритм будет повторяться до тех пор, пока все примеры узла не будут классифицированы либо пока не будут использованы для разбиения все атрибуты.

Принадлежность к целевому классу для новой записи находится по формуле:

$$\delta_j = \frac{\sum_l \sum_k P_k^l \cdot \mu_l(D_j) \cdot \chi_k}{\sum_l (\mu_l(D_j) \cdot \sum_k P_k^l)} \quad (7)$$

где: P_k^l – коэффициент соотношения примеров листа дерева l для значения целевого класса k ; $\mu_l(D_j)$ – степень принадлежности примера к узлу l ; χ_k – принадлежность значения целевого класса k к положительному значению исхода классификации.

Используя данный алгоритм построим нечеткое дерево решений для 25 передач канала БСТ.

В начале необходимо найти значение общей энтропии согласно формуле (3).

$$P_{\text{да}} = \sum_{i=1}^n x_i^1 = 10,71, \quad P_{\text{нет}} = \sum_{i=1}^n (1 - P_{\text{да}}) = 14,29, \quad P = P_{\text{да}} + P_{\text{нет}} = 25$$

$$E(S^N) = - \sum_i \frac{P_i^N}{P^N} * \log_2 \frac{P_i^N}{P^N} = 0,99$$

Аналогичные вычисления производим для критериев x^2, x^3, x^4 . Результаты вычислений приведены в таблице 3.

Таблица 3

Значения общей энтропии для каждого критерия

	x^2			x^3			x^4		
	низкий	средний	высокий	низкий	средний	высокий	низкий	средний	высокий
$P_{\text{да}}$	7,31	2,29	2,77	3,11	4,06	4,5	1,14	5,47	6,37
$P_{\text{нет}}$	7,98	3,37	4,6	8,72	3,4	3,13	3,78	7	5,78
E в битах	1	0,97	0,96	0,83	0,99	0,98	0,78	0,99	1

Далее рассчитаем энтропию и прирост информации для каждого атрибута согласно по формулам (4) и (5). Результаты вычислений приведены в таблице 4.

Таблица 4

Значение энтропии по каждому критерию и максимальный прирост каждого атрибута

	x^2	x^3	x^4
$E(S^N)$	0,98	0,92	0,92
$G(S^N)$	0,01	0,07	0,03

Максимальный прирост информации обеспечивает атрибут "общественно-политическая значимость", следовательно, разбиение начнется с него.

На следующем шаге алгоритма необходимо для каждой записи рассчитать степень принадлежности к каждому новому узлу между атрибутами, «общественно-политическая значимость» и «художественная ценность». Результат представлен на рисунке 3.

К тем узлам, к которым принадлежит не одна запись, удаляются из дерева.

Для оценки качества полученного нечеткого дерева решений проведем оценку контента, не вошедшего в выборку для построения модели. Это телепередача «Здоровое решение», значение критериев $x^1 \dots x^4$ для него приведены в таблице 5.

Таблица 5

Значение критериев оценки контента «Здоровое решение»

№	Передачи	x^1	x^2	x^3	x^4
1	Здоровое решение	3,01	16,03	2	5

С помощью нечеткого дерева решений необходимо определить рейтинг данной передачи. Итак, согласно построенному дереву решений, данный контент имеет низкую общественно-политическую значимость, среднюю художественную ценность и низкие затраты со степенями соответственно. Подставляя полученные значения в формулу (7), получим рейтинг телепередачи. Это значение отличается от фактического значения рейтинга на 2%, что подтверждает качество построенного нечеткого дерева решений.

Ещё одним подтверждением качества построенного дерева решений может служить тот факт, что в 2015 году телепередача «Мастерская на колесах», обладающая низкими показателями по критериям x^1, x^2, x^3, x^4 была снята с эфирной сетки.

Таким образом, построенное нечеткое дерево решений можно использовать при оценке целесообразности введения в эфирную сетку нового контента, а также оставления или снятия с эфира существующего.

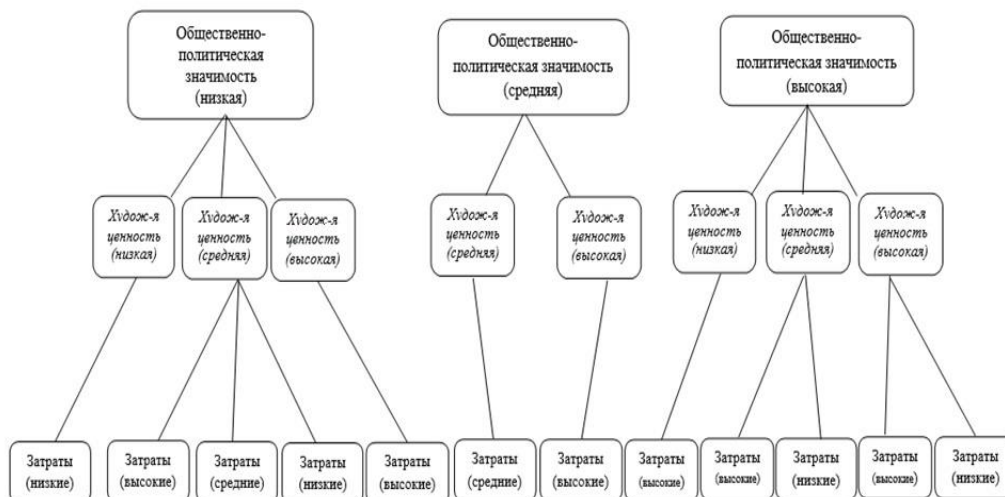


Рисунок 3. Деревя решения для оценки и анализа телепрограмм

Построенное нечеткое дерево решений для телеканала БСТ раскрывает структуру предпочтений усредненного телезрителя. Выявлены доминирующие критерии, влияющие на выпуск передач. Расчеты показывают максимальное влияние на рейтинг критерия x^3 – общественно-политической значимости. Вторым критерием является x^4 – художественная ценность. Последним x^2 – затраты. Таким образом, высокий рейтинг передач канала БСТ прежде всего объясняется общественно-политической составляющей контента. БСТ – унитарное предприятие, финансируемое региональным бюджетом. Исторически сложилось так, что продюсерский центр телеканала ориентирован в первую очередь на политическую конъюнктуру. Оценка художественной составляющей зачастую идет вразрез с предпочтениями зрителей. Затраты влияют на рейтинг малозначимо. То есть качество выпуска телепродукции не связан напрямую с финансовыми результатами, менеджмент компании не является достаточно эффективным. При эффективном менеджменте, позиционировании канала, БСТ вполне способен существовать как коммерчески успешное предприятие, выполняя при этом важную для Республики Башкортостан информационную функцию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахитова Р.Х., Полупанов Д.В., Исламов И.Я. (2014). Региональный медиарынок: проблемы развития // Проблемы и перспективы экономического развития Республики Башкортостан: Монография / Под. ред. Р.Р. Ахунова, А.В. Янгирова. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. – 341 с.
2. Бахитова Р.Х., Исламов И.Я. (2014). Региональные телеканалы: роль и место в медиаэкономике (на примере Башкирского спутникового телевидения) // Вестник УГУЭС. Наука. Образование. Экономика. Серия: Экономика. №2 (8), 2014 – С. 70-74.
3. Вырковский А.В., Макеенко М.И. (2014). Региональное телевидение России на пороге цифровой эпохи. М.: МедиаМир, 2014. – С. 77.
4. Ершов Ю.М. (2012). Телевидение регионов в поиске моделей развития. – М.: Издательство Московского университета, 2012. – С. 93.
5. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. — М.: Мир, 1976. — 166 с.
6. Кульчин Ю.Н., Ким А.Ю., Ноткин Б.С., Люхтер А.Б. Построение алгоритма нечеткого дерева решений на основе экспериментальных данных при обработке сигналов РВОИС // Информатика и системы управления. 2014, №3 (41).
7. Мухаметзянов И.З., Зайнашева Э.Б. Оценка маркетинговых решений в условиях нечеткой рыночной информации // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2013. №2. С. 38-41.
8. Недосекин А.О. (2002). Нечетко-множественный анализ риска фондовых инвестиций. Санкт-Петербург, С. 29-30.
9. Чернов В.Г. Нечеткие деревья решений (нечеткие позиционные игры) // Информационно-управляющие системы. №5, 2010.
10. Царьков С.В. (2015). Нечеткие деревья решений. [Электронный ресурс] http://www.basegroup.ru/library/analysis/fuzzylogic/fuzzy_dtrees/, свободный. (дата обращения: февраль 2016 г.).
11. Janikow C.Z. “FuzzyDecisionTrees: IssuesandMethods”, 1996.

Bakhitova Railya Khurmatovna

Bashkir State University, Russia, Ufa

E-mail: bakhitovarh@mail.ru

Islamov Ilshat Yakhievich

Bashkir State University, Russia, Ufa

E-mail: islamovbgu@gmail.com

The technique of construction of regional television content rating based on fuzzy decision tree (the example of television BST)

Abstract. In connection with the reform of the transition to digital broadcasting, actualized process of competitive entry channels of the broadcast packets so-called multiplexes. And there will be only three. The first digital television multiplex formed from the number of federal channels. The second will include specialized television radio. And in the third multiplex, on condition must enter and regional TV channels. And filtering the selection, it will depend on a number of parameters, and is one of the basic quality of the products. Timely evaluation of the content at the stage of release significantly affect the cost and quality, and the tools of this study we choose the classification method - fuzzy decision trees. This method has become a priority for the development of methods of analysis and preliminary assessment of the content for the production of regional broadcasting channel. For the transition from qualitative to quantitative descriptions of television estimated using fuzzy approaches. The assignment to a particular content site fuzzy decision tree occurs in the degree of belonging to several linguistic characteristics of the television. Fuzzy decision tree is formed by grouping a result of the training sample. The proposed method allows us to estimate the viewers preferences for broadcast channel.

Keywords: media; content; fuzzy decision tree; membership function; digital television; multiplex; advertising market; regional TV; target audience; the social importance of the channel

REFERENCES

1. Bakhitova R.Kh., Polupanov D.V., Islamov I.Ya. (2014). Regional'nyy mediarynok: problemy razvitiya // Problemy i perspektivy ekonomicheskogo razvitiya Respubliki Bashkortostan: Monografiya / Pod. red. R.R. Akhunova, A.V. Yangirova. – Ufa: RITs BashGU, 2014. – 341 s.
2. Bakhitova R.Kh., Islamov I.Ya. (2014). Regional'nye telekanaly: rol' i mesto v mediaekonomike (na primere Bashkirskogo sputnikovogo televideniya) // Vestnik UGUES. Nauka. Obrazovanie. Ekonomika. Seriya: Ekonomika. №2 (8), 2014 – S. 70-74.
3. Vyrkovskiy A.V., Makeenko M.I. (2014). Regional'noe televidenie Rossii na poroge tsifrovoy epokhi. M.: MediaMir, 2014. – S. 77.
4. Ershov Yu.M. (2012). Televidenie regionov v poiske modeley razvitiya. – M.: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 2012. – S. 93.
5. Zade L. Ponyatie lingvisticheskoy peremennoy i ego primeneniye k prinyatiyu priblizhennykh resheniy. — M.: Mir, 1976. — 166 s.
6. Kul'chin Yu.N., Kim A.Yu., Notkin B.S., Lyukhter A.B. Postroeniye algoritma nechetkogo dereva resheniy na osnove eksperimental'nykh dannykh pri obrabotke signalov RVOIS // Informatika i sistemy upravleniya. 2014, №3 (41).
7. Mukhametzyanov I.Z., Zaynasheva E.B. Otsenka marketingovykh resheniy v usloviyakh nechetkoy rynochnoy informatsii // RISK: Resursy, Informatsiya, Snabzhenie, Konkurentsiya. 2013. №2. S. 38-41.
8. Nedosekin A.O. (2002). Nechetko-mnozhestvennyy analiz riska fondovykh investitsiy. Sankt-Peterburg, S. 29-30.
9. Chernov V.G. Nechetkie derev'ya resheniy (nechetkie pozitsionnye igry) // Informatsionno-upravlyayushchie sistemy. №5, 2010.
10. Tsar'kov S.V. (2015). Nechetkie derev'ya resheniy. [Elektronnyy resurs] http://www.basegroup.ru/library/analysis/fuzzylogic/fuzzy_dtrees/, svobodnyy. (data obrashcheniya: fevral' 2016 g.).
11. Janikow C.Z. “FuzzyDecisionTrees: IssuesandMethods”, 1996.