

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

<https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-4.8>

УДК 659.519.2

JEL C65



Цифровые технологии медиапланирования на основе экономико-математического моделирования¹

Георгий А. ШМАТОВ ✉

Гуманитарный университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

<https://orcid.org/0000-0001-9187-1490>

✉ sga36@mail.ru

Для цитирования: Шматов, Г. А. (2022). Цифровые технологии медиапланирования на основе экономико-математического моделирования. *AlterEconomics*, 19(4), 705-724.

<https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-4.8>

Аннотация. В статье представлены аналитическая теория и компьютерные программы, позволяющие разрабатывать оптимальные медиапланы. Медиапланирование является важным средством повышения эффективности решения коммуникативных и экономических задач в современном цифровом обществе, необходимым как для частного бизнеса, так и для государственных структур. В этой связи разработка цифровых технологий медиапланирования является весьма актуальной. В настоящей работе приведены результаты разработки цифровых технологий медиапланирования, полученные с помощью методов экономико-математического моделирования. Эти результаты включают в себя аналитические и численные методы планирования и оптимизации размещения рекламы, методы мониторинга параметров медиа и рынка, а также программные продукты для медиапланирования и проведения маркетинговых и рекламных исследований. Эти программы позволяют разрабатывать оптимальные медиапланы на основе актуальных данных о медиапотреблении различных целевых аудиторий, вычислять такие параметры эффективности планируемой рекламы, как охват аудитории, распределение охвата по числу рекламных контактов, среднее число рекламных контактов, эффективный охват аудитории, эффективное число размещений рекламы, длительность рекламного молчания периодической рекламы, относительная стоимость прироста охвата аудитории. В работе представлены размещенные на сайте *s-mix.ru* компьютерные программы для медиапланирования, рассчитанные на широкое использование. С помощью этих программ можно решать задачи количественной оптимизации медиапланов, оценивать эффективность различных вариантов ее размещения, а также контролировать качество результатов маркетинговых исследований.

Ключевые слова: медиапланирование, маркетинговые и рекламные исследования, медиакалькуляторы, охват аудитории, вероятность рекламного контакта, объем выборки, минимально значимый рейтинг, рекламный бюджет

¹ © Шматов Г. А. Текст. 2022.

Digital Media Planning Technologies Based on Economic and Mathematical Modeling

Georgiy A. SHMATOV ✉

Humanities University, Ekaterinburg, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0001-9187-1490>

✉ sga36@mail.ru

For citation: Shmatov, G. A. (2022). Digital Media Planning Technologies Based on Economic and Mathematical Modeling. *AlterEconomics*, 19(4), 705-724. <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-4.8>

Abstract. The article focuses on the theoretical and practical aspects of media planning software development. Media planning helps increase the effectiveness of problem-solving in a modern digital society; it is necessary both for private businesses and government agencies. This paper describes the development of digital media planning tools with the help of economic and mathematical modeling. These tools include analytical and numerical methods for planning and optimizing advertising placement, methods for monitoring media and market parameters, as well as software products for media planning, marketing and advertising research. The resulting media planning software were published on the website c-mix.ru. These programs can be used to devise optimal media plans based on up-to-date data on media consumption by various target audiences, calculate such parameters as audience coverage, distribution of coverage by the number of advertising contacts, the average number of advertising contacts, etc.

Keywords: media planning, marketing and advertising research, media calculators, audience coverage, probability of advertising contact, sample size, minimally significant rating, advertising budget

1. Введение

Беспрецедентно высокая величина рынка маркетинговых услуг в России и мире актуализирует теоретические обоснование и методы работы на этом рынке. Так, в нашей стране в 2021 г. объем рынка только рекламы в средствах ее распространения составил 578 млрд руб. В первом полугодии 2022 г. зафиксировано небольшое падение объема рынка рекламы: «суммарный объем рекламы в средствах ее распространения составил 245–250 млрд руб., что примерно на 6 % меньше, чем в соответствующем периоде предыдущего года» (данные Ассоциации коммуникационных агентств России, <http://www.akarussia.ru>). В современных условиях задача эффективного действия на рынке маркетинговых услуг может быть решена только с помощью создания научно обоснованных технологий, разрабатываемых в рамках количественной теории медиапланирования. В статье развитие и использование этих технологий рассмотрено применительно к рекламе.

Задачей рекламы как части маркетинговой системы является решение коммуникативных и экономических задач (Батра и др., 2004; Брайант, Томпсон, 2004; Дейан, 2003; Росситер, Перси, 2000; Рекламный бизнес, 2005; Хопкинс, 2005; Шматов, 2021; Щербаков, 2021; Эйнштейн, 2020). Для того, чтобы рекламная кампания оказалась эффективной, необходимо решить следующие две основные задачи. К первой относится создание *рекламного сообщения*, как такового или в виде контента, цель которого — оказать согласованное с целью рекламы воздействие на целевого потребителя. Эффективность решения этой задачи обеспечивает тестирование различных вариантов рекламных сообщений, разработанных в соответствии с целью рекламы. Постановка целей рекламы и тестирование эффективности различных вариантов рекламных сообщений осуществляются с помощью

проведения соответствующих маркетинговых и рекламных исследований (Дэвис, 2003; Малхотра, 2007; Назаров, 2011; Рабочая книга социолога, 2009; Хопкинс, 2005; Starch, 1966). Второй задачей является разработка *эффективного и оптимального плана размещения* рекламных материалов в медианосителях (разработка медиаплана). При этом эффективность размещения означает достижение достаточной для решения рекламной задачи *интенсивности* рекламного воздействия для *заданной рекламодателем доли* целевой аудитории. Оптимизация медиаплана подразумевает *минимизацию* рекламного бюджета, позволяющего решить поставленную рекламную задачу.

Предметом медиапланирования являются методы разработки планов размещения рекламных материалов в медианосителях (Назайкин, 2016; Сиссорс, Бэрон, 2004; Шматов, 2003; 2021; Rossiter, Danaher, 1998; Danaher, 1991; Danaher, Rust, 1994). Медиапланирование как сфера деятельности представляет собой технологию оптимизации размещения рекламы, которая обеспечивает эффективность ее воздействия на целевую аудиторию. Медиапланирование, как и всякая технология, подразумевает наличие:

- 1) аналитической теории,
- 2) системы мониторинга ее параметров (параметров медиа и рынка); осуществляющих связь теории с медиапространством и рынком;
- 3) разработанного в соответствии с теорией инструментария практической разработки и оптимизации медиапланов.

Теория медиапланирования по своим методам является экономико-математической, поскольку позволяет с помощью математических моделей решать сформулированные выше задачи (прогнозирование количественных показателей эффективности рекламы, оптимизация ее размещения) и, в конечном счете, оценивать влияние размещения рекламы на продажи. Параметры этих моделей определяются в процессе маркетинговых, медиа и рекламных исследований. С помощью теории медиапланирования осуществляется минимизация рекламного бюджета, обеспечивающего заданную интенсивность рекламного воздействия для заданной рекламодателем части целевой аудитории.

Повышение эффективности рекламы основано на анализе *количественных показателей* рекламы, таких как *эффективный охват* аудитории, доля рекламного голоса, прогнозируемая прибыль и др. Основной математической задачей теории медиапланирования является оптимизация целевых функций, построенных в рамках экономико-математических моделей, позволяющих решить задачу эффективного размещения рекламы и оптимизации ее бюджета (Шматов, 2021). Для того, чтобы эти модели являлись адекватными, необходимо осуществлять постоянный текущий мониторинг изменяющихся с течением времени параметров теории, содержащих актуальную информацию о реальном состоянии рынка и динамике медиапотребления целевых аудиторий.

Таким образом, для успешной оптимизации размещения рекламы необходима разработка *цифровых технологий* медиапланирования, в том числе — методы планирования и оптимизации размещения рекламы, методы мониторинга параметров медиа и рынка, компьютерные программы, позволяющие рекламодателям или сотрудникам рекламных агентств разрабатывать оптимальные медиапланы на основе актуальных данных о медиапотреблении различных групп потребителей. Создание подобных цифровых технологий подразумевает не только разра-

ботку теории медиапланирования и компьютерных программ, но и создание системы мониторинга медианосителей (измерение рейтингов медиа, их предельных охватов и некоторых других параметров для актуальных целевых аудиторий).

Эти технологии должны быть доступными как в части теории, ее алгоритмов и созданных на ее основе программных продуктов, так и с финансовой стороны, что весьма актуально в период перманентного экономического кризиса. Такие программные продукты по медиапланированию, как *Galileo*, *Palomars*, *TV Planet*, *Super Nova* и др. не позволяют планировать размещение мультимедийной региональной рекламы, являются финансово недоступными для большинства рекламодателей. Кроме того, математические алгоритмы, лежащие в основе их функционирования (Rossiter, Danaher, 1998; Danaher, 1991; Danaher, Rust, 1994), не изложены в виде последовательной теории, позволяющей использовать ее методы широкому кругу заинтересованных лиц. Автором в более ранних работах поставлена цель построения и разработки теории медиапланирования, ее математических алгоритмов и программных продуктов, лишенных перечисленных недостатков. Методология этой теории, ее математические и экспериментальные основы и перспективы развития подробно изложены в серии работ автора (см. список этих работ в книге (Шматов, 2021)). В настоящей статье ставится цель развития теории в направлении разработки математических алгоритмов и цифровых технологий медиапланирования и создания на их основе программных продуктов, доступных любому специалисту по размещению рекламы.

2. Методы медиапланирования

Экономико-математическая теория медиапланирования изложена в работах автора (2003, 2020, 2021). Эта теория прошла многолетнюю практическую апробацию, в ходе которой показала свою эффективность. На рис. 1 представлена схема процесса планирования эффективной рекламы с помощью теории медиапланирования.

Воздействие рекламы на потребителя оценивают по величине *эффективного охвата* $G_{эф}$ — той доли целевой аудитории, на которую реклама оказала влияние. Индикатором влияния могут служить такие показатели, как приемлемый для рекламодателя уровень осведомленности о марке, намерение купить рекламируемую марку и др. Для достижения рекламного эффекта необходима определенная *интенсивность* рекламного воздействия, которую оценивают по величине *эффективной частоты* $f_{эф}$ — среднему числу рекламных контактов потребителя, обеспечивающих достижение коммуникативной цели рекламы. С точки зрения теории вероятностей $G_{эф}$ — это вероятность эффективного контакта представителя целевой аудитории с медиа, в котором размещена реклама. Величина охвата $G_{эф}$ зависит от множества факторов — рейтинга медиа, количества размещений рекламы, эффективной частоты $f_{эф}$ и др. Методы вычисления эффективного охвата представлены в следующем разделе. Наиболее подробно они изложены в работе автора (2021).

Прежде чем разрабатывать оптимальный медиаплан (план размещения рекламы), необходимо описать процесс разработки рекламной кампании в целом, начиная с постановки *маркетинговых целей* и заканчивая оптимизацией медиаплана. Перечислим кратко основные задачи, которые необходимо решить при планировании рекламы: *анализ рынка*, постановка маркетинговых целей и задач, разработка маркетинговых стратегий и стратегий позиционирования, формирование

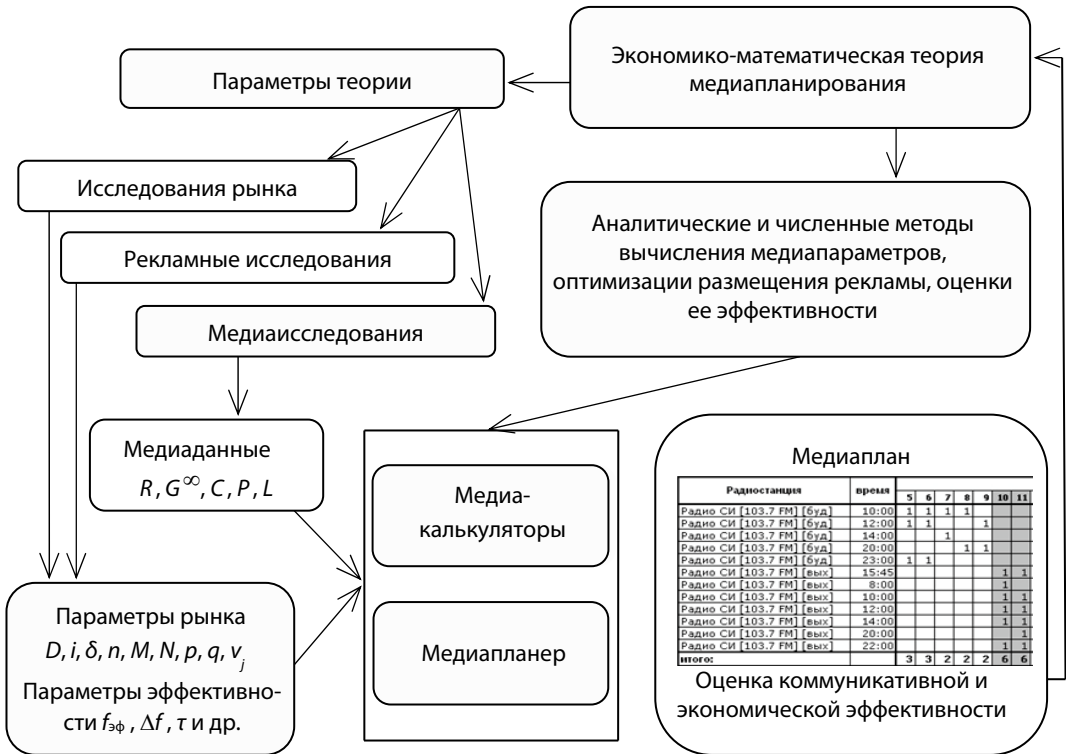


Рис. 1. Схема процесса планирования размещения рекламы
Fig. 1. Scheme of media planning flow

системы коммуникаций, постановка рекламных целей и задач, разработка оптимального плана размещения рекламы, удовлетворяющего выбранному рекламодателем критерию эффективности. Все многообразие используемых на практике критериев эффективности можно объединить в две группы:

- *максимизация* эффективного охвата $G_{эф}$ (средней частоты контактов, доли рекламного голоса, прогнозируемой прибыли и др. показателей эффективности) при заданном рекламном бюджете;
- *минимизация* рекламного бюджета, требуемого для достижения планируемого уровня эффективного охвата $G_{эф}$ (средней частоты контактов, доли рекламного голоса, прогнозируемой прибыли).

Второй критерий используется, если поставлена определенная коммуникативная задача обеспечения запланированного рекламодателем уровня рекламного воздействия, например, задача охватить рекламой 75 % целевой аудитории с частотой не менее 14 рекламных контактов на каждого потребителя за определенный промежуток времени (неделю, месяц).

Для оптимизации размещения рекламы по эффективному охвату $G_{эф}$ (по доле рекламного голоса, прогнозируемой прибыли) необходимо умение вычислять спектр охвата (частотное распределение охвата). Методы вычисления спектра изложены в главах 2 и 3 работы автора (2021). Спектр охвата $g(f)$ содержит исчерпывающую информацию о рекламных контактах целевой аудитории. Для оптимизации размещения рекламы по доле голоса или прибыли необходимо проводить мониторинг рекламы конкурентов и уметь прогнозировать их рекламную ак-

тивность. Если имеющихся данных оказывается недостаточно для использования методов оптимизации размещения рекламы по доле рекламного голоса или прибыли, то нужно использовать более простой критерий — оптимизацию по эффективному охвату $G_{эф}$. При этом уровень эффективной частоты контактов $f_{эф}$ оценивают на основе предшествующего опыта рекламирования, с помощью рекламных исследований или по определенным методикам, например, методикам Росситера и Перси (Росситер, Перси, 2000. С. 491) или Остроу (Ostrow, 1982; Сиссорс, Бэрон, 2004. С. 213). Существуют еще более простые методы оптимизации, такие как оптимизация по полному охвату $G(1+)$ или по средней частоте контактов. Для использования этих методов не требуется знание спектра охвата. В рекламной практике наиболее востребованы методы планирования размещения рекламы согласно теории эффективной частоты или теории *Recency*, см. (Плесси, 2007; Росситер, Перси, 2000; Рекламный бизнес, 2005), гл. 1, 6, 7 Шматов, 2021).

Медиаплан разрабатывают следующим образом. В соответствии с маркетинговыми задачами ставят цель рекламы, изучают *целевую аудиторию*, намечают *территорию* и сроки проведения рекламной кампании; разрабатывают *рекламные материалы*, способные донести рекламное сообщение до аудитории; осуществляют выбор медианосителей, производят выбор типов медиа (ТВ, радио, пресса, наружная реклама, Интернет и т. п.), исходя из их способности эффективно донести рекламное сообщение до целевой аудитории. Затем осуществляют отбор конкретных медиасредств по рейтингам, индексам соответствия, по стоимостным показателям рекламы CPM или CPT; производят оптимизацию медиаплана с учетом выбранного рекламодателем критерия эффективности. Оптимизация осуществляется с помощью медиапланера или медиакалькуляторов, позволяющих найти оптимальное количество размещений рекламы в отобранных медианосителях. Процедура оптимизации осуществляется в соответствии с *критерием эффективности*, соответствующим поставленной цели рекламы. Например, поскольку уровни потребления и осведомленности связаны между собой, в качестве критерия эффективности целесообразно выбрать *эффективный охват* $G_{эф}$ — вероятность того, что целевой потребитель будет надлежащим образом осведомлен о марке по итогам рекламной кампании.

Разработка медиапланов с использованием количественных методов медиапланирования дает возможность повысить эффективность размещаемой рекламы и минимизировать рекламный бюджет. После размещения рекламы необходимо провести анализ ее эффективности. Рекламный эффект зависит от множества факторов: качества и цены предмета рекламы, знания особенностей целевой аудитории, правильно поставленной цели рекламы, удачной рекламной идеи, эффективного ее воплощения в рекламных материалах, оптимального размещения рекламы.

3. Компьютерные программы для медиапланирования

Компьютерные программы дают возможность оперативно разрабатывать различные варианты размещения рекламы, проводить их сравнительный анализ и оптимизацию. К таким программам относятся медиакалькуляторы, предназначенные для вычисления некоторых параметров эффективности рекламы, и медиапланеры, позволяющие разрабатывать и оптимизировать размещение моно- и мультимедийной рекламы. В настоящей работе описаны медиакалькуляторы, позволяющие оценивать эффективность размещения рекламы в медианосителях, и калькуляторы, предназначенные для планирования и оценки точности результа-

тов социологических, маркетинговых и рекламных исследований. Эти программы доступны для любого пользователя на сайте *c-mix.ru*.

Медиакалькуляторы позволяют решить множество практически важных задач: вычислить спектр охвата, полный и эффективный охваты аудитории; узнать среднее число полученных потребителем рекламных контактов; оценить эффективное число размещений рекламы; узнать минимальный и максимальный охват периодической рекламы в зависимости от ее параметров; оценить относительную стоимость прироста охвата аудитории. Методика решения этих задач наиболее полно изложена в работе автора (2021).

Медиакалькулятор 1 позволяет вычислить охват $G(m)$ аудитории медиа и среднее число рекламных контактов f_{cp} . Как упоминалось выше, охват аудитории можно трактовать не только как долю аудитории, получившей рекламные контакты, но и как вероятность контакта случайно выбранного представителя целевой аудитории с рекламой.

Для того, чтобы вычислить охват аудитории, необходимо знать четыре медиапараметра: рейтинг R и предельный охват G^∞ медиа, а также параметры постоянной аудитории медиа, см. работу (Попов, Шматов, 2010) и автора (2010) и § 9 главы второй работы автора (2021). Величину этих параметров находят с помощью медиаисследований. Если постоянная аудитория медиа невелика по сравнению со случайной аудиторией, то для вычисления охвата $G(m)$ достаточно двух параметров R и G^∞ . Если эти параметры известны, то охват $G(m)$ и среднее число контактов f_{cp} оценивают по формулам

$$G(m) = G^\infty \left[1 - \left(1 - \frac{R}{G^\infty} \right)^m \right], \quad (1)$$

$$f_{cp} = \frac{mR}{G(m)}, \quad (2)$$

где mR — суммарный рейтинг, m — число размещений рекламы, R — рейтинг медиа, см. формулы (2.4) и (2.13.1) работы автора (2021). Например, если для размещения рекламы выбран медианоситель с $R = 10\%$ и $G^\infty = 40\%$, то реклама, размещенная в нем, $m = 8$ раз, охватит $G(8) = 36\%$ целевой аудитории, а каждый охваченный рекламой представитель целевой аудитории в среднем получит $f_{cp} = 2,2$ рекламных контактов. Аналогично с помощью медиакалькулятора 1 находим:

если $R = 10\%$, $G^\infty = 60\%$, $m = 8$, то $G(8) = 46\%$, $f_{cp} = 1,7$;

если $R = 5\%$, $G^\infty = 40\%$, $m = 8$, то $G(8) = 26,3\%$, $f_{cp} = 1,5$;

если $R = 10\%$, $G^\infty = 40\%$, $m = 12$, то $G(12) = 38,7\%$, $f_{cp} = 3,1$.

Результаты вычисления охвата аудитории в зависимости от числа размещений рекламы, полученные с помощью медиакалькулятора 1, приведены также на рис. 4.

В том случае, если предельный охват медианосителя неизвестен, он может быть оценен по рейтингу медианосителя и коэффициентам динамики накопления медиааудитории, см. § 12 главы 2 упомянутой работы.

Медиакалькулятор 2 позволяет вычислить полный охват G аудитории группы медиа. Полный охват G аудитории вычисляется по формуле (3.1) работы автора (2021):

$$G(G_j) = G^\infty \left[1 - \prod_{j=1}^L \left(1 - \frac{G_j}{G^\infty} \right) \right], \quad (3)$$

где Π — знак произведения, $j = 1, 2, \dots, L$; L — количество медианосителей. Охваты G_j аудитории каждого медиа в зависимости от их параметров и числа размещений m_j рекламы в них могут быть оценены по формуле (1) с помощью медиакалькулятора 1. Для вычисления охвата G кроме охватов медианосителей G_j нужно знать предельный охват G^∞ группы медиа, величину которого находят с помощью медиаисследований или оценивают по известным из исследований предельным охватам медианосителей согласно формуле (3.2) упомянутой работы.

Приведем пример расчета с помощью медиакалькулятора 2. Пусть при размещении рекламы в 12 медиа ($L = 12$) с предельным охватом $G^\infty = 90\%$ охваты каждого из них оказались равными 3, 6, 9, 11, 14, 16, 19, 21, 23, 26, 28 и 35%. Тогда полный охват аудитории составит $G = 84\%$, см. рис. 2.

Медиакалькулятор 3 позволяет оценить спектр охвата аудитории медиа $g(f)$. Спектр охвата — это краткое название частотного распределения охвата $G(m)$ медиа по числу f рекламных контактов: $G(m) = \sum_{f=1}^m g(f)$, см. § 9 главы 2 работы автора (2021). Если постоянная аудитория медиа невелика по сравнению с его случайной аудиторией, то для вычисления спектра охвата $g(f)$, как и для вычисления охвата $G(m)$, достаточно двух измеряемых параметров R и G^∞ . В этом случае спектр охвата $g(f)$ вычисляется с помощью формулы (2.5) упомянутой работы:

$$g(f) = G^\infty G_m^f \left(\frac{R}{G^\infty} \right)^f \left(1 - \frac{R}{G^\infty} \right)^{m-f}, \quad (4)$$

где C_m^f — число сочетаний из m по f .

c-mix.ru/calcul/2

Калькуляторы Новости Статьи и книги

Вычисление охвата аудитории группы медиа G в зависимости от охватов медианосителей G_j, L, G^∞ ?

Предельный охват группы медиа $G^\infty, \%$ %

Количество медианосителей L

Охват медианосителей $G_j, \%$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3 %	6 %	9 %	11 %	14 %	16 %	19 %	21 %	23 %	26 %
11	12								
28 %	35 %								

Результат: $G = 84.0\%$

Рис. 2. Результат вычисления охвата с помощью медиакалькулятора 2
Fig. 2. Result of advertising coverage calculated by using media calculator 2

Если для размещения рекламы выбран медианоситель с $R = 10\%$ и $G^\infty = 40\%$, то, как показано выше, реклама, размещенная в нем $m = 8$ раз, охватит $G(8) = 36\%$ целевой аудитории. При этом доля аудитории, имевшей 1 контакт с рекламой, составит $g(1) = 10,7\%$. Последовательно изменяя величину f с помощью медиакалькулятора 3, находим функцию спектра охвата $g(f)$, см. таблицу 1.

В соответствии с определением спектра охвата выполняется равенство $\sum_{f=1}^8 g(f) = G(8) = 36\%$.

На рис. 3 представлен вычисленный с помощью медиакалькулятора 3 спектр охвата $g(f)$ при 15-кратном размещении рекламы в медиа с рейтингом $R = 5\%$ и предельным охватом $G^\infty = 20\%$. Каждый столбик гистограммы указывает величину доли аудитории $g(f)$, имевшей ровно f контактов с рекламой, размещенной в этом медиа.

Медиакалькулятор 4 позволяет вычислить эффективный охват аудитории $G_{эф}$ и среднее эффективное число рекламных контактов $(f_{cp})_{эф}$.

Охват $G_{эф}$ — это доля аудитории, каждый представитель которой в среднем имел число рекламных контактов, не меньшее эффективной частоты $f_{эф}$. Эффективная частота $f_{эф}$ — это число рекламных контактов, приходящихся на одного потребителя, достаточное для достижения цели рекламы. Величину эффективной частоты $f_{эф}$ находят по результатам исследований, из опыта рекламирования или по методикам Росситера и Перси или Остроу. Эффективный охват вычисляется по формуле:

Таблица 1

Функция спектра охвата $g(f)$

Table 1

Function of spectrum of coverage $g(f)$

f	1	2	3	4	5	6	7	8
$g(f), \%$	10,7	12,5	8,3	3,5	0,9	0,2	0,0	0,0

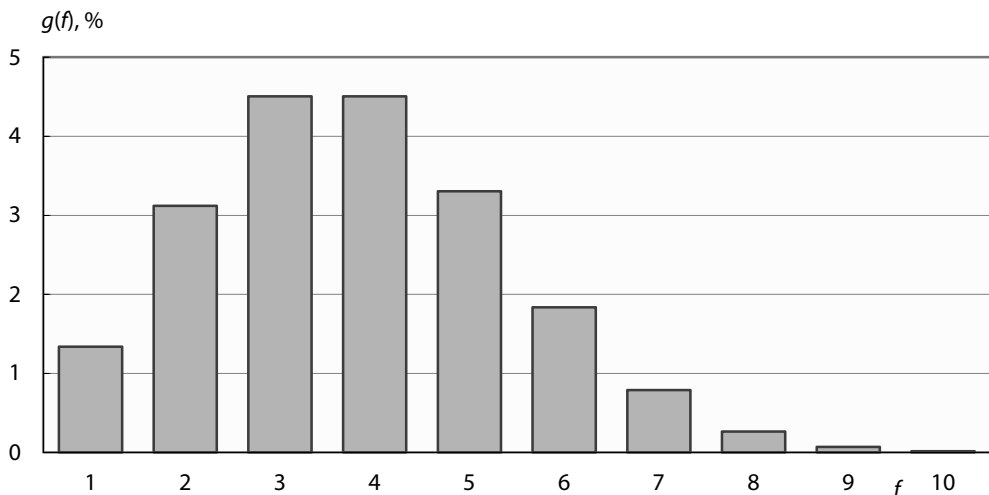


Рис. 3. Спектр охвата $g(f)$ медиа с параметрами $R = 5\%$, $G^\infty = 20\%$; $m = 15$
Fig. 3. Spectrum of media coverage $g(f)$ with parameters $R = 5\%$, $G^\infty = 20\%$; $m = 15$

$$G_{\text{эф}} \equiv G(f_{\text{эф}}+) = \sum_{f=f_{\text{эф}}}^m g(f). \quad (5)$$

Среднее эффективное число контактов $(f_{\text{эф}})_{\text{эф}}$ — это среднее число рекламных контактов, приходящихся на одного потребителя, имевшего не менее $f_{\text{эф}}$ контактов с рекламой. Среднее эффективное число контактов вычисляется согласно формуле (2.13.4) работы автора (2021):

$$(f_{\text{эф}})_{\text{эф}} = \frac{\sum_{f=f_{\text{эф}}}^m f \times g(f)}{\sum_{f=f_{\text{эф}}}^m g(f)}. \quad (6)$$

Приведем примеры вычислений с помощью медиакалькулятора 4. Если $f_{\text{эф}} = 3$ и выбран медианоситель с параметрами $R = 10\%$ и $G^\infty = 40\%$, а реклама размещена в нем $m = 9$ раз, то $G_{\text{эф}} \equiv G(3+) = 16\%$, $(f_{\text{эф}})_{\text{эф}} = 3,6$, см. То есть при 9-кратном размещении рекламы в медианосителе с рейтингом 10% и предельным охватом 40% доля аудитории, которая имела не менее трех контактов с рекламой, составит 16% , а каждый ее представитель в среднем получит $3,6$ рекламных контактов. При этом эффективный охват медиа составит $\underline{G} = G_{\text{эф}} / G^\infty = 40\%$.

Аналогично получаем следующие результаты.

Если $f_{\text{эф}} = 6$ и выбран медианоситель с $R = 10\%$ и $G^\infty = 40\%$, а реклама размещена в нем $m = 30$ раз, то $G_{\text{эф}} \equiv G(6+) = 31,9\%$, $\underline{G} = 79,8\%$, $(f_{\text{эф}})_{\text{эф}} = 8,3$.

Если $f_{\text{эф}} = 6$, $R = 10\%$, $G^\infty = 40\%$, $m = 16$, то $G_{\text{эф}} = 7,6\%$, $\underline{G} = 19\%$, $(f_{\text{эф}})_{\text{эф}} = 6,6$.

Если $f_{\text{эф}} = 6$, $R = 10\%$, $G^\infty = 40\%$, $m = 22$, то $G_{\text{эф}} = 19,3\%$, $\underline{G} = 48,3\%$, $(f_{\text{эф}})_{\text{эф}} = 7,2$.

Если $f_{\text{эф}} = 6$, $R = 40\%$, $G^\infty = 60\%$, $m = 9$ раз, то $G_{\text{эф}} = 39\%$, $\underline{G} = 65\%$, $(f_{\text{эф}})_{\text{эф}} = 6,8$.

На рис. 4 приведены вычисленные с помощью медиакалькуляторов 1 и 4 зависимости полного G и эффективного $G_{\text{эф}}$ охватов аудитории от числа размещений рекламы m в медиа с рейтингом $R = 10\%$ и предельным охватом $G^\infty = 30\%$.

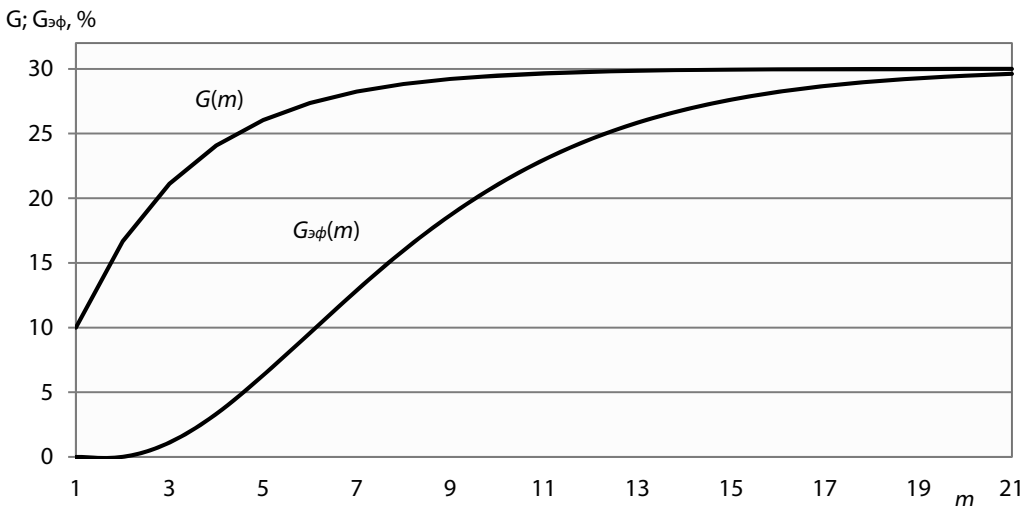


Рис. 4. Зависимости $G(m)$ и $G_{\text{эф}}(m)$; $f_{\text{эф}} = 3$, $R = 10\%$, $G^\infty = 30\%$

Fig. 4. Variables $G(m)$ and $G_{\text{эф}}(m)$; $f_{\text{эф}} = 3$, $R = 10\%$, $G^\infty = 30\%$

С помощью медиакалькулятора 4 можно оценивать эффективное число размещений рекламы $m_{эф}$. Для этого необходимо увеличивать число размещений m до тех пор, пока эффективный охват $G_{эф}$ не станет равен заданной рекламодателем величине. Если считать, что в приведенных выше примерах величина эффективного охвата задана рекламодателем, то число размещений рекламы можно трактовать как эффективное. Для непосредственной оценки эффективного числа размещений рекламы $m_{эф}$ служит медиакалькулятор 5.

Медиакалькулятор 5 позволяет вычислить эффективное число размещений рекламы $m_{эф}$, обеспечивающее для заданной рекламодателем части аудитории медиа эффективное число рекламных контактов $f_{эф}$.

Задача нахождения эффективного числа размещений $m_{эф}$ является обратной по отношению к задаче, решаемой медиакалькулятором 4. Как упоминалось выше, эта задача может быть решена следующим образом. Эффективное число размещений находится с помощью решения серии прямых задач вычисления (по формуле (5) с помощью медиакалькулятора 4) эффективного охвата $G_{эф}$ как функции числа размещений рекламы m . При этом необходимо увеличивать m до тех пор, пока эффективный охват $G_{эф}(m)$ не станет равен заданной рекламодателем величине. Та величина m , которая обеспечит это равенство, и будет эффективным числом размещений $m_{эф}$. Как показано в § 10 главы 2 работы автора (2021), задачу оценки величины $m_{эф}$ удастся решить аналитически, если $m_{эф}$ значительно больше 1. В этом случае эффективное число размещений рекламы может быть найдено по формуле:

$$m_{эф} = \left\{ \left(G^\infty / R - 1 \right)^{1/2} t / 2 + \left[\left(G^\infty / R - 1 \right)^2 / 4 + f_{эф} G^\infty / R \right]^{1/2} \right\}^2, \quad (7)$$

где R и G^∞ — рейтинг и предельный охват медиа; $f_{эф}$ — задаваемая рекламодателем эффективная частота, $t(\underline{G})$ — параметр охвата, величина которого находится по методике, изложенной в § 10 главы 2 упомянутой работы.

Проведем вычисления с помощью медиа калькулятора 5. Пусть $G^\infty / R = 4$, $\underline{G} = G_{эф} / G^\infty = 40 \%$, $f_{эф} = 3$ контактов с рекламой. Другими словами, с вероятностью 40 % представитель аудитории медиа должен получить не менее трех рекламных контактов (в этом случае $t = -0,2533$). При этих условиях эффективное число размещений $m_{эф} = 11$.

То есть в медиа с указанными выше параметрами нужно разместить рекламу 11 раз для того, чтобы случайно выбранный представитель аудитории медиа с вероятностью 40 % получил не менее 3 контактов с рекламой. Для того, чтобы данный результат отнести к целевой аудитории, необходимо знать предельный охват медиа G^∞ и воспользоваться соотношением $G_{эф} = G^\infty \times \underline{G}$. Аналогичные вычисления показывают, что

если $M = 4$, $f_{эф} = 6$, $\underline{G} = 80 \%$ ($t = 0,8416$), то $m_{эф} = 32$;

если $M = 4$, $f_{эф} = 6$, $\underline{G} = 20 \%$ ($t = -0,8416$), то $m_{эф} = 18$;

если $M = 4$, $f_{эф} = 6$, $\underline{G} = 50 \%$ ($t = 0$), то $m_{эф} = 24$;

если $M = 1,5$, $f_{эф} = 6$, $\underline{G} = 65 \%$ ($t = 0,3853$), то $m_{эф} = 10$,

где $M = G^\infty / R$. Сравнение этих результатов с приведенными выше свидетельствует о том, что оценка эффективного числа размещений $m_{эф}$ с помощью медиа калькулятора 5 находится в хорошем количественном согласии с более точными расчетами с помощью медиа калькулятора 4.

На рис. 5 представлены полученные с помощью медиакалькулятора 5 зависимости эффективного числа размещений $m_{эф}$ от величины эффективной частоты $f_{эф}$. Расчеты выполнены для медиа, параметры которого удовлетворяют соотношению

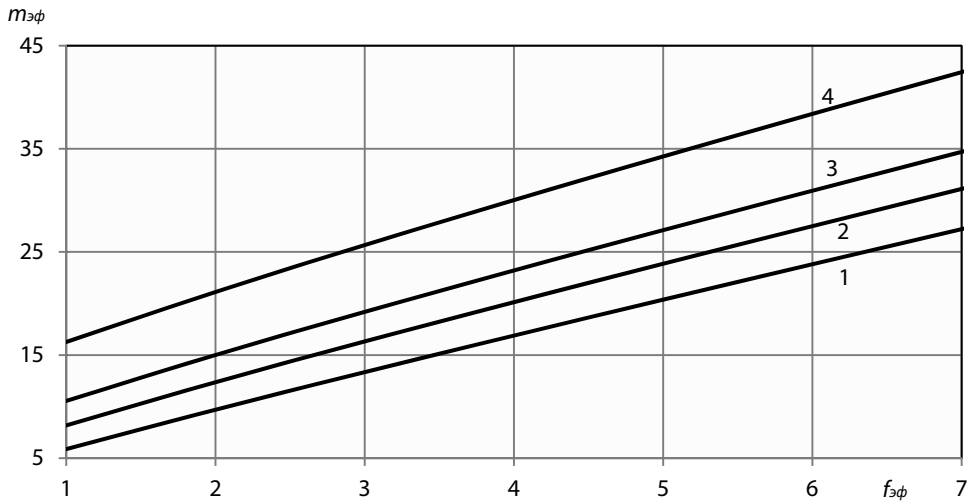


Рис. 5. Зависимость эффективного числа размещений рекламы $m_{эф}$ от эффективной частоты $f_{эф}$; $M = 3$.

1 — $\underline{G} = 80\%$; 2 — $\underline{G} = 90\%$; 3 — $\underline{G} = 95\%$; 4 — $\underline{G} = 99\%$

Fig. 5. Dependence of the effective number of ad placements $m_{эф}$ on effective frequency $f_{эф}$; $M = 3$.

1 — $\underline{G} = 80\%$; 2 — $\underline{G} = 90\%$; 3 — $\underline{G} = 95\%$; 4 — $\underline{G} = 99\%$

$M = G^\infty / R = 3$. Кривые на рис. 2 соответствуют разным значениям охвата аудитории G , задаваемого рекламодателем.

Медиакалькулятор 6 позволяет вычислить минимальный G_{min} и максимальный G_{max} охваты аудитории при периодическом размещении рекламы. Величины G_{min} и G_{max} являются функциями охвата флайта G , длительности рекламного молчания T (промежутка времени между флайтами), времени жизни рекламы τ (времени, в течение которого величина эффективного охвата уменьшается вдвое после окончания флайта). Время жизни (параметр забывания) τ зависит от качества рекламного сообщения, рекламной активности конкурентов и других факторов и находится в результате медиаисследований.

Поскольку воздействие рекламы на аудиторию уменьшается с течением времени после каждого флайта (Zielske, 1959), возникает задача оценки максимального G_{max} и минимального G_{min} охватов аудитории периодической рекламы. Как показано в главе 5 работы автора (2021), эта задача имеет аналитическое решение в том случае, если период рекламы и охваты флайтов слабо изменяются со временем (имеют фиксированное значение). Тогда максимальный G_{max} и минимальный G_{min} охваты аудитории периодической рекламы вычисляются по формулам

$$G_{max} = G / [1 - (1 - G / G^\infty) 2^{-T/\tau}], \quad (8.1)$$

$$G_{min} = 2^{-T/\tau} G_{max}, \quad (8.2)$$

где G — эффективный охват флайта, G^∞ — предельный охват группы медиа, см. формулы (5.13.2), (5.19) упомянутой работы. Формулы (8.1–8.2) получены для стационарного режима периодической рекламы, при котором охваты G_{max} и G_{min} не изменяются во времени. Стабилизация величин G_{max} и G_{min} достигается при достаточно большом числе флайтов. Величина охвата одиночного флайта G зависит от параметров медианосителей, параметров эффективности, числа размещений рекламы и может быть вычислена с помощью медиакалькуляторов 1, 4 и 2.

Вычисления по формуле (8.2) с помощью медиакалькулятора 6 показывают, что если $\tau = 7$ дней, $G = 50 \%$, $G^\infty = 90 \%$, то минимальный охват G_{min} периодической рекламы превысит охват G флайта, если период рекламного молчания $T \leq 3,7$ дня. Неравенство $G_{min} > G$ указывает на высокую эффективность периодической рекламы, для достижения которой период рекламного молчания при заданных параметрах τ , G^∞ и заданной рекламодателем величине охвата флайта G не должен превышать трех дней. Вычисления показывают, что если $T > 3\tau$ (период рекламного молчания больше утроенного параметра забывания рекламы τ), то при указанных выше величинах G и G^∞ происходит быстрое уменьшение эффективности периодической рекламы, поскольку в этом случае минимальный охват периодической рекламы G_{min} становится меньше 10 %.

Таким образом, с помощью медиакалькулятора 6 можно оценивать период рекламного молчания, который обеспечивает приемлемую для рекламодателя эффективность периодической рекламы, оцениваемую по величине отношения G_{min} / G при известном параметре забывания рекламы τ .

Формулы (8.1–8.2) позволяют выразить период рекламного молчания T как функцию параметров τ , G / G_{max} или G / G_{min} , см. формулы (5.16) и (5.20) упомянутой выше работы:

$$T = \tau \times \ln[(1 - G / G^\infty) / (1 - G / G_{max})] / \ln 2, \tag{8.3}$$

$$T = \tau \times \ln(1 + G / G_{min} - G / G^\infty) / \ln 2, \tag{8.4}$$

Эти формулы позволяют непосредственно оценить величину периода рекламного молчания T в зависимости от параметра забывания τ и отношений G_{max} / G или G_{min} / G , характеризующих эффективность периодической рекламы. Расчеты по формуле (8.4) с помощью медиакалькулятора 6 показывают, что если параметр забывания рекламы $\tau = 14$ дней, охват флайта $G = 50 \%$, предельный охват $G^\infty = 90 \%$, а уровень эффективности периодической рекламы выбран так, что $G_{min} = G$, то период реклам-

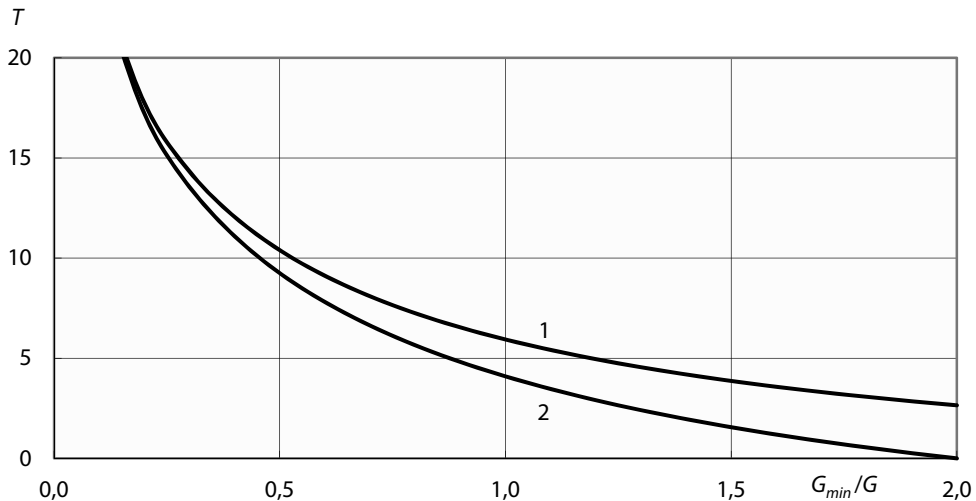


Рис. 6. Зависимость длительности рекламного молчания T от параметра эффективности G_{min} / G ; $\tau = 7$ дней.

1 — $G = 20 \%$; 2 — $G = 50 \%$

Fig. 6. Dependence of the duration of silence in advertising T on effectiveness parameter G_{min} / G ; $\tau = 7$ days.

1 — $G = 20 \%$; 2 — $G = 50 \%$

ного молчания не должен превышать $T = 7$ дней. На рис. 6 приведены полученные с помощью медиакалькулятора 6 зависимости длительности рекламного молчания T от параметра эффективности периодической рекламы G_{min} / G при разных значениях нормированного охвата флайта $\underline{G} = G / G^\infty$. Расчеты показывают, что длительность рекламного молчания T резко уменьшается с ростом минимального охвата флайта и может быть как больше, так и меньше времени жизни рекламы.

Медиакалькулятор 7 позволяет вычислить относительную стоимость прироста охвата аудитории — отношение процентных пунктов стоимости прироста охвата и стоимости рейтинга

$$Y = CPP_{\Delta G} / CPP, \quad (9.1)$$

$$CPP_{\Delta G} = v / [G(m+1) - G(m)], \quad (9.2)$$

где $CPP = v / R$ — стоимость процентного пункта рейтинга, $CPP_{\Delta G}$ — стоимость процентного пункта прироста охвата после m -кратного размещения рекламы в медиа, $G(m)$ — охват медиа, вычисляемый по формуле (1) с помощью медиакалькулятора 1.

Величину Y будем называть относительной стоимостью охвата. Этот показатель позволяет узнать отношение стоимости процента вновь охваченных представителей целевой аудитории при $(m+1)$ -м и первом ее размещении. В бинарной модели аудитории относительная стоимость охвата Y вычисляется по формуле (2.26.3) упомянутой работы. Если постоянная аудитория медиа невелика по сравнению со случайной аудиторией, то

$$Y = \left(1 - \frac{R}{G^\infty}\right)^{-m}. \quad (10.1)$$

Например, если для размещения рекламы выбран медианоситель с $R = 10\%$ и $G^\infty = 40\%$, то, как показано выше, реклама, размещенная в нем $m = 8$ раз, охватит $G(8) = 36\%$ целевой аудитории, см. рис. 2. При этом стоимость процентного пункта вновь охваченных рекламой представителей целевой аудитории при следующем, девятом размещении рекламы окажется в 10 раз дороже, чем при первом ее размещении.

Используя формулу (1), выражение (10.1) представим в виде:

$$Y = \frac{1}{\rho}, \quad (10.2)$$

где $\rho = 1 - G(m) / G^\infty$ — риск того, что эффективный контакт с медиа случайно выбранного представителя его аудитории не состоится (этот риск равен доле неохваченной аудитории медиа), $\underline{G} = G(m) / G^\infty$ — охват аудитории медиа при m -кратном размещении рекламы в нем (вероятность того, что контакт с медиа случайно выбранного представителя его аудитории состоится). Зависимость $Y(\rho)$ можно интерпретировать как закон стоимости прироста аудитории медиа: согласно выражению (10.2) относительная стоимость охвата Y обратно пропорциональна риску не получить медиаконтакт (доле неохваченной аудитории).

Из формулы (10.2), в частности, следует, что если охват аудитории медиа $\underline{G}(m) = G(m) / G^\infty = 90\%$, то относительная стоимость охвата $Y = 10$, то есть стоимость процентного пункта вновь охваченных рекламой представителей аудитории медиа при следующем размещении рекламы окажется в $Y = 10$ раз дороже, чем при первом ее размещении. Аналогично получаем: если $\underline{G}(m) = 80\%$, то $Y = 5$; если $\underline{G}(m) = 99\%$, то $Y = 100$.

Research Calculator 1 позволяет вычислить объем случайной выборки n в зависимости от необходимой исследователю точности измерения, величины ожидаемой доли измеряемого признака R и объема N генеральной совокупности. Точность измерения задается двумя параметрами — погрешностью (ошибкой) Δ измерения доли признака (доверительным интервалом 2Δ) и уровнем надежности измерения γ (доверительной вероятностью).

Доверительный интервал — это интервал $(R - \Delta, R + \Delta)$, в который попадает истинная (полученная на выборке, равной объему генеральной совокупности) величина измеряемой доли признака; R — выборочная доля признака, полученная при опросе отобранных для исследования респондентов. Доверительный интервал позволяет осуществлять контроль рассеяния измеряемой величины вблизи ее истинного значения. Это рассеяние обусловлено тем, что объем выборки (число опрошенных респондентов) существенно меньше объема генеральной совокупности $n \ll N$.

Доверительная вероятность γ — это вероятность того, что измеряемая доля признака попадет в доверительный интервал. Доверительная вероятность позволяет оценивать надежность контроля рассеяния измеряемой величины с помощью доверительного интервала. Большая величина доверительной вероятности γ свидетельствует о высокой надежности контроля рассеяния измеряемой величины. Например, если $\gamma = 95\%$, то вероятность того, что измеряемая доля признака не попадет в доверительный интервал, составит $100\% - \gamma = 5\%$, что означает, что лишь в одном исследовании из 20 ($1/20 \leftrightarrow 5\%$) измеряемая доля признака не будет контролироваться доверительным интервалом (измеренная доля признака окажется вне доверительного интервала). В качестве измеряемой величины (доли признака) могут быть выбраны такие показатели, как осведомленность о марке, лояльность к ней, рейтинги и охваты медианосителей и многие другие.

Объем выборки n в зависимости от параметров Δ , γ , R и N вычисляется по формуле

$$n = \frac{n_{\infty}}{1 + (n_{\infty} - 1) / N}, \quad (11)$$

где

$$n_{\infty} = t^2 R(1 - R) / \Delta^2; \quad (12.1)$$

здесь t — коэффициент надежности, связанный с уровнем надежности γ посредством функции Лапласа $\Phi(t) = \gamma$ (см. формулы (1.7) и (1.10) и таблицу соответствия γ и t на с. 357 работы автора (2021)). Таблица 2 содержит необходимые для вычисления объема выборки по формуле (11) значения функции $t(\gamma)$, полученные в результате решения уравнения $\Phi(t) = \gamma$ относительно t при заданной величине уровня надежности γ .

Вычисления по формулам (11) и (12.1) с помощью программы *research calculator 1* показывают, что если $\Delta = 3\%$, $R = 50\%$, $\gamma = 95\%$, $N = 5000$, то $n = 880$. То есть если ожидаемая величина доли признака равна 50% и исследователя устраивает точность результатов, задаваемая параметрами $\Delta = 3\%$ и $\gamma = 95\%$ ($t = 1,95996$), то для проведения исследования доли признака из 5000 человек генеральной совокупности нужно случайным образом отобрать 880 респондентов. Аналогично при $R = 50\%$ получаем:

если $\Delta = 3\%$, $\gamma = 95\%$, $N = 1000000$, то $n = 1066$,

если $\Delta = 3\%$, $\gamma = 99,5\%$, $N = 1000000$, то $n = 2184$,

если $\Delta = 1\%$, $\gamma = 95\%$, $N = 1000000$, то $n = 9512$,

если $\Delta = 1\%$, $\gamma = 99,5\%$, $N = 1000000$, то $n = 19318$.

Таблица 2

Значения функции $t(\gamma)$

Table 2

Values of $t(\gamma)$ function

$\gamma, \%$	99,5	99	98,5	98	97,5	97	96,5	96	95,5	95
$t(\gamma)$	2,80704	2,57583	2,43238	2,32635	2,24140	2,17009	2,10836	2,05375	2,00465	1,95996

Research calculator 2 позволяет вычислить объем случайной выборки n в зависимости от минимально значимой доли признака R_{\min} , уровня надежности измерения γ и объема N генеральной совокупности.

Минимально значимая доля признака R_{\min} (в частности, минимально значимый рейтинг) — это доля признака, равная ошибке измерения Δ .

Объем выборки n в зависимости от R_{\min} , γ и N вычисляется по формуле (11), в которой

$$n_{\infty} = t^2(1 / R_{\min} - 1), \quad (12.2)$$

см. формулы (1.7) и (1.8) работы автора (2021). Доли признака, меньшие R_{\min} при найденном указанным выше способом объеме выборки, не имеют практической ценности, поскольку погрешность измерения оказывается больше измеряемой величины.

Вычисления по формулам (11) и (12.2) с помощью программы *research calculator 2* показывают, что если $R_{\min} = 3 \%$, $\gamma = 95 \%$, $N = 5000$, то $n = 121$. То есть если объем генеральной совокупности равен 5000 человек, а объем случайной выборки составляет 121 респондент, то при уровне надежности $\gamma = 95 \%$ доли признака, меньшие 3 %, являются абсолютно недостоверными по указанной выше причине.

Аналогично получаем:

- если $R_{\min} = 3 \%$, $\gamma = 95 \%$, $N = 1000000$, то $n = 124$,
- если $R_{\min} = 3 \%$, $\gamma = 99,5 \%$, $N = 1000000$, то $n = 255$,
- если $R_{\min} = 1 \%$, $\gamma = 95 \%$, $N = 1000000$, то $n = 380$,
- если $R_{\min} = 1 \%$, $\gamma = 99,5 \%$, $N = 1000000$, то $n = 779$.

Research calculator 3 позволяет а) оценить погрешность измерения Δ в зависимости от объема случайной выборки n , объема генеральной совокупности N , величины ожидаемой доли признака R и уровня надежности γ , а также б) вычислить минимально значимую долю признака R_{\min} в зависимости от объема случайной выборки n , объема генеральной совокупности N и уровня надежности γ . Погрешность измерения Δ и минимально значимая доля признака R_{\min} вычисляются по формулам

$$\Delta = t \sqrt{\alpha \frac{R(1-R)}{n}}, \quad (13)$$

$$R_{\min} = \frac{t^2 \alpha}{n + t^2 \alpha}, \quad (14)$$

где $\alpha = (1 - n / N) / (1 - 1 / N)$ — коэффициент, учитывающий влияние величины генеральной совокупности (см. формулы (1.2) и (1.6) работы автора (2021)). Из формулы (13) следует, что максимальной ошибкой измерения обладает доля R признака, равная 50 %.

Вычисления по формулам (13) и (14) с помощью *research калькулятора 3* показывают, что если $n = 200$, $N = 5000$, $\gamma = 95 \%$, то $R_{\min} = 1,8 \%$; если при этом измерен-

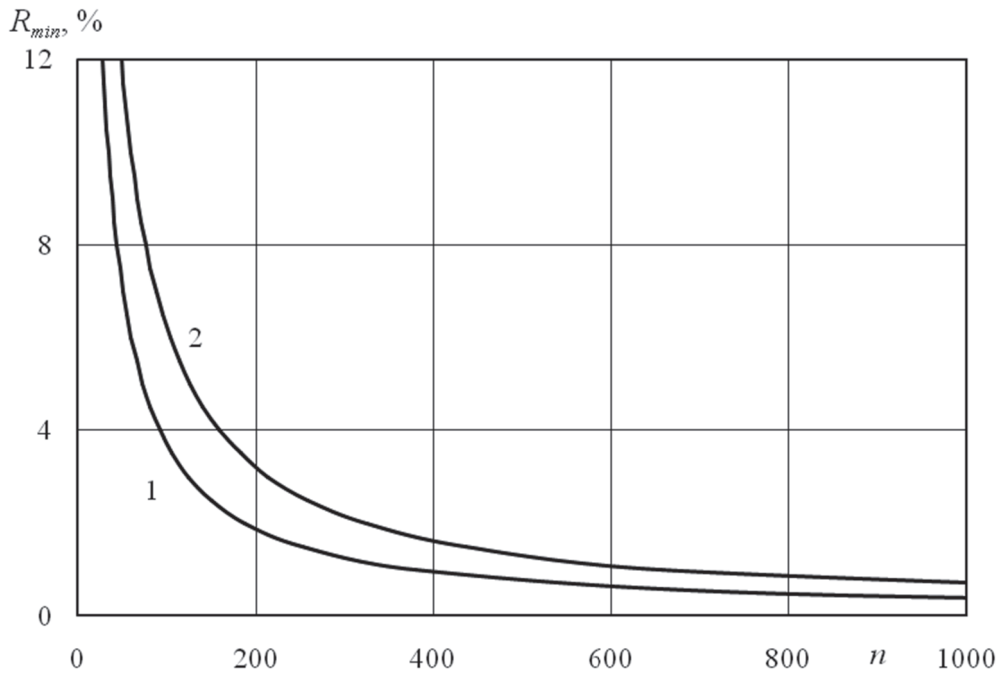


Рис. 7. Зависимость минимально значимого рейтинга R_{min} от объема выборки n . 1 — $\gamma = 95\%$, 2 — $\gamma = 99\%$

Fig. 7. Dependence of minimally significant rating R_{min} on sample size n . 1 — $\gamma = 95\%$, 2 — $\gamma = 99\%$

ная доля признака составляет $R = 10\%$, то погрешность ее измерения $\Delta = 4,1\%$. Прокомментируем этот результат. Если для проведения исследования доли признака (например, рейтинга медиа) из 5000 человек генеральной совокупности случайным образом выбрано 200 респондентов и по результатам исследования рейтинг медиа R составил 10%, то с надежностью 95% погрешность Δ измерения рейтинга будет равна 4,1%, а минимально значимый рейтинг R_{min} при этих условиях составит 1,8%. Эти данные свидетельствуют о низкой точности результатов исследований, полученных на выборке объемом $n = 200$ респондентов: истинное значение рейтинга медиа находится в интервале значений от 5,9% до 14,1%; рейтинги, меньшие 1,8%, недостоверны, поскольку погрешность измерения превосходит их величину. Аналогично получаем при $R = 10\%$:

- если $n = 200, N = 1000000, \gamma = 95\%$, то $R_{min} = 1,9\%, \Delta = 4,2\%$,
- если $n = 200, N = 1000000, \gamma = 99,5\%$, то $R_{min} = 3,8\%, \Delta = 6\%$,
- если $n = 1000, N = 1000000, \gamma = 95\%$, то $R_{min} = 0,4\%, \Delta = 1,9\%$,
- если $n = 1000, N = 1000000, \gamma = 99,5\%$, то $R_{min} = 0,8\%, \Delta = 2,7\%$.

На рис. 7 приведены зависимости минимально значимого рейтинга R_{min} от объема выборки n для двух значений уровня надежности γ , полученные с помощью программы research calculator 3.

4. Выводы

В работе изложена методология медиапланирования, включающая в себя методы анализа рынка и медиапространства, аналитическую теорию вычисления базовых параметров эффективности размещаемой рекламы и основанные на этой

теории цифровые технологии. Эффективность и адекватность аналитической теории обеспечивается системой мониторинга параметров теории и соответствием используемых математических методов и моделей рассматриваемым процессам взаимодействия целевых потребительских аудиторий с медиапространством.

В статье изложены математические алгоритмы решения десяти актуальных задач медиапланирования и планирования рекламных исследований и представлены созданные на их основе компьютерные программы — завершающий элемент любой цифровой технологии. Эти программы позволяют решать основные задачи планирования рекламы и осуществлять оценку точности маркетинговых и медиаисследований. Они доступны для любого пользователя на сайте *s-mix.ru*. Также представлены принципы функционирования медиакалькуляторов, позволяющих на основе актуальных данных вычислять такие параметры эффективности планируемой рекламы, как охват аудитории, распределение охвата по числу рекламных контактов, среднее число рекламных контактов, эффективный охват аудитории, эффективное число размещений рекламы, длительность рекламного молчания периодической рекламы, относительная стоимость прироста охвата аудитории. Кроме того, с помощью разработанных компьютерных программ можно осуществлять планирование маркетинговых и рекламных исследований, контролировать погрешность измерений, в частности, минимально значимую долю измеряемого признака. Представленное в данной работе направление исследований имеет высокий потенциал дальнейшего развития в плане разработки моделей и алгоритмов оценки эффективности размещения рекламы и создания на их основе компьютерных программ. Разработанные цифровые технологии позволяют повысить эффективность работы специалистов в области маркетинга и рекламы, поскольку дают возможность принимать практические решения на основе объективного анализа различных вариантов размещения рекламы.

Список источников

- Батра, Р., Майерс, Дж. Дж., Аакер, Д. А. (2004). *Рекламный менеджмент*. СПб.: Вильямс, 784.
- Брайант, Дж., Томпсон, С. (2004). *Основы воздействия СМИ*. М.: Вильямс, 432.
- Дейан, А. (2003). *Реклама*. СПб.: Нева, 128.
- Дэвис, Дж. Дж. (2003). *Исследования в рекламной деятельности. Теория и практика*. М.: Вильямс, 864.
- Малхотра, Н. К. (2007). *Маркетинговые исследования: практическое руководство*. Пер. с англ. В. А. Кравского и О. Л. Пеляевского. М.: Вильямс, 1186.
- Назайкин, А. Н. (2016). *Современное медиапланирование. Традиционные СМИ, а также реклама в интернете*. М.: Солон-Пресс, 448.
- Назаров, М. М. (2011). *Зарубежные рынки телевизионной рекламы: сравнительное исследование*. М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 361.
- Плесси, Э. (2007). *Психология рекламного влияния. Как эффективно воздействовать на потребителей*. СПб.: Питер, 272.
- Попов, Е. В., Шматов, Г. А. (2010). Вычисление охвата СМИ. *Проблемы управления*, 2, 34–38.
- Росситер, Дж. Р., Перси, Л. (2000). *Реклама и продвижение товаров*. СПб.: Питер, 651.
- Осипов, Г. В. (ред.) (2009). *Рабочая книга социолога*. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 480.
- Джоунс, Дж. Ф. (ред.) (2005). *Рекламный бизнес: деятельность рекламных агентств, создание рекламы, медиапланирование, интегрированные коммуникации*. М.: Вильямс, 784.
- Сиссорс, Дж. З., Бэрон, Р. Б. (2004). *Рекламное медиапланирование*. СПб.: Питер, 416.
- Хопкинс, К. (2005). *Реклама. Научный подход*. М.: Альфа-Пресс, 79.

Шматов, Г. А. (2003). *Математические основы медиапланирования*. Екатеринбург: Уральский госуниверситет, 108.

Шматов, Г. А. (2020). Модель оптимизации периодической рекламы. *Журнал экономической теории*, 17(3), 707–718. DOI: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-3.14>.

Шматов, Г. А. (2021). *Основы экономико-математической теории медиапланирования*. М.: ЛЕНАНД, 456.

Щербаков, С. (2021). *Таргетированная реклама*. СПб.: Питер, 352.

Эйнштейн, М. (2020). *Реклама под прикрытием. Нативная реклама, контент-маркетинг и тайный мир продвижения в интернете*. М.: Альпина Паблишер, 301.

Danaher, P. J. (1991). A Canonical Expansion Model for Multivariate Media Exposure Distributions: A Generalization of the “Duplication of Viewing Law”. *Journal of Marketing Research*, 28(3), 361–367. DOI: <https://doi.org/10.1177/002224379102800311>.

Danaher, P. J., Rust, R. (1994). Determining the Optimal Level of Media Spending. *Journal of Advertising Research*, 34(1), 28–34.

Ostrow, J. W. (1982). *Setting Effective Frequency Levels. Effective Frequency*. New York: Advertising Research Foundation, 89–102.

Rossiter, J. R. Danaher, P. J. (1998). *Advanced Media Planning*. New York: Springer Science, 112.

Starch, D. (1966). *Measuring Advertising Readership and Results*. New-York: McGraw-Hill, 270.

Zielske, H. A. (1959). The Remembering and Forgetting of Advertising. *Journal of Marketing*, 23(3), 239–243. DOI: <https://doi.org/10.1177/002224295902300301>.

References

Batra, R., Myers, J. G. & Aaker, D. A. (2004). *Reklamnyy menedzhment [Advertising management]*. Moscow, Russia: Williams Publishing House, 784. (In Russ.)

Bryant, J. & Thompson, S. (2004). *Osnovy vozdeystviya SMI [Fundamentals of Media Effects]*. Moscow, Russia: Williams Publishing House, 432. (In Russ.)

Danaher, P. J. & Rust, R. (1994). Determining the Optimal Level of Media Spending. *Journal of Advertising Research*, 34(1), 28–34.

Danaher, P. J. (1991). A Canonical Expansion Model for Multivariate Media Exposure Distributions: A Generalization of the “Duplication of Viewing Law”. *Journal of Marketing Research*, 28(3), 361–367. DOI: <https://doi.org/10.1177/002224379102800311>.

Davis, J. J. (2003). *Issledovaniya v reklamnoy deyatelnosti [Advertising research. Theory and practice]*. Moscow, Russia: Williams Publishing House, 864. (In Russ.)

Dayan, A. (2003). *Reklama [Advertising]*. St. Peterburg, Russia: Neva, 128. (In Russ.)

Einstein, M. (2020). *Reklama pod prikrytiem. Nativnaya reklama, kontent-marketing i taynyy mir prodvizheniya v internete [Black Ops Advertising. Native Ads, Content Marketing, and the Covert World of the Digital Sell]*. Moscow, Russia: Alpina Publisher, 301. (In Russ.)

Hopkins, C. (2005). *Reklama. Nauchnyy podkhod [Scientific Advertising]*. Moscow, Russia: Alfa-Press, 79. (In Russ.)

Jones, J. P. (Ed.) (2005). *Reklamnyy biznes: deyatelnost' reklamnykh agentstv, sozdanie reklamy, mediaplanirovanie, integrirovannyye kommunikatsii [The advertising business: Operations, Creativity, Media Planning, Integrated Communications]*. Moscow, Russia: Williams Publishing House, 784. (In Russ.)

Malhotra, N. K. (2007). *Marketingovyie issledovaniya [Marketing Research: An Applied Orientation]*. Translated from English by V. A. Kravskoy, O. L. Pelyavskiy. Moscow, Russia: Williams Publishing House, 1186. (In Russ.)

Nazarov, M. M. (2011). *Zarubezhnyie rynki televizionnoy reklamy: sravnitel'noe issledovanie [Foreign Television Advertising Markets: A Comparative Study]*. Moscow, Russia: Voskhod-A, 361. (In Russ.)

Nazaykin, A. N. (2016). *Sovremennoe mediaplanirovanie. Traditsionnyie SMI, a takzhe reklama v internete [Contemporary Media Planning. Traditional Media, Advertising on the Internet]*. Moscow, Russia: SOLON-PRESS, 448. (In Russ.)

Osipov, G. V. (Ed.) (2009). *Rabochaya kniga sotsiologa [The Sociologist's Workbook]*. Moscow, Russia: Publishing House "LIBROKOM", 480. (In Russ.)

Ostrow, J. W. (1982). Setting Effective Frequency Levels. *Effective Frequency*. New York: Advertising Research Foundation, 89–102.

Plessis, E. (2007). *Psikhologiya reklamnogo vliyaniya. Kak effektivno vozdeystvovat' na potrebiteley [The Advertised Mind. Ground-breaking Insights into How Our Brains Respond to Advertising]*. St. Peterburg, Russia: Piter, 272. (In Russ.)

Popov, E. V. & Shmatov, G. A. (2010). Vyichislenie ohvata SMI [Advertising Efficiency Calculation]. *Problemy upravleniya [Control Sciences]*, 2, 34–38. (In Russ.)

Rossiter, J. R. & Danaher, P. J. (1998). *Advanced Media Planning*. New York: Springer Science, 112.

Rossiter, J. R. & Percy, L. (2000). *Reklama i prodvizhenie tovarov [Advertising Communications and Promotion Management]*. St. Peterburg, Russia: Piter, 651. (In Russ.)

Shcherbakov, S. (2021). *Targetirovannaya reklama [Targeted Advertising]*. St. Peterburg, Russia: Piter, 352. (In Russ.)

Shmatov, G. A. (2020). Model' optimizatsii periodicheskoy reklamy [Model for Optimization of Periodical Advertising]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii [Russian Journal of Economic Theory]*, 17(3), 707–718. DOI: <https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-3.14>. (In Russ.)

Shmatov, G. A. (2021). *Osnovy ekonomiko-matematicheskoy teorii mediaplanirovaniya [Economic-Mathematical Theory of Media Planning]*. Moscow, Russia: LENAND, 456. (In Russ.)

Shmatov, G. A. (2003). *Matematicheskie osnovy mediaplanirovaniya [Mathematical Foundations of Media Planning]*. Ekaterinburg, Russia: Ural State University, 108. (In Russ.)

Sissors, J. Z. & Baron, R. B. (2004). *Reklamnoe mediaplanirovanie [Advertising Media Planning]*. St. Peterburg, Russia: Piter, 416. (In Russ.)

Starch, D. (1966). *Measuring Advertising Readership and Results*. New-York: McGraw-Hill, 270.

Zielske, H. A. (1959). The Remembering and Forgetting of Advertising. *Journal of Marketing*, 23(3), 239–243. DOI: <https://doi.org/10.1177/002224295902300301>.

Информация об авторе

Шматов Георгий Артемович — кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры рекламы, Гуманитарный университет; <https://orcid.org/0000-0001-9187-1490> (Российская Федерация, 620041, г. Екатеринбург, ул. Железнодорожников, 3; e-mail: sga36@mail.ru).

About the author

Georgiy A. Shmatov — Cand. Sci. (Physical and Mathematical Sciences), Senior Research Associate, Associate Professor, Department of Advertising, Humanities University; <https://orcid.org/0000-0001-9187-1490> (3, Zheleznodorozhnikov St., Ekaterinburg, 620041, Russian Federation; e-mail: sga36@mail.ru).

Дата поступления рукописи: 08.08.2022.

Прошла рецензирование: 29.08.2022.

Принято решение о публикации: 12.10.2022.

Received: 08 Aug 2022.

Reviewed: 29 Aug 2022.

Accepted: 12 Oct 2022.