

тить за них. Все большее число брендов включает «бесплатную» стратегию в свои кампании по завоеванию рынка. Бесплатные образцы из инструмента продвижения нового товара превращаются в долговременную бизнес-модель. Категория «бесплатности», в свою очередь, может принимать различные формы: бартера, обязательного участия потребителя в продвижении товара или даже фактической оплаты товара путем осуществления неких услуг для компании-производителя.

Диктатура потребителей. Новый путь к успеху в эпоху Интернета – научиться использовать мудрость и силу широких потребительских масс в наиболее выгодном ключе.

Кокон. За последние годы тренд к домоседству превысил критическую массу в Китае и становится все более заметным. Его интенсивное распространение влечет за собой образование новой Zhai-экономики: доставка товаров на дом, электронная коммерция, повышенный спрос на коммуникационные и высокотехнологичные товары.

Принимая во внимания продолжающуюся интеграцию технологий и медиа, брендам следует разработать основную идею, которую легко развивать, и контент достаточно пластичный для того чтобы беспрепятственно перетекать из одного информационного канала в другой. И на оборот, в каждом информационном канале может содержаться различная информация о бренде, что, в свою очередь, будет поощрять потребителей на сбор сведений о бренде или на использование разрозненных частей информации о бренде для создания собственного «пользовательского контента» бренда.

Максимальное использование возможностей широких масс потребителей становится главной целью, которую участники рынка должны достичь. Им следует не только приглашать потребителей к обсуждению бренда, но и использовать их креативный и инновационный подход, предлагая реально участвовать в развитии товаров и услуг.

Границы «новых медиа» продолжают расширяться и позволяют каждому отдельному потребителю стать потенциальным информационным каналом для распространения бренда. В то же время «бесплатная» стратегия – это эффективное средство подключить потребителей к распространению месседжа бренда в обмен на товары и услуги.

Для того чтобы воспользоваться набирающим силу трендом в отношении домоседов, нужно сделать три шага: 1) стать «другом» потребителя в цифровом мире и помочь ему вести полноценный образ жизни, 2) выстроить позитивный образ бренда, инициировать и принимать участие в таких мероприятиях, которые смогут выводить домоседа в реальный мир и познакомить его с другими людьми; 3) стать мостом, который незаметно поможет ему соединить виртуальный и физический миры.

Обозначенные тренды представляет собой широкую точку зрения на бизнес-процессы. Умение делать выводы о новых и набирающих силу трендах даст участникам рынка большое конкурентное преимущество в битве за потребителя и вдохновит их на создание новых бизнес-концепций, новых товаров или услуг и новых подходов к потребителям.

УДК 336

ОПТИМАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ «УМНОГО ГОРОДА»

Мелюшин П.В.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Исследованию технологий умного города посвящено большое количество публикаций а создание концепции «умные города» превратилось в большой технологический тренд. По оценкам международной консалтинговой компании McKinsey ожидается появление более 600 «умных городов» уже к 2020 году. Разработка и внедрение основывается на локальных направлениях. Так при реализации программы «умных городов» в пригороде Абу-Даби – Масдаре основное внимание уделяется вопросам рационального использования энергии, использования водных ресурсов и транспортной инфраструктуры.

Экономико-математическая модель. Цель создания «умного города» – повышение уровня жизни населения путем использования тех-

нологии городских информационных систем (ИС) для роста эффективности обслуживания и удовлетворения нужд потребителей услуг. ИС дают возможность органам города тесно сотрудничать с сообществами, управлять городской инфраструктурой, контролировать развитие города. Применение устройств, работающих в режиме реального времени, позволяет обрабатывать и анализировать поступающую информацию

ИС дают возможность повышения качества услуг, роста производительности городских служб, снижения затрат при использовании материальных и финансовых ресурсов, улучшения связи между городскими жителями и управленческими органами в городе.

Отрасли, которые улучшают технологию «умного города» включают в себя государственные услуги, управление городской транспортной сетью, рациональное использование энергии, здравоохранение, рациональное использование воды, инновационное сельское хозяйство и утилизация отходов.

Используемая технология индикатора подлинного прогресса GPI рассматривает домохозяйства как основной блок благосостояния нации. Учетная деятельность начинается с учета личных расходов на потребление. Для этого GPI добавляет выгоды, связанные с деятельностью по повышению благосостояния, таких как воспитание детей, работа по дому, добровольчество и высшее образование, а также услуг, которые поступают из домашних хозяйств, капитальной и общественной инфраструктуры. Затем GPI вычитает расходы, связанные с загрязнением, потерей досуга и добавляет увеличение капитала от международной торговли.

Технология GPI делает наглядным тот факт, что само по себе количество экономической активности мало что значит для оценки её вклада в благосостояние без информации о её качестве. Расчетная формула выглядит следующим образом: $GPI = A+B - C - D + I$, где A – потребительские затраты, скорректированные с учетом распределения доходов; B – ценность нерыночных услуг, увеличивающих благосостояние; C – индивидуальные затраты на защиту от ухудшения экологической обстановки; D – цена деградации общества, природной среды и истощения не возобновляемых ресурсов; I – увеличение капитала и баланс международной торговли.

Критерий целевого состояния городского конгломерата определяется линейной суммой 26 показателей (GPI). Математическая оптимизационная модель формулируется следующим образом. Для заданных интервалов минимальных объемы услуг X_{min} и максимального X_{max} , для 26 показателей GPI определить суммарные затраты, обеспечивающие максимум благосостояния

$$Z = \sum_{i=1}^{26} X_i \rightarrow \text{максимум}$$

$$Z = \sum_{i=1}^{26} A_{ij} * X_i < R_j$$

где X_i – объемы услуг 26 показателей; A_{ij} – доля расхода j -ого ресурса на прирост i -ого вида услуг; R_j – j -ый ресурс, располагаемый городом.

Анализируются три класса ограничений R_j для городского конгломерата:

– Ресурсные ограничения, связанные с ограниченностью имеющихся материальных, финансовых, кадровых и других ресурсов городского конгломерата.

– Ограничения, связанные с недопустимостью ухудшения динамики других показателей, как следствие осуществления принимаемых решений.

– Внешние ограничения, обусловленные социальными, экономическими, политическими факторами, возникающими вне сферы управления, но непосредственно либо косвенно, воздействующими на нее. Взаимосвязь действия объективных экономических тенденций в модели.

– инструмент анализа проблем связанных с будущим воздействием на текущее благосостояние городского конгломерата.

Исходные данные для подсчёта GPI. В разработанной ЭММ источниками информации является база данных города и отчетная статистика. Все переменные целевой функции X_1 - X_{26} имеют ценностное значение (прироста либо потерь) и приведены в расчёте на душу населения. Базовая система ограничений включает следующие ресурсы:

1. Энергетика: автоматизированная интеллектуальная энергосеть и гибкая распределительная система; интеллектуальная система учета и регулирование спроса; интеграция возобновляемых видов энергии

2. Водоснабжение: автоматизированные водозабор, водораспределение, водоотведение и обнаружение утечек; регулирование дождевого стока и паводковых вод в городе;

3. Транспорт: контроль транспортных потоков и качества дорожного покрытия;

4. Сбор платы за пользование дорогами; инфраструктура зарядных станций для электромобилей; программно-аппаратный комплекс управления дорожным движением и общественным транспортом.

5. Безопасность: системы видеонаблюдения, видеофиксации и обеспечения физической безопасности объектов инфраструктуры; системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб

6. Услуги: электронное правительство, образование, здравоохранение и туризм.

7. Интеграция: единое информационное пространство умного города, агрегирующее информацию от объектов городской инфраструктуры, системы управления и жителей.

8. Правительство: системы поддержки принятия решений, анализа и прогнозирования, управления инцидентами, предоставления муниципальных услуг в электронном виде

9. Жители: пользователи объектов инфраструктуры и информационных услуг; поставщики информации в режиме "обратной связи".

Экспериментальное исследование. В режиме реального времени накопленные данные от городских жителей и устройств поступают в ЭММ. Коэффициенты в ЭММ получаются из причинно-следственных связей между перемен-

ными целевой функции X1-X26 и ресурсами. Ведется отработка программного интерфейса между базой данных и матрицей оптимальной модели с учетом используемых баз данных.

Работа по исследованию эффективности ЭММ выполняется в среде Linux язык C++ с использованием оболочки QT4. Оптимальный алгоритм симплекс метода заимствован (среда Windows 32 оболочка C++ Builder).

Интерфейс для пользователей заимствован (среда Windows32 оболочка C++ Builder). Функциональные зависимости $Y=f(Z)$ определялись методом наименьших квадратов. По стандартным формулам вычислялись коэффициенты a и b в уравнении $Y = a + b * Z$. В первом варианте для хранения данных ЭММ использован MySQL включенный в среду Linux.

УДК 681

**МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ СКОРОСТИ
СТЕКАНИЯ ЗАРЯДА НАЭЛЕКТРИЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ**
Пантелеев К.В.¹, Жарин А.Л.¹, Свистун А.И.¹, Тьяловский К.Л.¹, Самарина А.В.¹,
Опеляк М.², Ардашев Д.¹

¹Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь

²Люблинский политехнический институт
Люблин, Польша

Введение. Проведенные ранее исследования показали, что применение зарядочувствительных методов, в частности зонда Кельвина, в совокупности с внешним оптическим воздействием видимого диапазона, значительно повышают информативность контроля диэлектрических материалов. В случае фоточувствительных полимерных материалов, данный метод позволил получить информацию о таком практически значимом параметре, как поверхностная фотоЭДС [1].

Целью настоящей работы является проведение экспериментальных исследований и установление корреляционных связей отклика собственного и/или приобретенного в результате внешних воздействий поверхностного электрического потенциала (заряда) полимерных материалов на оптическое воздействие в спектре ультрафиолетового излучения.

Приборы. Для исследования параметров распределения статического потенциала поверхности полимерных материалов использована сканирующая модификация зарядочувствительного зонда по методу Кельвина-Зисмана [2]. Основные технические характеристики установки:

- контролируемый параметр: собственный и/или приобретенный в результате внешних воздействий поверхностный потенциал (заряд);
- диапазон измерения электрического потенциала поверхности: $\pm (2 \dots 2500)$ мВ;
- динамическая погрешность измерения: не более 2,0 мВ;
- максимальные линейные размеры измеряемого образца: 200x200 мм;
- пространственное разрешение при сканировании: не менее 0,5 мм.

Материалы и методы экспериментальных исследований. В качестве образца экспе-

риментальных исследований служил полиамид марки ПА6 210/310 производства филиала «Завод Химволокно» ОАО «ГродноАзот». Образец представляет собой диск диаметром 20 мм и толщиной 2 мм. Исследования пространственного распределения собственного и/или приобретенного статического потенциала (заряда) поверхности образца проводили до и после воздействия ультрафиолетовым (УФ) излучением. В качестве источника воздействия использованы лампы с сине-фиолетовым и ультрафиолетовым светом «Omnilux UV Tube 20W» с длиной волны от 320 до 360 нм, и ДРК-120 с длиной волны 360–440 нм.

Результаты и их обсуждение. Для оценки влияния УФ излучения на параметры пространственного распределения поверхностного потенциала, измерения проводили в следующей последовательности: 1) без специальной подготовки образца к измерению (рисунок 1, а); 2) после воздействия УФ излучением (использована лампа «Omnilux UV Tube 20W») около 20 минут (рисунок 1, б); 3) повторные измерения через два часа (рисунок 1, в); 4) после статической электризации трением при натирании шерстяной ветошью (рисунок 1, г); 5) после последующего воздействия УФ (около 20 минут), в этом случае в качестве источника УФ использована лампа ДРК-120 (рисунок 1, д).

Различные источники УФ использованы для оценки интенсивности стекания заряда при воздействии излучением различного спектра. Для этого регистрировали значение статического потенциала в одной точке измеряемой поверхности с интервалом до 2 секунд (определяется временем установления сигнала) при непосредственном воздействии УФ (этапы 2 и 4), рисунок 2.