

УДК 51-77+519.854

Тарасова О.В. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка)

ПРО МОДЕЛЮВАННЯ ТЕЛЕМЕДІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ

Тарасова О.В. Про моделювання телемедійних показників. Розглянуто основні підходи до моделювання телемедійних показників глядацької аудиторії. Запропоновано новий підхід до моделювання комерційних телевізійних показників з метою прогнозування. У якості прогнозного засобу використано апарат RTF-перетворювачів. Побудовано дві моделі прогнозування телевізійних рейтингів рекламних блоків. Наведено модельні розрахунки, які отримано на фактичних даних комерційного українського телебачення.

Ключові слова: ТЕЛЕБАЧЕННЯ, МЕДІАПЛАНУВАННЯ, РЕЙТИНГ, RTF-ПЕРЕТВОРЕННЯ

Тарасова О.В. О моделировании телемедийных показателей. Рассмотрены основные подходы к моделированию телемедийных показателей зрительской аудитории. Предложен новый подход к моделированию коммерческих телевизионных показателей с целью прогнозирования. В качестве средства прогнозирования использован аппарат RTF-преобразователей. Построены две модели прогнозирования телевизионных рейтингов рекламных блоков. Приведены модельные расчеты, полученные на фактических данных коммерческого украинского телевидения.

Ключевые слова: ТЕЛЕВИДЕНИЕ, МЕДИАПЛАНИРОВАНИЕ, РЕЙТИНГ, RTF-ПРЕОБРАЗОВАНИЕ

Tarasova O.V. About TV-rating modelling. The basic approaches to the modeling of indicators of TV-audience are considered. The new prediction approach for the modeling of the TV commercial indicators is offered. RTF-converters are used to construct forecasting models. Two forecasting models of advertising TV-ratings are constructed. Model calculations on actual data of the commercial Ukrainian TV are shown.

Keywords: TELEVISION, MEDIAPLANNING, TV-RATING, RTF-CONVERSION

Постановка проблеми. Комерційне телебачення в умовах ринкової конкуренції діє за таким принципом: за допомогою інформаційного контенту певний телеканал приваблює глядацьку аудиторію. Тим самим створюється можливість контакту з різними цільовими аудиторіями, що за своєю активністю та інформаційними вподобаннями розподіляються у часі та просторі певним чином в силу своєї природної специфіки.

Цільова аудиторія визначається як аудиторний сегмент ринку, що має деякі спільні характеристики (демографічні, майнові, смакові, характер прийняття рішень та інші) та визначений певними гравцями ринку в якості преферентних покупців певних товарів та послуг [1]. Відповідно у телеконтексті в якості цільової аудиторії визначатимемо певний сегмент телеглядачів зі спільними характеристиками, преферентний для виробників та реалізаторів певних товарів та послуг. Набір характеристик кожної з цільових аудиторій формує глядацьку поведінку – вибір того чи іншого телепродукту або телеканалу в цілому для телеперегляду у певний час.

Знання про глядацьку поведінку пріоритетних цільових аудиторії дозволяє конструювати ефірну сітку каналу таким чином, аби в оптимальний спосіб досягнути бажаної кількості певної цільової аудиторії. Це досягається засобами медіапланування – виду управлінської медійної діяльності з розміщення ефірних подій таким чином, аби досягнути певної цільової аудиторії оптимальним чином [2...4].

Медіапланування телевізійних продуктів в Україні здійснюється з врахуванням кількісних показників аудиторії. Такі показники є результатом регулярних соціологічних досліджень, які вимірюють телевізійну аудиторію. “Вимірювання телеаудиторії” – це власне соціологічне дослідження теледивлення населення України з використанням репрезентативної вибірки. Метою вимірювання телеаудиторії є виявлення кількості телеглядачів каналу, кількості глядачів телепродукту або кількості глядачів, які дивляться певний канал у певному часовому інтервалі [3].

Кількісні показники телевізійної аудиторії виступають “медійною валютою” у планових розрахунках, що виступають основою для комерційних перерахунків. Тому похибка у плануванні обсягів аудиторії програм, часових інтервалів, каналу в цілому зрештою переходить у недоотримання розрахункових прибутків, що призводить до фактичних втрат як з боку каналів, так і з боку рекламодавців. Звідси виникає необхідність моделювання та прогнозування поведінки телеглядацьких цільових аудиторії з прийнятною для гравців ринку точністю.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На сьогодні кількість наукових робіт, присвячених моделюванню телевізійних показників, дуже мала через обмежений доступ до даних вимірювання телевізійної аудиторії. Здобутки гравців телевізійного ринку залишаються закритими через комерційне значення подібного роду досліджень, оскільки уміння моделювати (а отже і прогнозувати) показники телевізійної аудиторії є конкурентною ринковою перевагою [5].

Першопочатково задача моделювання аудиторних показників з метою оптимізації показників реклами зводилася до задачі формування оптимального медіаплану розміщення ефірних продуктів у сітці каналу. В залежності від медіа плану мета такого дослідження (див., н-д, [6]) – змоделювати кількість аудиторії програмних продуктів в залежності від розташування у програмній сітці та оптимізувати кількість аудиторії каналу. Інший підхід того ж часового періоду описано у іншій статті, н-д, [7]. Він зводиться до моделювання телеглядацького потоку за індивідуальним вибором. Кількість аудиторії моделюється як результат збереження перетікання аудиторії від одного телепродукту до іншого. Такі моделі, згадані вище [6, 7], використовуються для ринку з низькою конкуренцією: на ринку є лише 2-3 крупних канали з різними цільовими аудиторіями, пропозиція телевізійного продукту обмежена. Таким чином, наведені моделі не відповідають потребам сучасної практики аудиторних розрахунків. Крім того, жодна з наведених моделей не оперує комерційними показниками, а лише пропонує варіант прогнозу максимальної аудиторії програми у півгодинному інтервалі [6] або максимальної збереженої аудиторії півгодинного інтервалу продукту [7] за допомогою лінійної регресії.

Тому більш сучасні підходи пропонують враховувати наявність конкурентного середовища з великою кількістю телегравців, ріст кількості каналів, розширення жанрового спектру, посилення вимог до точності прогнозів рейтингів комерційних проявів. Аби змоделювати показники телевізійної аудиторії різними авторами пропонується враховувати додаткові фактори: досліджується індивідуальний вибір глядачів, до аналізу крім демографічних глядацьких сегментів включаються поведінкові, авторами пропонується оперування одразу кількома моделями [8...11]. У праці [12] пропонується варіювати використання різних підходів до моделювання функції телевізійного рейтингу. Автори моделювали (з використанням нейронних мереж, дерев рішень та регресії) аудиторні показники населення в цілому, рейтинги теледивлення демографічних та поведінкових сегментів та показники індивідуального перегляду.

Російськими авторами пропонується моделювання аудиторних показників за допомогою регресійних моделей з врахуванням різних фактів [3...5]. Зокрема, у роботі [4] модель аудиторних показників враховується жанр програмних продуктів, що транслюється в певному часовому проміжку. Такий підхід дозволяє враховувати інтерес різних цільових аудиторій до контенту, моделюючи обсяги аудиторії в залежності від жанрового типу ефірного продукту. На практиці застосування такої моделі створює необхідність у чіткому розмежуванні всього програмного продукту каналу за жанровими типами, що визначаються експертами. Але в теперішніх реаліях українського телебачення кількість жанрів росте, чіткі межі між різними жанровими типами телепродуктів розмиваються. Тому введення в модель такого фактору, що залежить від експертних оцінок нечітко визначених жанрових категорій, не призводитьиме до покращення точності прогностичної моделі аудиторних телевізійних показників.

Крім того, різні компанії, що забезпечують збір та обробку первинних даних теледивлення, – всі вони дотримуються різної філософії первинної обробки даних. Для кожної країни компанія-дослідник визначає ексклюзивний набір факторів. Різні підходи в свою чергу формують різну природу даних та опосередковано різні особливості моделювання медійних показників у різних країнах [9].

Зважаючи на наведені вище міркування, для сучасного комерційного телебачення України конче необхідним є розв'язання задачі побудови максимально точних прогнозів комерційних аудиторних показників. Зокрема, йдеться про рекламу, що протягом останніх

років в українському телеєфірі розташовується у щогодинних неперервних рекламних блоках. При побудові моделей можуть використовуватись ретроспективні дані показників теледивлення з 2003 року з потрібною деталізацією в часі (секунда, хвилина, година, доба,...). Для моделювання аудиторних показників теледивлення гравці прагнуть використовувати мінімальну кількість показників, що залежать від додаткових експертних оцінок.

Метою даного дослідження є побудова прогностичної моделі аудиторних показників тижневого теледивлення рекламних блоків у годинних інтервалах з метою їх подальшого прогнозування на основі ретроспективних даних.

Основні показники. Для побудови моделі використано такі базові показники:

a) Рейтинг загальної аудиторії (tt) – кількість глядачів певної цільової аудиторії, що переглядає телевізійний продукт в одиницю часу (1 секунда). На більших часових інтервалах показник крім кількості глядачів також враховує тривалість їх телеперегляду в межах зазначеного інтервалу. Вимірюється у відсотках.

b) Рейтинг аудиторії телеканалу (r) – кількість глядацької аудиторії, що переглядає певний телеканал в одиницю часу (1 секунда). На більших часових інтервалах показник крім кількості глядачів враховує тривалість їх перегляду в межах зазначеного інтервалу. Вимірюється у відсотках.

c) Рейтинг рекламного блоку (av) – кількість глядацької аудиторії, що переглядає певний рекламний блок в одиницю часу (1 секунда). На більших часових інтервалах показник крім кількості глядачів враховує тривалість їх перегляду в межах зазначеного інтервалу. Вимірюється у відсотках.

d) Частка каналу (s) – частка загальної телевізійної аудиторії, що у визначеному часовому інтервалі дивилася певний телеканал. Вимірюється у відсотках.

1. Основні вимоги до прогнозу.

На практиці експерти прогнозують рейтинги рекламних блоків кожного наступного тижня з врахуванням даних повного попереднього тижня, як і показано на рис. 1. Такий підхід рекомендується, зокрема, у роботі [4] через необхідність будувати прогноз на найбільш актуальних даних, що зумовлено специфікою споживання у телевізійній галузі.

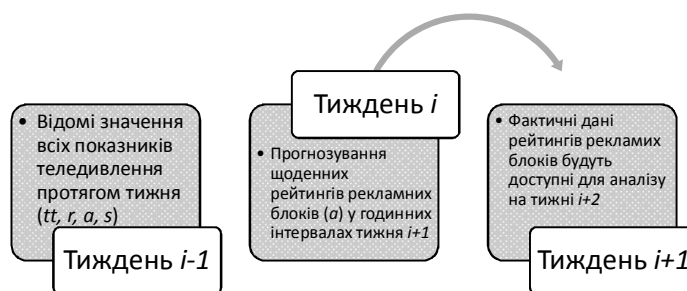


Рис 1. Схема зв'язку між ретроспективними та прогнозними аудиторними даними теледивлення

1.1. Модель 1. Векторні характеристики визначаються за векторними спостереженнями. Розмірність векторів n визначається добутком кількості днів тижня (7) на кількість пріоритетних комерційних годинних інтервалів в добі (17). Отже, нехай:

$n = 7 * 17 = 119$ – кількість комерційних годинних інтервалів у межах тижня;

i – тиждень, що досліджується;

$tt = \begin{pmatrix} tt_1(i-1) \\ \dots \\ tt_n(i-1) \end{pmatrix}$ – загальне теледивлення в кожному часовому інтервалі n тижня i ;

$r = \begin{pmatrix} r_1(i-1) \\ \dots \\ r_n(i-1) \end{pmatrix}$ – рейтинг телеканалу в кожному часовому інтервалі n тижня i ;

$$av = \begin{pmatrix} av_1(i-1) \\ \dots \\ av_n(i-1) \end{pmatrix} - \text{рейтинг рекламного блоку телеканалу в кожному часовому інтервалі } n \text{ тижня } i;$$

$$s = \begin{pmatrix} s_1(i-1) \\ \dots \\ s_n(i-1) \end{pmatrix} - \text{частка телеканалу в кожному часовому інтервалі } n \text{ тижня } i.$$

Необхідно розрахувати рейтинг рекламного блоку $av = \begin{pmatrix} av_1(i+1) \\ \dots \\ av_n(i+1) \end{pmatrix}$.

У якості прогнозного засобу застосуємо апарат RTF-перетворювачів, приклади використання яких описано в роботах [13, 14]. Шуканий погодинний рейтинг рекламного блоку для тижня $i+1$ шукатимемо як розв'язок матричного рівняння $AX = Y$, де

$$X = \begin{pmatrix} r_1(i-1) & tt_1(i-1) & s_1(i-1) & a_1(i-1) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_n(i-1) & tt_n(i-1) & s_n(i-1) & a_n(i-1) \end{pmatrix} - \text{матриця погодинних аудиторних показників для тижня } i-1;$$

$$Y = \begin{pmatrix} r_1(i+1) & tt_1(i+1) & s_1(i+1) & a_1(i+1) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_n(i+1) & tt_n(i+1) & s_n(i+1) & a_n(i+1) \end{pmatrix} - \text{матриця шуканих погодинних аудиторних показників для тижня } i+1;$$

A – матриця параметрів RTF-перетворювачів. Для оцінки матриці A здійснюється навчання моделі на ретроспективних даних, що представлені часовими рядами відповідної деталізації. Процедури оцінювання детально описані в [13...15].

1.2. Модель 2. Матричні характеристики визначаються за матричними спостереженнями. Розмірність матриць визначається кількістю днів тижня $m=7$ та кількістю пріоритетних комерційних годинних інтервалів у добі $n=17$. Нехай i – тиждень, що досліджується;

$$tt = \begin{pmatrix} tt_{11}(i-1) \dots tt_{1m}(i-1) \\ \dots \dots \dots \\ tt_{n1}(i-1) \dots tt_{nm}(i-1) \end{pmatrix} - \text{загальне теледивлення в кожному часовому інтервалі тижня } i;$$

$$r = \begin{pmatrix} r_{11}(i-1) \dots r_{1m}(i-1) \\ \dots \dots \dots \\ r_{n1}(i-1) \dots r_{nm}(i-1) \end{pmatrix} - \text{рейтинг телеканалу в кожному часовому інтервалі } n \text{ тижня } i;$$

$$av = \begin{pmatrix} av_{11}(i-1) \dots av_{1m}(i-1) \\ \dots \dots \dots \\ av_{n1}(i-1) \dots av_{nm}(i-1) \end{pmatrix} - \text{рейтинг рекламного блоку телеканалу в кожному часовому інтервалі } n \text{ тижня } i;$$

$$s = \begin{pmatrix} s_{11}(i-1) \dots s_{1m}(i-1) \\ \dots \dots \dots \\ s_{n1}(i-1) \dots s_{nm}(i-1) \end{pmatrix} - \text{частка телеканалу в кожному часовому інтервалі } n \text{ тижня } i.$$

Необхідно розрахувати рейтинг рекламного блоку $av = \begin{pmatrix} av_{11}(i+1) \dots av_{1m}(i+1) \\ \dots \dots \dots \\ av_{n1}(i+1) \dots av_{nm}(i+1) \end{pmatrix}$.

У якості прогнозного засобу, як і для Моделі 1, застосуємо апарат RTF-перетворювачів. Шуканий погодинний рейтинг рекламного блоку для тижня $i+1$ шукатимемо як розв'язок матричного рівняння $AX = Y$, де:

X – блочна матриця погодинних аудиторних показників

$$X = \begin{pmatrix} r_{11}(i-1) \dots r_{1m}(i-1) tt_{11}(i-1) \dots tt_{1m}(i-1) av_{11}(i-1) \dots av_{1m}(i-1) s_{11}(i-1) \dots s_{1m}(i-1) \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ r_{n1}(i-1) \dots r_{nm}(i-1) tt_{n1}(i-1) \dots tt_{nm}(i-1) av_{n1}(i-1) \dots av_{nm}(i-1) s_{n1}(i-1) \dots s_{nm}(i-1) \end{pmatrix};$$

Y – блочна матриця шуканих погодинних аудиторних показників тижня $i+1$

$$Y = \begin{pmatrix} r_{11}(i+1) \dots r_{1m}(i+1) tt_{11}(i+1) \dots tt_{1m}(i+1) av_{11}(i+1) \dots av_{1m}(i+1) s_{11}(i+1) \dots s_{1m}(i+1) \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ r_{n1}(i+1) \dots r_{nm}(i+1) tt_{n1}(i+1) \dots tt_{nm}(i+1) av_{n1}(i+1) \dots av_{nm}(i+1) s_{n1}(i+1) \dots s_{nm}(i+1) \end{pmatrix};$$

A – матриця параметрів RTF-перетворювачів. Для оцінки матриці A здійснюється навчання моделі на ретроспективних даних, як і для Моделі 1.

1.3. Модельні розрахунки прогнозів та коментарі до результатів. Модель 1 та Модель 2 розрізняються не лише структурою вхідних та вихідних даних. Принциповою відмінністю між цими двома моделями є різна фіксація зв'язків між вхідними та вихідними показниками, які визначаються матричним рівнянням $AX = Y$ при різній структурі матриць X та Y .

Для моделі 1 та 2 було використано аналогічні потижневі дані з ресурсу [16] за період 5...35 тижні 2012 року. Моделі реалізовано в середовищі Maple 15 [17]. Приклад результатів прогнозних модельних розрахунків одного тижня наведено на Рис. 2.

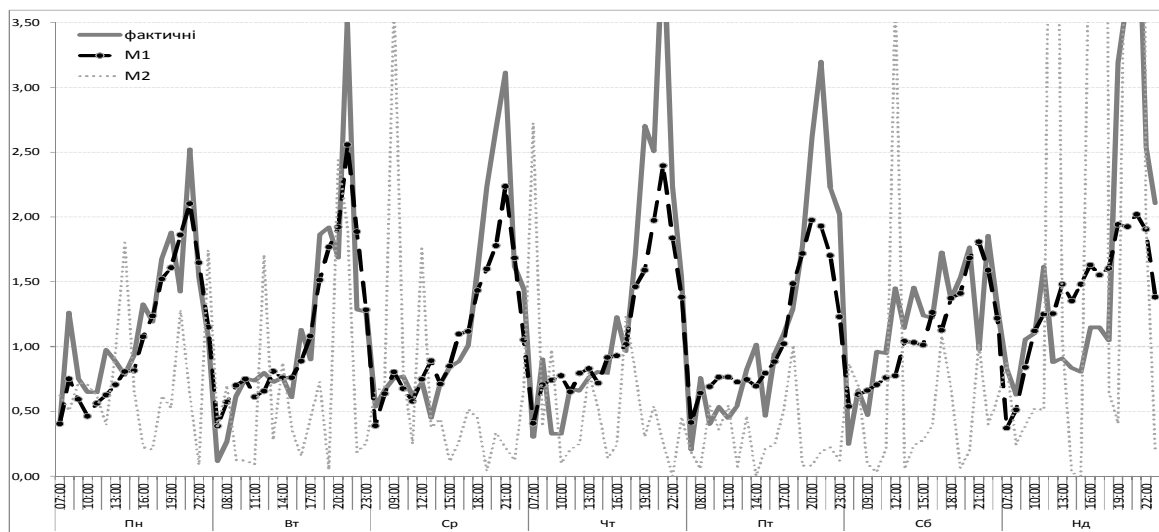


Рис 2. Прогноз рейтингів рекламних блоків 31 тижня за Моделлю 1, Моделлю 2 на прикладі одного тижня.

Для перевірки якості прогнозу, порівнюємо прогнози до істинних значень, які стали відомі в ході реалізації програми. з 7 по 35 тижні 2012 року. Порівняння проведемо за такими показниками:

- дисперсія $S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{\text{факт}} - x_{\text{прогноз}})^2}{n-1}$;
- середня абсолютна відсоткова похибка $MAPE = \sum_{i=1}^n \left| \frac{(x_{\text{факт}} - x_{\text{прогноз}})}{x_{\text{факт}}} \right| * 100\% / n$.

де n – кількість годинних інтервалів тижня, що досліджується [18].

Прогнози рейтингів рекламних блоків, отримані за допомогою Моделі 1, Моделі 2 та експертні прогнози у порівнянні за двома характеристиками в межах кожного з тижнів наведені у Табл. 1.

Порівняння результатів прогнозування Табл. 1

Модель Тиждень	M1		M2		експертні	
	MAPE	S ²	MAPE	S ²	MAPE	S ²
7	26%	18%	190%	4673%	41%	25%
8	29%	25%	110%	594%	32%	30%
9	31%	15%	110%	452%	33%	22%
10	41%	28%	398%	89094%	36%	20%
11	28%	27%	1593%	1134081%	36%	36%
12	28%	23%	114%	328%	32%	21%
13	31%	33%	377%	41259%	27%	21%
14	24%	11%	170%	1146%	25%	15%
15	25%	11%	98%	360%	32%	13%
16	31%	18%	175%	9878%	36%	23%
17	25%	11%	321%	8504%	33%	21%
18	34%	21%	196%	1360%	34%	31%
19	52%	30%	290%	10733%	46%	26%
20	27%	14%	358%	32103%	29%	13%
21	29%	18%	424%	30762%	31%	13%
22	32%	15%	161%	897%	35%	20%
23	30%	15%	353%	44902%	32%	18%
24	35%	16%	221%	6350%	31%	15%
25	30%	10%	843%	313791%	32%	10%
26	31%	10%	252%	7517%	27%	8%
27	28%	11%	2006%	4151583%	32%	11%
28	32%	11%	306%	14844%	38%	10%
29	29%	9%	330%	18349%	34%	11%
30	26%	6%	177%	947%	30%	11%
31	29%	9%	113%	1094%	35%	15%
32	31%	11%	206%	3648%	30%	10%
33	28%	11%	3046%	9676409%	30%	11%
34	30%	10%	108%	536%	37%	18%
35	35%	16%	187%	1664%	35%	17%
в середньому	31%	16%	456%	538202%	33%	18%

Таким чином, Модель 2 виявилася занадто чутливою до зашумленості даних, при використанні дає занадто високу похибку прогнозування та велику дисперсію.

Модель 1 навпаки змогла покращити середньо тижневу похибку та дисперсію на 2% у порівнянні з експертними прогнозами. Слід окремо розглянути деякі тижні, які містять так звані «нетипові» дані. Зокрема, це 10 тижень, у якому з'являється додатковий вихідний (8 березня). Точність прогнозу за Моделлю 1 (похибка 41%, дисперсія 28%) поступається експертному прогнозу (похибка 36%, дисперсія 20%), що враховує нетипове дивлення та спеціальне програмування каналу у додатковий вихідний день. Відповідно прогноз рейтингів рекламних блоків 12 тижня, що за Моделлю 1 розраховується з використанням даних 10 тижня, має нижчу середньо тижневу похибку (Модель 1: 28%, експертний: 32%), але вищу дисперсію (Модель 1: 23%, експертні: 21%). Аналогічна ситуація з нетиповим травневим 20 тижнем, де Модель 1 дає меншу похибку, проте більшу дисперсію у порівнянні з експертним прогнозом.

Висновки. Прогнозування комерційних аудиторних показників та розробка нових підходів до їх прогнозування є актуальним завданням через стрімкий розвиток галузі, посилення конкуренції та недостатню розробленість теми в науковій літературі.

а) У статті розглянуто основні підходи до моделювання аудиторних показників з метою прогнозування комерційних показників телеканалів. Наведено причини неможливості застосування моделей, розроблених для інших телевізійних ринків, в «чистому вигляді» для українського телеринку.

б) Запропоновано новий підхід до прогнозування погодинних рейтингів рекламних блоків у межах тижня на основі ретроспективних даних за допомогою використання апарату RTF-перетворень.

в) Розроблено дві моделі прогнозування погодинних рейтингів рекламних блоків у межах тижня, що базуються на різному математичному представленні зв'язків між вхідними та вихідними даними.

г) Наведено модельні розрахунки, які отримано на фактичних даних комерційного українського телебачення. Визначено переваги та недоліки розроблених прогностичних моделей. Результати прогнозування за допомогою RTF-перетворень порівняно з результатами прогнозування експертів у галузі.

е) Модель 1 покращує точність експертного прогнозування в межах досліджуваних тижнів за відхиленням MARE та дисперсією, проте потребує експертного втручання у прогнозуванні показників тижнів зі спеціальним програмуванням ефірної сітки, а також тижнів, що розраховуються на даних тижнів зі спеціальним програмуванням ефіру.

Література

1. Маркетинг: большой толковый словарь / [Панкрухин А.П. и др.]; под ред. А.П. Панкрухина. – [2-е изд.]. – М.: Издательство «Омега-Л», 2010. – 264 с.
2. Тарасова О.В. Задача розміщення ефірних подій / О.В.Тарасова// Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2012. – №1. – С. 231-234.
3. Теория и практика медиарекламных исследований (к 15-летию Аналитического центра «Видео Интернешнл») / Аналитический центр «Видео Интернешнл»; отв. ред. В.П. Коломиец; науч. ред. С.В. Веселов, И.А. Полуэхтова. – М: ООО «НИПКЦ Восход- А», 2011. – 420 с.
4. Бузин В.Н. Медиапланирование. Теория и практика: учебное пособие. / В.Н. Бузин, Т.С. Бузина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 495 с.
5. Пашутин Д. Ю. Статистическое исследование динамики телевизионной аудитории в России : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. эк. наук : спец. 08.00.12 – Бухгалтерский учет, статистика / Д.Ю. Пашутин. – М., 2011. – 14 с.
6. Horen J.H. Scheduling of Network Television Programs / Horen J.H. // Management Science. – 1980. – №26 (April). – P. 354-370.

7. Rust R.T. An audience flow model of television viewing choice / Rust R.T., Alpert M.I. // *Marketing science*. – 1984. – Vol. 3 (№ 2). – P. 113-124.
8. Rust R.T. Scheduling Network Television Programs: A Heuristic Audience Flow Approach to Maximising Audience Share / Rust, R.T., Eechambadi N.V. // *Journal of Advertising*. – 1989. – № 18(2). – P. 11-18.
9. Swann P. An econometric analysis of television viewing and the welfare economics of introducing an additional channel in the UK. / Swann P., Tavakoli M. // *Information and Economics Policy*. – 1994. – №6. – P. 25-51.
10. Shachar R. Cast Demographics, Unobserved Segments, and Heterogeneous Switching Costs in a Television Viewing Choice Model / Shachar R., Emerson J.W. // *Journal of Marketing Research*. – 2000. – №37(2). – P. 173-186.
11. Goetler R.L. Spatial competition in the network television industry. / Goetler, R.L., Shachar R. // *RAND Journal of Economics*. – 2001. – №2(4). – P. 624-656.
12. Meyer D. The accuracy of television network rating forecasts: The effects of data aggregation and alternative models / Meyer D., Hyndman R.J. // *Model Assisted Statistics and Applications*. – 2005,2006. – №1. – P. 147-155.
13. Кириченко Н.Ф. Нелинейные рекурсивные регрессионные преобразователи: динамические системы и оптимизация / Н.Ф. Кириченко, В.С. Донченко, Д.П. Сербаев // *Кибернетика и системный анализ*. – 2005. - №3. – С. 58-68.
14. Омардибірова В.Н. Модель вибору оптимального інвестиційного портфелю з використанням апарату RTF-перетворювачів / В.Н. Омардибірова // *Вісник Київського національного університету. Серія: фіз.-мат. Науки*. – 2009. - №2. – С. 129-134.
15. Кириченко Н.Ф. Аналитическое представление возмущений псевдообратных матриц / Н.Ф. Кириченко // *Кибернетика и системный анализ*. – 1997. - №2. – С. 98-106.
16. Офіційний сайт GfK Ukraine Media [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.gfk.ua>. – Назва з екрану. (1.11.2012)
17. Дьяконов В.П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах. – М.:ДМК Пресс, 2001. – 800 с.
18. Закс Л. Статистическое оценивание / Л. Закс; под ред. Ю.П.Адлера, В.Г. Горского. – М. «Статистика», 1976. – 598 с.