

doi 10.17072/1994-9960-2017-2-247-262

УДК 330.45

ББК 65В641

JEL Code C02, C38, C45

СТРУКТУРИРОВАНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ АУДИТОРИИ РЕГИОНАЛЬНОГО ТЕЛЕКАНАЛА НА ОСНОВЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НЕЧЕТКО-ЛОГИЧЕСКОГО ДЕРЕВА РЕШЕНИЙ

Раиля Хурматовна Бахитова

ORCID ID: [0000-0002-7237-4306](https://orcid.org/0000-0002-7237-4306), Researcher ID: [J-6179-2017](https://orcid.org/J-6179-2017)

Электронный адрес: bakhitovaRH@mail.ru

Институт экономики, финансов и бизнеса Башкирского государственного университета
450076, Россия, г. Уфа, ул. Карла Маркса, 3/4

Дмитрий Васильевич Полупанов

ORCID ID: [0000-0002-7343-1798](https://orcid.org/0000-0002-7343-1798), Researcher ID: [J-4874-2017](https://orcid.org/J-4874-2017)

Электронный адрес: demetrious@mail.ru

Башкирский государственный университет
450076, Россия, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32

Ильшат Яхиевич Исламов

ORCID ID: [0000-0003-3860-1293](https://orcid.org/0000-0003-3860-1293), Researcher ID: [J-4549-2017](https://orcid.org/J-4549-2017)

Электронный адрес: islamovbgu@gmail.com

Институт экономики, финансов и бизнеса Башкирского государственного университета
450076, Россия, г. Уфа, ул. Карла Маркса, 3/4

Отечественный медиарынок территориально концентрирован. Федеральные каналы владеют существенной долей телеаудитории, оставляя за региональными и местными телекомпаниями незначительную ее часть. В условиях возросшей конкуренции региональные телекомпании, зависящие от рекламодателей и других фирм, оплачивающих рекламу, постоянно испытывают нехватку финансовых ресурсов. Не случайно полновещательные региональные компании связывают дальнейшее развитие с вхождением в третий мультиплекс, позволяющий получить статус телерадиовещательного канала, трансляция которого доступна на всей территории страны. Например, техническое оснащение медиапредприятия «Башкирское спутниковое телевидение» отвечает требованиям отбора, однако финансово-экономические показатели не соответствуют нормативным. Экономический успех телеканала определяется его рейтингом, на основе которого осуществляется медиапланирование рекламы. Бизнес-окружение медиапредприятий формируется в результате взаимодействия между зрителями, рекламодателями, собственниками и другими институтами общества. Следовательно, стратегия программирования сетки вещания становится ключевым инструментом управления, который должен учитывать следующие факторы: качество телепередач, структура времени, сбалансированность эфира. Важно ранжировать временные интервалы с учетом сложности структуры предпочтений телеаудитории. Сбалансированность сетки вещания предполагает уравновешенность предпочтений заинтересованных сторон, логически выверенное заполнение эфира, выступающего одним из факторов конкурентоспособности медиапредприятия. В связи с этим инструментарий по оценке привлекательности контента особенно востребован на стадии проектирования сетки вещания. Указанные проблемы актуализируют необходимость разработки экономико-математической модели нечетко-логического дерева решений для структурирования предпочтений аудитории. Новизна исследования заключается в конструировании модели нечетко-логического дерева решений, которая выявляет структуру предпочтений телезрителей в соответствии с факторами оценок медиапродукции и времени реализации контента. Модель позволяет оценить привлекательность контента и обеспечить рациональное программирование сетки вещания на стадии проектирования.

Ключевые слова: региональная телекомпания, сетка вещания, рейтинг, эфирное время, моделирование структуры предпочтений, нечеткое дерево решений, метод анализа иерархий Саати.

STRUCTURING REGIONAL TV CHANNEL AUDIENCE PREFERENCES ON THE BASIS OF THE FUZZY-LOGIC DECISION TREE ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODEL

Railya Kh. Bakhitova

ORCID ID: [0000-0002-7237-4306](https://orcid.org/0000-0002-7237-4306), Researcher ID: [J-6179-2017](https://orcid.org/J-6179-2017)

E-mail: bakhitovaRH@mail.ru

Institute of economics, finance and business, Bashkir State University
3/4, Karl Marx st., Ufa, 450076, Russia.

Dmitrii V. Polupanov

ORCID ID: [0000-0002-7343-1798](https://orcid.org/0000-0002-7343-1798), Researcher ID: [J-4874-2017](https://orcid.org/J-4874-2017)

E-mail: demetrious@mail.ru

Bashkir State University
32, ZakiValidi st., Ufa, 450076, Russia.

Il'shat Ya. Islamov

ORCID ID: [0000-0003-3860-1293](https://orcid.org/0000-0003-3860-1293), Researcher ID: [J-4549-2017](https://orcid.org/J-4549-2017)

E-mail: islamovbgu@gmail.com

Institute of economics, finance and business, Bashkir State University
3/4, Karl Marx st., Ufa, 450076, Russia.

The domestic media market is geographically concentrated. Federal channels own a significant share of TV viewers, leaving regional and local broadcasters a small part of it. To involve viewers in interaction with the media environment, companies embark on a race for the quality and interactivity of television. In the context of the state reform on the transition to digital broadcasting the competition in the media market is greatly exacerbated. Regional TV companies are now facing the problem of insufficient funding and being dependent on the conditions of advertising agencies, distributors and manufacturers of products. Full-broadcast regional companies associate further economic development with entering the third multiplex, which will enhance the status of the state television and radio broadcasting company covering the whole territory of the country. For example, the technical equipment of the broadcasting company "Bashkir satellite TV" (BST) meets the requirements of the selection, however, meeting the financial and economic indicators remains relevant. The economic success of television is determined by the rating which is the most important criterion in media planning advertising. The business environment of media-enterprise is formed as a result of the dynamics of interactions and links among viewers, advertisers, owners and other institutions of the society. The broadcasting network programming strategy is a key management tool which takes into account the factors of television quality, the broadcast time structure and the balance of air. Time as the duration of existence is a qualitative category for television; it structurally depends on the peculiarities of the audience's organization of free time. Hence, there is a need for ranking time intervals with the reflection of complexity in the structure of the TV audience preferences. The balance of the broadcasting network implies balance of preferences of all stakeholders, logically filled air time, which is able to ensure the success of the company. There is demand for a tool providing assessment of the content attractiveness as early as at the design stage of the broadcasting network. These issues put forward the need for improving the tools, especially the development of economic and mathematical models of the fuzzy-logic tree to structure people's preferences for managing a media enterprise. The present research proposes a methodological framework and tools for decision support in regional television to effectively place the TV production quality airtime on the basis of the method of hierarchy analysis and fuzzy decision tree.

Keywords: regional TV company, broadcasting network, rating, airtime, modeling the structure of preferences, a fuzzy decision tree, analysis technique of Saaty' hierarchies.

Актуальность темы исследования
3 декабря 2009 г. вступило в силу
постановление Правительства
РФ № 985 (ред. от 31.12.2016)

«О федеральной целевой программе «Разви-
тие телерадиовещания в Российской Феде-

рации на 2009–2018 гг.»¹. Целью государственной реформы по переходу к цифровому вещанию является обеспечение конституционного права граждан на получение социально значимой информации. Это требует дальнейшей модернизации сети телевещания для преодоления ограниченности телерадиочастотного ресурса аналогового формата и дальнейшего его развития за счет увеличения количества каналов. Цифровые технологии не только значительно расширяют возможность обеспечения всего населения телевидением, но и стимулируют рынки СМИ и, как следствие, систем связи и производства отечественного теле- и радиооборудования, развертывание сетей производственно-внедренческих, сбытовых и сервисных организаций, дальнейшее развитие малого и среднего предпринимательства, развитие конкуренции в данной сфере². Таким образом, решение ключевых проблем развития телерадиовещания согласуется с реализуемой государственной политикой и приоритетными стратегическими интересами Российской Федерации.

В российском медиaprостранстве вещают десятки тысяч радио- и телеканалов разного уровня. Особенностью российского медиарынка является его территориальная концентрация: федеральные каналы владеют основной частью телеаудитории, за региональными и местными каналами остается незначительная ее часть. Высокая концентрация участников рынка и разнообразие медиaproдукции на нем приводят к высокой конкуренции. В условиях проведения государственной реформы конкуренция существенно обострилась и региональные каналы также включились в гонку за качество и интерактивность телевидения. В свою очередь, федеральные каналы сегодня научились диктовать условия рекламным агентствам,

дистрибьюторам и производителям телепродукции, в то время как региональные и местные телекомпании зависят от последних и, как следствие, переживают проблему недостаточного финансирования.

Одной из задач реформы по переходу к цифровому вещанию является систематизация всего медиарынка. Реформой заложено формирование трех пакетов вещания – так называемых мультиплексов. Таким образом, правительство РФ ориентировано на поддержание на российском медиарынке только конкурентоспособных и устойчивых медиапредприятий. На сегодняшний момент первый и второй мультиплекс сформированы³. Первый – это федеральный пакет, который является обязательным для вещания во всех видах цифрового эфирного, кабельного и спутникового телевидения на всей территории РФ. Второй – это пакет общероссийских обязательных общедоступных телеканалов цифрового телевидения, сформированный в результате конкурсов Федеральной конкурсной комиссии по телерадиовещанию при Министерстве связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. В настоящее время идет формирование третьего мультиплекса, в который предполагается включить, кроме основных федеральных, региональные и муниципальные телеканалы, осуществляющие вещание собственного контента⁴ или контента сетевых партнеров, не вошедших в другие мультиплексы. Отбор телеканалов будет осуществляться на основе выполнения целевых показателей – критериев отбора, утвержденных Министерством связи и массовых коммуникаций РФ. Например, техническое оснащение ТРК «Башкирское спутниковое телевидение» (далее – БСТ) отвечает требованиям отбора в третий мультиплекс, однако выполнение финансово-экономических показателей до сих пор остается актуальной задачей. Следовательно, для региональных каналов первоочередное зна-

¹ Федеральная целевая программа «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009–2018 годы»: постановление Правительства РФ от 03 декабря 2009 г. № 985 (ред. от 20.08.2016).

² Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 ноября 2007 г. № 1700-р «О Концепции развития телерадиовещания в Российской Федерации на 2008–2015 годы» (в ред. постановления Правительства РФ от 10.03.2009 № 219).

³ Официальный сайт Министерства связи и массовых коммуникаций РФ. URL: <http://old.minsvyaz.ru/ru/directions/?direction=19> (дата обращения: 09.04.2017).

⁴ Контент (от английского *content*) – содержание; новое понятие, означающее абсолютно любое значимое либо содержательное наполнение информационного ресурса (тексты, мультимедиа, графика).

чение приобретает проблема повышения качества передач и укрепления позиций на медиарынке.

Рейтинг телеканала является важнейшим критерием успешности на рынке, что важно для медиапланирования рекламы. На сегодняшний день существуют различные методики оценки качества транслируемых передач. Одним из основных методов являются социологические опросы. Их преимущество – это анализ, который более детально рассматривает структуру целевой аудитории, выпускаемые контенты и обратную связь между телезрителем и каналом. Недостатки же – высокие затраты и большой временной интервал для проведения и обработки результатов исследования, а также субъективность полученных результатов [1]. Второй метод – это рейтинговые показатели компании TNS Gallup Media⁵, которые в отличие от опросов предоставляют более точные и объективные данные, но по причине стоимости оснащения и обработки рейтинговых данных они не позволяют охватить большую целевую аудиторию. Процедура формирования базы данных рейтингов происходит через специализированные аппараты (пиппметры), которые фиксируют включение/выключение и переключение каналов. По суточным данным составляется график, отражающий действия и предпочтения телезрителей по тем или иным телеканалам. Для исследования предпочтений используются только крупные города с численностью населения выше 1 млн чел. При этом выборка включает 0,05–0,1% жителей из спальных районов города (например в г. Уфа, в мкр. Сипайлово установлено 290 пиппметров). Именно эти данные ввиду их объективности учитываются федеральной комиссией при формировании мультиплексов цифрового вещания. Кроме того, рейтинг используется рекламодателями при планировании рекламы.

Для медиапредприятия бизнес-среда есть результат динамического взаимодействия зрителей, рекламодателей, собственников и других институтов общества. Эфирное время для телевидения является одним

из основных инструментов управления рейтингом, поскольку наиболее удачное расположение в сетке вещания передачи может значительно повысить целевую аудиторию и соответственно показатели рейтинга. Справедливо и обратное влияние: передача с большими финансовыми затратами может привлечь минимальную целевую аудиторию, если она запрограммирована в неэффективный временной промежуток. Соответственно оценка эфирного времени является одной из приоритетных задач для телеканала. Высокие показатели рейтинга как отдельной передачи, так и всего телеканала при прочих равных условиях формируют качественный востребованный контент. Поэтому проектирование и размещение новой телепродукции должно обеспечить сбалансированность сетки вещания – уравновешенность предпочтений всех заинтересованных сторон, логически выверенное заполнение эфира, которое способно обеспечить успех компании.

Основой решения указанных выше проблем может служить развитие экономико-математического аппарата, методов и моделей интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений в деятельности медиапредприятия, в полной мере учитывающих вышеперечисленные факторы. Теоретическая значимость исследования обусловлена его новизной и заключается в создании методического базиса для поддержки управленческих решений в деятельности медиапредприятий на основе популярных нейронных сетей и мягких вычислений. Практическая значимость состоит в том, что содержащиеся в работе выводы и рекомендации, адресованные медиапредприятиям, могут быть использованы всеми участниками медиарынка для повышения эффективности деятельности.

Теоретическую основу данного исследования составляют научные труды, раскрывающие отдельные аспекты изучаемой проблемы. В частности, вопросы определения места телевидения в системе СМИ рассмотрены в трудах российских авторов Е.Л. Вартановой [2; 3], А.В. Толоконниковой [4] и др. Вопросы формирования институтов информационного общества и развития индустриального общества рассмотрены в исследованиях зарубежных ученых Й. Масуда

⁵ Международная исследовательская группа TNS GallupMedia. URL: <http://mediascope.net/> (дата обращения: 09.04.2017).

[20], Ф. Узбстэр [21], Д. Белл [5; 22], М. Постер [23]. Разработке концептуальных основ в области исследования конкурентоспособности товаров и предприятий посвящены работы О.Д. Андреевой [6], Р.А. Фатхутдинова [7; 8], И. Ансоффа [9], Ж.Ж. Ламбена [10], А.А. Томпсона [11] и др. Разработкой теоретических и практических подходов к изучению рынка рекламных услуг телеканалов занимались М.М. Назаров [12], О.О. Савельева [13] и др. Отдельные аспекты интеллектуальной поддержки принятия решений, рассмотренные в работах Л. Заде [24], Т. Саати [14; 15], А.О. Недосекина [16], использовались авторами статьи ранее и в настоящем исследовании при построении экономико-математических моделей.

Несмотря на широкую разработанность теоретико-методологических основ экономического развития медиаиндустрии, вопросы, связанные с совершенствованием инструментария анализа медиарынка, математических методов оценки качества времени и моделей сбалансированного программирования сетки вещания, остаются недостаточно проработанными и нуждаются в дополнительном изучении.

Настоящая статья является логическим продолжением авторских исследований по применению инструментария интеллектуального анализа данных (нейронные сети, нечеткая логика и т.п.). Авторами разработана нейро-информационная модель структурирования регионального медиарынка на основе классической концепции иерархической «зонтичной» конкуренции с использованием самоорганизующихся карт Кохонена. Данная модель позволяет количественно оценить структуру бизнес-среды для обоснования управленческих решений [17]. Построена методика и математическая модель ранжирования контента на основе нечеткой свертки факторов оценки медиапродукции, которая учитывает высокий уровень неопределенности данных при оптимизации управленческих решений в экономике медиапредприятия [18]. При этом в ранее проведенных исследованиях остались неучтенными вопросы влияния качества эфирного времени, а также структурирования предпочтений аудитории для программирования сетки ве-

щения. Решению обозначенных вопросов посвящена данная статья.

Оценка фактора времени

Время для телевидения является качественным фактором. Эфирное время телеканала отражает конкурентность медиарынка, где каждый телеканал формирует свою сетку вещания с учетом конкурирующих эфирных сеток. Для учета влияния вещающих в Республике Башкортостан телеканалов и структуры распределения свободного времени зрителей предложена методика оценки фактора качественного времени для канала БСТ. В качестве инструментария использован метод анализа иерархий (МАИ) Саати [14]. Информационной базой послужили рейтинги компании TNS Gallup Media по г. Уфы за 2015–2016 гг.

Задача решается в два этапа. На первом – строится матрица $A^{(t)}$ из элементов $a_{ij}^{(t)}$, которые получены на основе попарного сравнения по шкале отношений Саати (рис. 1) рейтингов всех каналов, вещающих в Республике Башкортостан, где i, j – индексы каналов, t – часовые интервалы времени с 7:00 до 24:00, $t=1, \dots, 17$.

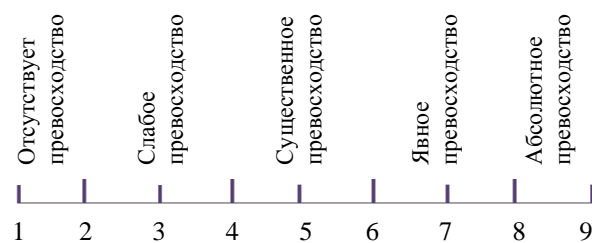


Рис. 1. Шкала предпочтений Саати

Компоненты собственного вектора матрицы $A^{(t)}$ вычисляются по формуле

$$w_{it} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n a_{ij}^{(t)}}. \quad (1)$$

Далее нормируются координаты вектора w согласно формуле

$$\tilde{w}_{it} = \frac{w_{it}}{\sum_{i=1}^n w_{it}}. \quad (2)$$

Компоненты вектора $\tilde{w}_t = (w_{1t}, \dots, w_{nt})^T$ идентифицируют ранжирование каналов в часовом интервале $t, t=1, \dots, 17$. На втором этапе сравниваются уже временные отрезки исследу-

емого канала на приоритетность. Предварительно формируется входной вектор v из координат векторов \tilde{w}_i с индексом, соответствующим индексу БСТ, согласно формуле $v_i = \tilde{w}_{i_i}$ для $t=1, \dots, 17$. Аналогично первой итерации строится матрица попарных сравнений показателей v_i для значений $t=1, \dots, 17$. Далее соответственно формулам (1) и (2) вычисляются собственный и нормированный векторы. Полученные в результате реализации МАИ компоненты вектора ранжирования временных интервалов канала БСТ представлены в последнем столбце табл. 1. Таким образом, сформирован пятый значимый фактор – вектор x^5 , координаты которого дают почасовую оценку времени вещания канала.

Таблица 1

Показатели качественного времени для каждого интервала телеканала БСТ

Временные интервалы	Показатель эффективного времени
7:00–8:00	0,17
8:00–9:00	0,16
9:00–10:00	0,14
21:00–22:00	0,09
16:00–17:00	0,08
18:00–19:00	0,07
20:00–21:00	0,06
22:00–23:00	0,05
17:00–18:00	0,04
19:00–20:00	0,03
23:00–24:00	0,02
13:00–14:00	0,02
10:00–11:00	0,02
14:00–15:00	0,01
11:00–12:00	0,01
15:00–16:00	0,01
12:00–13:00	0,01

Полученные результаты позволяют сгруппировать временные интервалы следующим образом.

Первая группа – временные отрезки с 7:00 до 10:00, когда телезритель предпочитает начинать свой день с информации и новостей о регионе, имеют высокую степень эффективности для телеканала БСТ. Рейтинг телеканала БСТ соразмерен рейтингам телеканалов «Первый», «Россия 1» и «НТВ», о чем свидетельствуют данные (табл. 2). Эти промежутки сетки вещания заполняются информационно-аналитическими, развлекательными, познавательными и музыкальными сюжетами.

Таблица 2

Рейтинги телеканалов в промежутках времени с 07:00 до 10:00

Телеканалы	7:00–8:00	8:00–9:00	9:00–10:00
Первый	0,21	0,66	1,03
СТС	0,08	0,17	0,41
Россия 1	0,30	0,71	0,17
БСТ	0,91	0,52	0,73
Пятый	0,08	0,20	0,36
Перец	0,01	0,06	0,14
НТВ	0,09	0,73	0,89
Россия 24	0,02	0,08	0,09
Россия Культура	0,00	0,00	0,00

Вторая группа – это интервалы с 16:00 до 17:00, с 18:00 до 19:00, с 20:00 до 21:00, с 21:00 до 22:00 и с 22:00 до 23:00. Это время информационных, познавательных и спортивных передач. Данная тематика также актуальна и вызывает большой интерес телезрителей. По сравнению с другими телеканалами по рейтинговым показателям БСТ здесь занимает среднюю позицию (табл. 3).

Таблица 3

Рейтинги телеканалов в промежутках времени 16:00–17:00, 18:00–19:00, 20:00–23:00

Телеканалы	16:00–17:00	18:00–19:00	20:00–21:00	21:00–22:00	22:00–23:00
Первый	2,35	3,44	6,94	6,30	5,57
СТС	1,38	1,68	2,89	2,37	2,53
Россия 1	2,83	4,06	4,13	5,68	7,01
БСТ	0,90	1,71	2,60	2,81	2,81
Пятый	1,05	1,38	2,34	2,44	2,16
Перец	0,46	0,46	0,31	0,43	0,47
НТВ	1,90	3,28	3,12	3,40	3,53
Россия 24	0,12	0,22	0,29	0,26	0,22
Россия Культура	0,32	0,37	0,49	0,52	0,69

Третья группа – с 10:00 до 11:00, с 13:00 до 14:00, с 17:00 до 18:00, с 19:00 до 20:00 и с 23:00 до 24:00. Это временные интервалы для детских, публицистических, религиозных передач. Несмотря на трансляцию качественных передач в эти временные

интервалы, БСТ тяжело конкурировать с другими телеканалами медиарынка. Развлекательные и информационно-аналитические передачи на других каналах перетягивают на себя целевую аудиторию региона (табл. 4).

Таблица 4

**Рейтинги телеканалов в промежутках времени
10:00–11:00, 13:00–14:00, 17:00–18:00, 19:00–20:00, 23:00–24:00**

Телеканалы	10:00–11:00	13:00–14:00	17:00–18:00	19:00–20:00	23:00–24:00
Первый	3,23	2,54	2,66	4,92	3,69
СТС	1,22	1,19	1,28	2,52	2,30
Россия 1	2,44	1,85	3,05	4,81	6,39
БСТ	1,47	1,25	1,64	0,90	0,58
Пятый	1,06	1,06	1,10	1,75	1,60
Перец	0,49	0,24	0,52	0,36	0,56
НТВ	2,03	1,65	2,73	2,73	2,37
Россия 24	0,21	0,13	0,28	0,26	0,18
Россия Культура	0,53	0,24	0,28	0,42	0,50

В четвертую группу входят интервалы с 11:00 до 12:00, с 12:00 до 13:00, с 14:00 до 15:00 и с 15:00 до 16:00. Эти временные интервалы канала БСТ неэффективны. Несмотря на насыщение сетки вещания разноплановыми передачами, в данном отрезке времени телезрители смотрят контент других каналов, интересуясь новостями федеральных каналов о России и мире, что нашло отражение в рейтингах табл. 5.

Таблица 5

**Рейтинги телеканалов в промежутках
времени 11:00–13:00, 14:00–16:00**

Телеканалы	11:00–12:00	12:00–13:00	14:00–15:00	15:00–16:00
Первый	2,22	2,58	3,01	2,45
СТС	0,80	1,06	1,19	1,43
Россия 1	1,62	5,51	2,17	2,62
БСТ	0,16	0,16	0,24	0,47
Пятый	1,56	0,97	1,18	1,13
Перец	0,25	0,22	0,25	0,35
НТВ	1,38	1,77	1,59	1,50
Россия 24	0,14	0,18	0,13	1,10
Россия Культура	0,30	0,27	0,28	1,30

В расчетах, результаты которых показаны в табл. 2–5, рассматривался временной интервал, равный одному часу. Минимальный допустимый хронометраж, на который ориентируются телеканалы, составляет 15 минут. Однако подобные временные

промежутки сложно сравнивать с точки зрения размещения контента, поскольку передачи имеют разную длительность. Нами был проведен анализ на пятнадцатиминутных интервалах, результаты которого отличаются от вышеприведенных незначительно.

В заключение отметим, что сконструированный фактор времени может быть использован для повышения эффективности моделей оценки качества контентов с учетом их размещения.

Модель нечеткого дерева решений

Классификация на основе метода нечетких деревьев решений [27] позволяет разрешить ситуацию, в которой говорят о степени принадлежности исследуемого признака какому-либо классу признаков. Использование данного метода позволяет хранить информацию о том, что исследуемый объект может обладать в какой-либо степени признаками нескольких объектов.

Главной особенностью инструментария нечетких деревьев решений является то, что конкретный объект принадлежит какому-то определенному узлу. В условиях нечеткой логики конкретную принадлежность невозможно определить однозначно. Для каждого атрибута выделяется несколько его лингвистических значений, с целью определения принадлежности примеров [25; 28]. В резуль-

тате нечеткое дерево решений, получая на узел какой-либо пример, группирует их относительно степени его принадлежности.

Принятие решений по программированию сетки вещания канала основано на идее сочетания возможностей деревьев решений и нечеткой логики [26]. Модель строится на пяти факторах, приведенных ниже. Для конструирования имитационной модели использован метод автоматического анализа данных, в основе которого лежит обучение на примерах. Модель представляется в виде иерархической последовательной структуры, где каждый объект принадлежит конкретному узлу. Поскольку точно классифицировать телепередачу по указанным выше пяти факторам довольно трудно, то используется нечеткая логика. Нечеткие деревья решений способны структурировать знания об объекте [29; 30], который в разной мере может обладать свойствами нескольких признаков.

Для построения модели всесторонней оценки контента предлагаем следующую систему факторов: x^1 – рейтинги TNS Gallup Media (%); x^2 – финансово-экономическое положение компании (удельные затраты в расчете на 15 минут эфирного времени по каждой передаче, тыс. руб.); x^3 – степень общественного интереса (баллы от 0 до 10, которые определяются на основе требований Агентства по печати и средствам массовой информации Республики Башкортостан к деятельности регионального телевидения, связанные с решением просветительских, мобилизационных, культурных и национальных задач БСТ); x^4 – социальная значимость и художественная ценность (баллы от 0 до 10, которые оцениваются на основе экспертных оценок художественным советом телеканала БСТ), x^5 – качественное время.

Предложенная система факторов была обоснована в ранее опубликованных работах авторов [1; 17; 18] и является логическим следствием утвержденных критериев отбора в третий мультиплекс⁶. В данных критериях остается не учтенным влияние эфирного времени на рейтинг телепередачи

в сравнении с передачами других, конкурирующих, телеканалов. Эта задача является сугубо внутренней проблемой канала, который выбирает временную структуру исходя из своей концепции.

Введем в модель сконструированный выше фактор качественного эфирного времени x^5 . Свод критериев оценки передач представлен в табл. 6.

Таблица 6

Результаты оценок критериев телепередач БСТ для построения дерева решений

Телепередача	x^1	x^2	x^3	x^4	x^5
Царь горы	0,71	12,47	1,00	1,00	0,01
Дарю песню	3,06	12,47	0,00	4,00	0,02
Мастерская на колесах	0,32	16,63	0,00	2,00	0,09
Надо знать	0,85	16,63	8,00	8,00	0,02
Тэмле	4,11	16,63	0,00	3,00	0,02
Деловой Башкортостан	3,26	20,78	9,00	6,00	0,07
Криминальный спектр	5,73	20,78	9,00	6,00	0,1
Отдел культуры	1,28	24,94	4,00	6,00	0,02
Гора новостей	0,44	29,10	3,00	5,00	0,01
Дорога к храму	2,10	29,10	5,00	5,00	0,15
Йома	5,21	29,10	5,00	5,00	0,09
Орнамент	1,88	33,25	0,00	7,00	0,08
Телецентр	2,88	33,25	0,00	7,00	0,07
Дарман	3,67	37,41	0,00	10,00	0,02
Байтус	0,21	37,41	0,00	8,00	0,02
Смелая музыка	1,08	37,41	2,00	7,00	0,01
Пятый угол	1,44	37,41	10,00	0,00	0,06
Вечер.com	2,58	37,41	6,00	8,00	0,06
Следопыт	2,08	41,57	0,00	10,00	0,01
Историческая среда	4,84	41,57	7,00	9,00	0,06
Уфимское времечко	6,15	41,57	8,00	10,00	0,06
Новости (на башкирском языке)	4,25	41,57	10,00	8,00	0,02
Новости (на русском языке)	6,34	41,57	10,00	8,00	0,15
Салям	6,03	41,57	6,00	10,00	0,11

Для построения нечеткого дерева решений необходимо осуществить фазсификацию оценок передач. Она основана на подходе А.О. Недосекина [16] по конструированию нечетких атрибутов. Для каждой лингвистической переменной выделены три

⁶ Официальный сайт Министерства связи и массовых коммуникаций РФ. URL: <http://old.minsvyaz.ru/ru/directions/?direction=19> (дата обращения: 09.04.2017).

терма – «низкий уровень», «средний уровень», «высокий уровень». Функции принадлежности для каждого показателя заданы в виде трапециевидных нечетких чисел:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & 0 \leq x \leq a \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d-x)/(d-c); & c \leq x \leq d \\ 0; & x \geq d \end{cases}, \quad (3)$$

где параметры a, b, c и d удовлетворяют условию $a \leq b \leq c \leq d$, которое связано с лингвистическими переменными, условно называемыми «уровень показателя» со значениями нечетких термов «низкий», «средний», «высокий». Схематично графики функций принадлежности представлены на рис. 2.

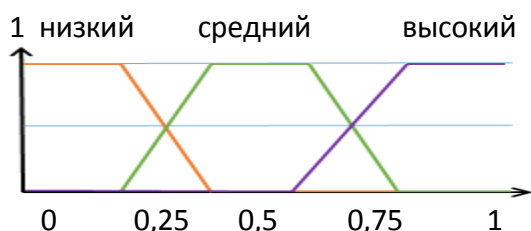


Рис. 2. Графики функций принадлежности

Дерево решений строится по следующей методике [19]. Находим значение общей энтропии согласно формулам (4) и (5):

$$E(S^N) = -\sum_i \frac{P_i^N}{P^N} \cdot \log_2 \frac{P_i^N}{P^N}, \quad (4)$$

$$P_i^N = \sum_{S^N} \min(\mu_N(D_j), \mu_i(D_j)), \quad (5)$$

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 .

Далее рассчитаем энтропию и прирост информации для каждого атрибута согласно формулам (6) и (7):

$$E(S^N, A) = \sum_j \frac{P^{N|j}}{P^N} \cdot E(S^{N|j}), \quad (6)$$

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

Результаты вычислений приведены в табл. 7.

Алгоритм поиска максимального прироста информации выбирает атрибут A^x согласно формуле $G(S^N, A) = E(S^N) - E(S^N, A)$, $A^x = \arg \max_A G(S, A)$.

Таблица 7

Значение энтропии по каждому критерию и максимальный прирост каждого атрибута

Атрибут	x^2	x^3	x^4	x^5
$E(S^N)$	0,98	0,92	0,96	0,98
$G(S^N)$	0,003	0,07	0,03	0,01

Результаты нечетко-логического дерева решений представлены на рис. 3, 4, 5.



Рис. 3. Дерево решений (первая ветвь) для оценки и анализа телепрограмм

Расчеты показали, что первой ветви дерева решений (рис. 3) соответствуют информационно-аналитические передачи. Они популярны, обладают высокой степенью общественного интереса, рассчитаны на широкий круг телезрителей и охватывают все стороны социальной и художественной значимости. Сопоставление с результатами социологического опроса показало, что популярность передач во многом обусловлена креа-

тивными и харизматичными ведущими. Время выхода в эфир – все дни недели, с 08:00 до 23:00 часов. Затраты на выпуск у студийных передач, вещающих в режиме онлайн, низкие, а у остальных – высокие, обусловленные предоставлением актуальной («горячей») информации, полученной с относительно высокими финансовыми затратами в связи с регулярными выездами и съемками вне студии.

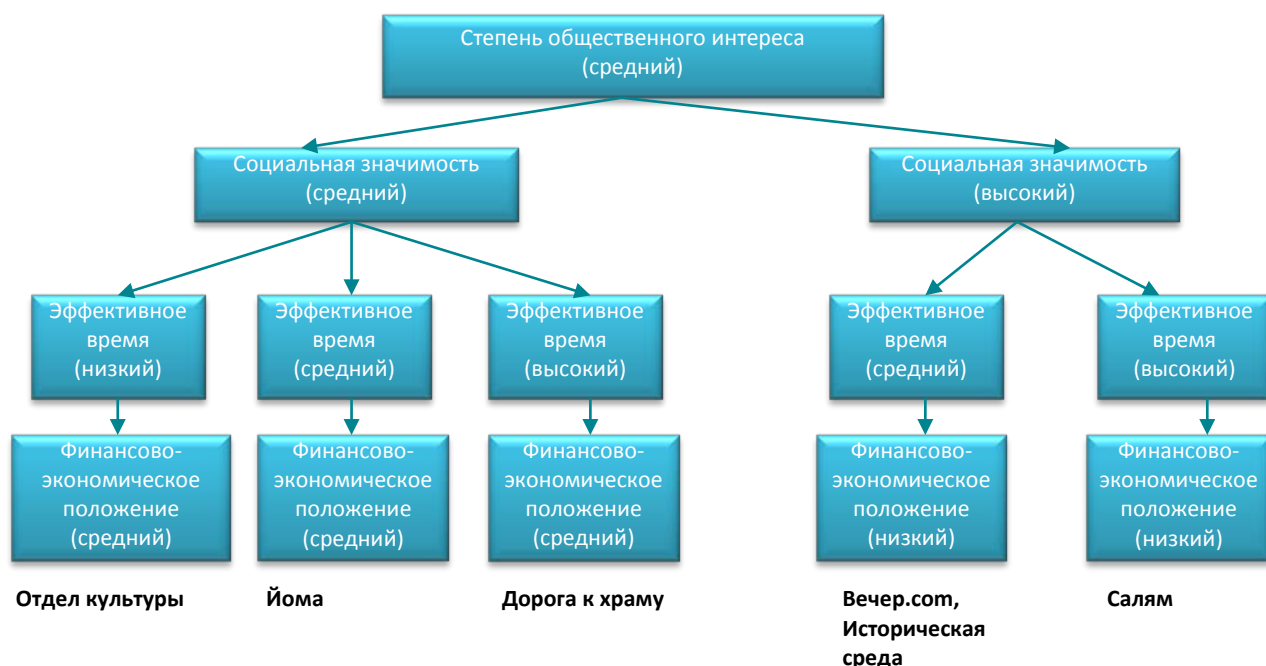


Рис. 4. Дерево решений (вторая ветвь) для оценки и анализа телепрограмм

Во второй ветви (рис. 4) выделяются передачи с религиозной тематикой («Йома» и «Дорога к храму», на башкирском и русском языках), соответственно со средними показателями общественного интереса и социальной и художественной значимости. Целевая аудитория у передач из второй ветви небольшая, т.к. содержание ориентировано на узкий круг телезрителей. Время выхода – вечернее в будние дни и первая половина дня в выходные. Затраты на эти передачи средние по сравнению с другими передачами. К этой же группе относятся передачи «Отдел культуры», «Вечер.com», «Историческая среда», «Салям» – информационно-аналитического и культурно-просветительского характера со средним показателем общественного интереса, но с высокими показателями социальной значимости и художественной ценности.

Третья ветвь (рис. 5) – тематика передач музыкальная и детская («Смелая музыка», «Дарю песню», «Дарман», «Царь горы», «Мастерская на колесах», «Гора новостей», «Байтус», «Сулпылар»). Они ориентированы на конкретный сегмент телезрителей, что объясняет низкую степень общественного интереса. Передачи не содержат информацию оперативного характера, поэтому в сетке вещания расположены в промежутках низкоэффективного интервала времени 10:00–12:00 и 15:00–18:00. В это время показатель охвата целевой аудитории наиболее низок. Традиционно передачи третьей ветви используются для заполнения эфирного времени. Затраты низкие или средние, связаны в основном с оформлением студии.

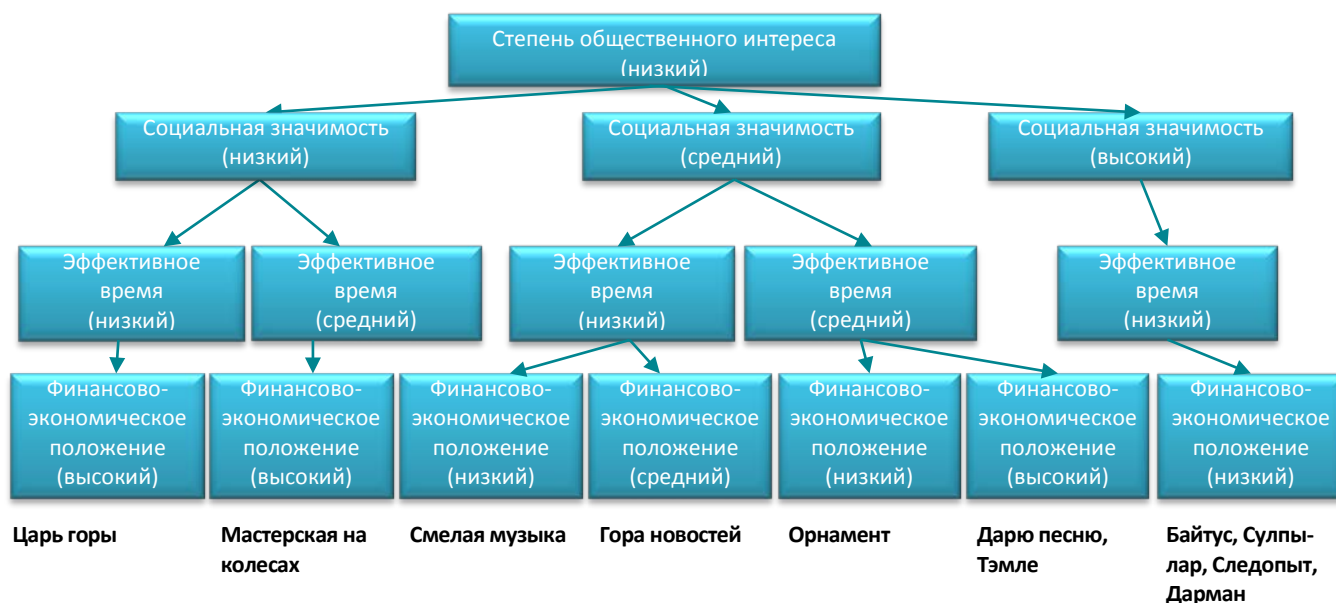


Рис. 5. Дерево решений (третья ветвь) для оценки и анализа телепрограмм

Для обоснования качества построенного нечеткого дерева решений проведен натурный поверочный эксперимент по контрольной выборке из 5 передач, которые

подтвердили качество модели. Отклонения расчетных показателей рейтингов от реальных составили 2–5%. Данные представлены в табл. 8.

Таблица 8

Результаты натурно поверочного эксперимента

Телепередача	x^2	x^3	x^4	x^5	Рейтинг фактический	Рейтинг по модели	Отклонение, %
Здоровое решение	16,03	2	5	0,12	3,01	2,95	2
Байык	37,41	4	8	0,07	2,88	2,77	4
Спортбар	16,63	7	3	0,04	1,44	1,46	2
Это мы	20,78	5	5	0,02	0,44	0,43	3
4-й период	29,10	6	3	0,09	2,58	2,7	5

Например, контент «Здоровое решение», как видно из табл. 8, имеет низкую степень общественного интереса, среднюю социальную значимость и низкие затраты соответственно. Показатель эффективного времени достаточно высокий. Предъявляя значения факторов дереву решений, получим рейтинг передачи $x^1=2,95$. По данным TNS Gallup Media рейтинг составил 3,01, расчетное значение отличается от фактического на 2%, что подтверждает достоверность результатов построенного нечеткого дерева решений.

Подтверждением качества модели также может служить тот факт, что несколько передач («Мастерская на колесах», «Царь горы», «Смелая музыка»), не отвечающие критериям отбора в сетку вещания

согласно модели дерева решений, были сняты с эфирной сетки в 2016 г.

Построенная модель раскрывает предпочтения телеаудитории. Расчеты показывают, что максимальное влияние на рейтинг у критерия x^3 – степень общественного интереса, вторым критерием является x^4 – социальная значимость и художественная ценность, третьим – эффективный временной отрезок сетки вещания (x^5), последний критерий – затраты на контент (x^2). Доминирующее влияние общественного интереса на рейтинг объясняется тем, что БСТ – унитарное предприятие, финансируемое региональным бюджетом. Исторически сложилось так, что продюсерский центр телеканала ориентирован в первую очередь на политическую конъюнктуру.

Расчеты показали, что затраты на контент мало влияют на его рейтинг.

Итак, использование экономико-математической модели нечетко-логического дерева позволило структурировать предпочтения телеаудитории. Сконструированная модель показала свою эффективность как при корректировке, так и в проектировании сетки вещания канала БСТ.

Заключение

Нечетко-логическое дерево решений, использованное при построении модели структурирования предпочтения телеаудитории, позволяет создать инструментарий для программирования сетки вещания. Это особенно актуально для региональных и муниципальных телеканалов, функционирующих в условиях жесткой конкуренции и перехода на цифровое вещание.

Сбалансированность сетки вещания напрямую зависит от фактора качественного времени, поэтому необходимо ранжировать временные интервалы для оценки их значимости. Метод анализа иерархий Саати позволяет сконструировать для конкретного телеканала значимый фактор времени, который формируется под влиянием совокупности вещающих каналов, предпочтений телеаудитории. Для телеканала БСТ эффективное время для вещания с 7:00 до 10:00. Это свидетельствует о том, что региональный телезритель предпочитает с утра получить свежую информации о регионе и городе проживания (данные о погодных условиях, политические новости, новости культуры и др.). Оценка фактора времени также может быть полезной для размещения рекламы.

Модель нечеткого дерева решений для телеканала БСТ идентифицировала структуру предпочтений телеаудитории.

Выявлены доминирующие критерии, влияющие на выпуск передач. Расчеты показывают максимальное влияние на рейтинг степени общественного интереса, определяемой стратегической политикой региональной власти, что объясняется исторической традицией, так как продюсерский центр телеканала ориентирован в первую очередь на удовлетворение требований региональной власти. Вторым критерий – социальная значимость и художественная ценность, оцененные экспертно художественным советом канала, который учитывает содержание и разнообразие жанра, соответствие предпочтениям и широкий охват целевой аудитории, языковые особенности многонациональной Республики Башкортостан. Третьим и четвертым критериями являются эффективный временной отрезок сетки вещания и затраты на выпуск контента соответственно. Полученные результаты указывают, что БСТ недостаточно эффективно управляет временным и финансово-экономическим факторами.

Проведенный натурный поверочный эксперимент с использованием построенной модели дерева принятия решений показал корректность и соответствие рейтинговым данным телеканала. Качество исследований в данной области можно существенно повысить, если по выборке домохозяйств, участвующих в обследовании TNS Gallup Media, будут доступны такие данные о телезрителях, как пол, возраст, среднее материальное положение и др. Это позволит идентифицировать предпочтения по структуре категорий. Для совершенствования модели можно корректировать предложенные в статье факторы, введя дополнительные признаки, выявленные в ходе социологических опросов телезрителей.

Список литературы

1. *Исламов И.Я.* Использование нечеткого дерева принятия решений для оценки выпускаемой продукции телеканала // Математические методы и модели в исследовании государственных и корпоративных финансов и финансовых рынков: сб. материалов Всероссийской молодежной науч.-практ. конф. (27–28 апреля 2015 г., г. Уфа): в 3 ч. / отв. ред. И.У. Зилькарнай. Уфа: Аэтерна, 2015. Ч. II. С. 137–142.
2. *Вартанова Е.Л.* Медиаэкономика зарубежных стран. М.: Аспект Пресс, 2003. 336 с.
3. *Вартанова Е.Л.* Постсоветские трансформации российских СМИ и журналистики. М.: МедиаМир, 2013. 275 с.

4. *Толоконникова А.В.* Вещатели и производители программ на российском телевизионном рынке. М.: ПОЛПРЕД Справочники, 2009. 68 с.
5. *Белл Д.* Социальные рамки информационного общества // Новая технократическая волна на Западе. М.: Прогресс, 1986. С. 330–342.
6. *Андреева О.Д., Абрамова А.В., Кухаренко Е.Г.* Развитие использования цифрового маркетинга в мировой экономике // Российский внешнеэкономический вестник. 2015. № 4. С. 24–41.
7. *Фатхутдинов Р.А.* Менеджмент конкурентоспособности товара. М.: Бизнес-школа «Интел-Синтез», 1995. 62 с.
8. *Фатхутдинов Р.А.* Управление конкурентоспособностью организации. М.: Эксмо, 2005. 432 с.
9. *Ансофф И.* Стратегическое управление. М.: Экономика, 1989. 358 с.
10. *Ламбен Ж.-Ж.* Стратегический маркетинг. Европейские перспективы. СПб.: Наука, 1996. 589 с.
11. *Томпсон-мл. А.А., Стрикленд А. Дж. III* Стратегический менеджмент. М.: ИНФРА, 2001. 376 с.
12. *Назаров М.М.* Зарубежные рынки телевизионной рекламы: сравнительное исследование. М.: ООО «НИПКЦ Восход – А», 2011. 364 с.
13. *Савельева О.О.* Телевизионная реклама и телевизионный контент // Наука телевидения. 2012. Вып. 9. С. 66–72.
14. *Саати Т.Л.* Принятие решений. Метод анализа иерархий: пер. с англ. М.: Радио и связь, 1993. 320 с.
15. *Саати Т.Л.* Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. М.: ЛКИ, 2008. 360 с.
16. *Недосекин А.О.* Комплексная оценка риска банкротства корпорации на основе нечетких описаний. М.: Аудит и финансовый анализ, 2009. 100 с.
17. *Бахитова Р.Х., Полупанов Д.В., Исламов И.Я.* «Мягкие» методы и инструменты оценки контента регионального телевидения // Евразийский юридический журнал. 2016. № 4 (96). С. 346–348.
18. *Бахитова Р.Х., Исламов И.Я., Полупанов Д.В., Николаева А.Р.* Применение нечетких матричных сверток для оценки контента регионального телевидения (на примере канала БСТ) // Математические методы и модели в исследовании актуальных проблем экономики России: сб. материалов Международной науч.-практ. конф. (30–31 мая 2016 г., г. Уфа): в 2 ч. / отв. ред. Р.Р. Ахунов. Уфа: Аэтерна, 2016. Ч.1. С. 258–264.
19. *Царьков С.В.* Нечеткие деревья решений. URL: <https://basegroup.ru/community/articles/fuzzy-dtrees> (дата обращения: 10.02.2016).
20. *Masuda Y.* The Information society as post-industrial society. Washington, D.C.: World Future Society, 1981. 171 p.
21. *Webster F.* Theories of the information society. Second edition. London, N. Y.: Routledge Publ., 2002. 303 p.
22. *Bell D.* The third technological revolution and its possible socio-economic consequences // Dis-sent. 1989. Vol. XXXVI. № 2. Spring. 167 p.
23. *Poster M., Crowley D., Mitchell D. (eds).* The mode of information and postmodernity // Communication Theory Today. Cambridge: Polity Press, 1994. P. 173–192.
24. *Zadeh L.* Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. 1973. Vol. 3. pp. 28–44. doi: 10.1109/TSMC.1973.5408575.
25. *Mamdani E.H., Assilian S.* An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller // International Journal of Human-Computer Studies. 1975. Vol. 7. Iss. 1. P. 1–13. DOI: 10.1016/S0020-7373(75)80002-2.
26. *Janikow C.Z.* Fuzzy decision trees issues and methods // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics). 1998. Vol. 28. Iss. 1. P. 1–14.
27. *Roubos H., Setnes M., Abonyi J.* Learning fuzzy classification rules from data // Developments in Soft Computing. Eds. John R. and Birkenhead R. Berlin: Springer-Verlag, 2001. P. 108–115. DOI: 10.1016/S0020-0255(02)00369-9.
28. *Yager R., Filev D.* Essentials of fuzzy modeling and control. USA: John Wiley and Sons, 1994. 387 p.

29. Alcala R., Alcala-Fdez J., Casillas J., Cordon O., Herrera F. Hybrid learning models to get the interpretability-accuracy trade-off in fuzzy modeling // *Soft Computing*. 2006. Vol. 10. Iss. 9 P. 717–734. doi:10.1007/s00500-005-0002-1.

30. Nauck D., Kruse R. Neuro-fuzzy systems for function approximation // *Fuzzy Sets and Systems*. 1999. Vol. 101, Iss. 2. pp. 261–271. doi.org/10.1016/S0165-0114(98)00169-9

Статья поступила в редакцию 10.04.2017

Сведения об авторах

Бахитова Раиля Хурматовна – доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой «Математические методы в экономике», Институт экономики, финансов и бизнеса Башкирского государственного университета (Россия, 450076, г. Уфа, ул. Карла Маркса, 3/4; e-mail: bakhitovaRH@mail.ru).

Полупанов Дмитрий Васильевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Информационные технологии и компьютерная математика», Башкирский государственный университет (Россия, 450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32; e-mail: demetrious@mail.ru).

Исламов Ильшат Яхиевич – старший преподаватель кафедры «Математические методы в экономике», Институт экономики, финансов и бизнеса Башкирского государственного университета (Россия, 450076, г. Уфа, ул. Карла Маркса, 3/4; e-mail: islamovbgu@gmail.com).

References

1. Islamov I.Ya. Ispol'zovanie nechetkogo dereva prinyatiya reshenii dlya otsenki vypuskaemoy produktsii telekanala [The use of fuzzy decision trees for the evaluation of products of the channel]. *Matematicheskie metody i modeli v issledovanii gosudarstvennykh i korporativnykh finansov i finansovykh rynkov: sbornik materialov Vserossiiskoi molodezhnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (27–28 aprelya 2015 g., g. Ufa)* [Mathematical methods and models in the study of public and corporate Finance and financial markets: proceedings of all-Russian youth scientific-practical conference (April 27–28, 2015, Ufa)]. V 3-kh ch. Chast' II [In 3 volumes. Vol. 2]. Ed. by I.U. Zulkarnay. Ufa, Aeterna Publ., 2015, pp. 137–142. (In Russian).

2. Vartanova E.L. *Mediaekonomika zarubezhnykh stran* [Metaeconomic of foreign countries]. Moscow, Aspekt Press, 2003. 336 p. (In Russian).

3. Vartanova E.L. *Postsovetskie transformatsii rossiiskikh SMI i zhurnalistiki* [Post-soviet transformation of Russian media and journalism]. Moscow, MediaMir Publ., 2013. 275 p. (In Russian).

4. Tolokonnikova A.V. *Veshchateli i proizvoditeli programm na rossiiskom televizionnom rynke* [Broadcasters and producers of programs on the Russian television market]. Moscow, POLPRED Spravochniki Publ., 2009. 68 p. (In Russian).

5. Bell D. *Sotsial'nye ramki informatsionnogo obshchestva* [Social framework of information society]. *Novaya tekhnokraticeskaya volna na Zapade* [New Technocratic Wave in the West]. Moscow, Progress Publ., 1986, pp. 330–342. (In Russian).

6. Andreeva O.D., Abramov A.V., Kukharensko E.G. *Razvitie ispol'zovaniya tsifrovogo marketinga v mirovoi ekonomike* [Promoting the use of digital marketing in the global economy]. *Rossiiskii vneshneekonomicheskii vestnik* [Russian Foreign Economic Journal], 2015, no. 4, pp. 24–41. (In Russian).

7. Fatkhutdinov R.A. *Menedzhment konkurentosposobnosti tovara* [Management of competitiveness of goods]. Moscow, Biznes-Shkola “Intel-Sintez” Publ., 1995. 62 p. (In Russian).

8. Fatkhutdinov R.A. *Upravlenie konkurentosposobnost'yu organizatsii* [Management of competitiveness of an organization]. Moscow, Eksmo Publ., 2005. 432 p. (In Russian).

9. Ansoff I. *Strategicheskoe upravlenie* [Strategic management]. Moscow, Ekonomika Publ., 1989. 358 p. (In Russian).

10. Lamben Zh.Zh. *Strategicheskii marketing. Evropeiskie perspektivy*. [Strategic marketing. A European perspective]. Saint Petersburg, Nauka Publ., 1996. 589 p. (In Russian).

11. Thompson jr. A.A., Strickland III A.J. *Strategicheskii menedzhment* [Strategic management]. Moscow, INFRA Publ., 2001. 376 p. (In Russian).

12. Nazarov M.M. *Zarubezhnye rynki televizionnoi reklamy: sravnitel'noe issledovanie* [Foreign markets of television advertising: a comparative study]. Moscow, OOO "NIPKS Voskhod – A", 2011. 364 p. (In Russian).
13. Savel'yeva O.O. *Televizionnaya reklama i televizionnyi content* [TV advertising and TV content]. *Nauchnyi al'manakh «Nauka televideniya»*. [Scientific Almanac "The Science of Television"], 2012, iss. 9, pp. 66–72. (In Russian).
14. Saaty T.L. *Prinyatie reshenii. Metod analiza ierarkhii*. Per. s angl. [Decision making. Method of analysis of hierarchies. Translated from Engl.]. Moscow, Radio i Svyaz' Publ., 1993. 320 p. (In Russian).
15. Saaty T.L. *Prinyatie reshenii pri zavisimostyakh i obratnykh svyazyakh: Analiticheskie seti* [Decision making with dependence and feedbacks: analytical networks]. Moscow, LKI Publ., 2008. 360 p. (In Russian).
16. Nedosekin A.O. *Kompleksnaya otsenka riska bankrotstva korporatsii na osnove nechetkikh opisaniy* [Comprehensive assessment of the risk of bankruptcy of a corporation on the basis of vague descriptions]. Moscow, Audit i Finansovyi Analiz Publ., 2009. 100 p. (In Russian).
17. Bakhitova R.Kh., Polupanov D.V., Islamov, I.Ya. «Myagkie» metody i instrumenty otsenki kontenta regional'nogo televideniya ["Soft" methods and tools for assessment of regional television content]. *Evraziiskii yuridicheskii zhurnal (Mezhdunarodnyi nauchno-prakticheskii zhurnal)* [Eurasian Law Journal (International Scientific-Practical Journal)]. Moscow, 2016, no. 4 (96), pp. 350–352. (In Russian).
18. Bakhitova R.Kh., Polupanov D.V., Islamov, I.Ya., Nikolaeva A.R. *Primenenie nechetkikh matrichnykh svertok dlya otsenki kontenta regional'nogo televideniya (na primere kanala BST)* [Application of fuzzy matrix packages for the evaluation of regional television content (in the case study of, BST channel)]. *Matematicheskie metody i modeli v issledovanii aktual'nykh problem ekonomiki Rossii: sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (30–31 maya 2016 g., g. Ufa)*. V 2-kh ch. Ch. I [Mathematical models and methods in the study of actual problems of the Russian economy: proceedings of International scientific-practical conference (May 30–31, 2016, Ufa). In 2 parts. Part I], 2016, pp. 258–264. (In Russian).
19. Tsar'kov S.V. *Nechetkie derev'ya reshenii* [Fuzzy decision trees (electronic resource)]. (In Russian) Available at: <https://basegroup.ru/community/articles/fuzzy-dtrees> (accessed 10.02.2016).
20. Masuda Y. *The Information Society as Post-Industrial Society*. Washington D.C., World Future Society Publ., 1981. 171 p.
21. Webster F. *Theories of the Information Society*. Second Edition. London, New York, Routledge Publ., 2002. 303 p.
22. Bell D. The third technological revolution and its possible socio-economic consequences // *Dissent*, 1989, vol. XXXVI, no. 2, Spring. 167 p.
23. Poster M., Crowley D., Mitchell D. (eds). *The mode of information and postmodernity* // *Communication Theory Today*. Cambridge: Polity Press, 1994, pp. 173–192.
24. Zadeh L. Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 1973, no. 3, pp. 28–44. doi: 10.1109/TSMC.1973.5408575.
25. Mamdani E.H., Assilian S. An Experiment in Linguistic Synthesis with Fuzzy Logic Controller. *International Journal Man-Machine Studies*, 1975, vol. 7, iss. 1, pp. 1–13. doi: 10.1016/S0020-7373(75)80002-2.
26. Janikow C.Z. Fuzzy Decision Trees Issues and Methods. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics)*, 1998, vol. 28, no. 1, pp. 1–14.
27. Roubos H., Setnes M., Abonyi J. Learning fuzzy classification rules from data. *Developments in Soft Computing*. Eds. John R. and Birkenhead R. Berlin, Springer-Verlag Publ., 2001, pp. 108–115. doi: 10.1016/S0020-0255(02)00369-9.
28. Filev D., Yager R. *Essentials of Fuzzy Modeling and Control*. USA, John Wiley and Sons Publ., 1994. 387 p.
29. Alcalá R., Alcalá-Fdez J., Casillas J., Cordon O., Herrera F. Hybrid learning models to get the interpretability-accuracy trade-off in fuzzy modeling. *Soft Computing*, 2006, vol. 10, iss. 9, pp. 717–734. doi:10.1007/s00500-005-0002-1.
30. Nauck D., Kruse R. Neuro-Fuzzy Systems for Function Approximation. *Fuzzy Sets and Systems*, 1999, vol. 101, iss. 2, pp. 261–271. doi.org/10.1016/S0165-0114(98)00169-9.

The date of the manuscript receipt: 10.04.2017

Information about the Authors

Bakhitova Railya Khurmatovna – Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department of Mathematical Methods in Economics, Institute of economics, finance and business of Bashkir State University (3/4, Karl Marx st., Ufa, 450076, Russia; e-mail: bakhitovaRH@mail.ru).

Polupanov Dmitrii Vasil'evich – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor, Assistant Professor at the Department of Information Technologies and Computer Mathematics, Bashkir State University (32, Zaki Validi st., Ufa, 450076, Russia; e-mail: demetrious@mail.ru).

Islamov Il'shat Yakhievich – Senior Lecturer at the Department of Mathematical Methods in Economics, Institute of economics, finance and business of Bashkir State University (3/4, Karl Marx st., Ufa, 450076, Russia; e-mail: islamovbgu@gmail.com).

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Бахитова Р.Х., Полупанов Д.В., Исламов И.Я. Структурирование предпочтений аудитории регионального телеканала на основе экономико-математической модели нечетко-логического дерева решений // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика» = Perm University Herald. Economy. 2017. Том 12. № 2. С. 247–262. doi: 10.17072/1994-9960-2017-2-247-262

Please cite this article in English as:

Bakhitova R.K., Polupanov D.V., Islamov I.Y. Structuring regional TV channel audience preferences on the basis of the fuzzy-logic decision tree economic and mathematical model // *Vestnik Permskogo universiteta. Seria Ekonomika = Perm University Herald. Economy.* 2017, vol. 12, no. 2, pp.247–262. doi: 10.17072/1994-9960-2017-2-247-262
