

рацию спектральных распределений перечисленных составляющих, одновременно являющихся также источниками неопределенности [1, с. 443]

#### Литература

1. Пухальский Г.И., Новосельцева Т.Я. Цифровые устройства С.443

©ВГТУ

### ВИЗУАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПОРТАЛА ГОРОДА ВИТЕБСКА

*В.А. ЧЕРНЫШОВ, А.В. ПОПОВА*

Owing to the development of computer technology and communication technology, for some time past Web-site has become one of the most popular tools of PR. Today Web-site is used for positioning of city, attracting visitors, sponsors, partners, providing recognition of brand

Ключевые слова: сайт, портал города Витебск, дизайн сайта

Интернет сегодня является весьма надёжной и прибыльной рекламной площадкой, и не удивительно, что всё больше и больше компаний спешат иметь на вооружении качественный Web-сайт. Но в условиях постоянно растущей конкуренции растут и требования к созданию сайта, который обязан любыми приемлемыми способами, выделяться из тысячи ему подобных. Он должен легко находиться через поисковую машину, обладать ярким эксклюзивным дизайном, предоставлять пользователю всю необходимую информацию, иметь продуманную и доступную навигацию.

В данном проекте главное место занимает разработка дизайна портала для города Витебска, что поможет городу выделиться и приобрести определенный уровень престижа. Действие проекта практически не имеет ограничений, ведь доступ к любому Web-сайту может получить любой человек из любой страны. Проект ориентирован на людей 20-40 лет и носит долгосрочный характер.

Web-дизайн является формой представления информации на сайте и работает на достижения целей интернет-проекта, поэтому на первом этапе работы были определены требования, которые соответствуют общей концепции сайта. Для создания проекта большое внимание было уделено изучению современных тенденций в данной области, новейших технологий и материалов.

Затем был разработан логотип, который состоит из двух частей – знака и уникального шрифтового написания. Вместе они образуют новую отличительную символику бренда. В основе знака лежит латинская буква «V» как символ победы и заглавная буква города Витебска. Знак представляет собой равнобедренный треугольник, состоящий из четырех таких же треугольников окрашенных в различные цвета. Не случайно, что треугольники имеют различные цвета, каждый из них несет смысловую нагрузку. Каждый цвет треугольника означает раздела сайта. Цвета в проекте были выбраны по принципу разнополярности. Красный – новости, зеленый – отзывы, желтый – афиша, синий – форум. Например, в разделе «афиша» весь знак полностью желтый, потому что визуальная информация воспринимается значительно быстрее и лучше, чем текст. Знак будет, меняется в зависимости от нахождения в разделе, что упрощает навигацию по сайту.

Любая Web-страница содержит определенный набор стандартных элементов, являющихся обязательными компонентами каждого ресурса Интернета. Постоянными элементами на каждой странице сайта являются логотип, фон и меню навигации. Логотип расположен в верхнем левом углу. Навигационное меню занимает верхнюю часть навигационного поля. Такое расположение является оптимальным для удобства пользователя. Меню включает четыре пункта: «новости», «афиша», «отзывы», «форум» каждый из которых имеет свой цвет и ведет к соответствующему разделу.

Основным результатом работы является оригинальный web-сайт, соответствующий современным направлениям дизайна, в котором использована авторская графика и полностью соответствующий требованиям удобства и комфортности восприятия.

Так как это общедоступный и общепользовательский узел, которое информирует, внимание было сосредоточено на визуальных элементах, способных создать коммуникативное единство и облегчить поиск необходимой информации, а так же сыграть рекламную роль в продвижении бренда.

©БГУИР

### НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ МЕМБРАНЫ ИЗ АНОДНОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ И ДАТЧИКИ ВЛАЖНОСТИ НА ИХ ОСНОВЕ

*Д.И. ЧУШКОВА, Д.Л. ШИМАНОВИЧ, В.А. СОКОЛ*

The volumetric-surface variant of the capacitive MDM (metal-dielectric-metal) structure of the vertical direction based on high-ordered matrices of free anodic porous alumina membranes for applications in humidity sensing elements was designed. The improved humidity sensitivity, reduced response and recovery time over a wide humidity range were obtained due to preparing of alumina membranes with open-ended and widened pores without the barrier layer

Ключевые слова: микро- и нанoeлектроника, наноматериалы, сенсорный элемент, датчик влажности, анодный оксид алюминия, мембрана

Разработанная тестовая конструкция чувствительного элемента сенсорного устройства представляет собой объемно-планарный вариант емкостной МДМ (металл-диэлектрик-металл) структуры вертикальной направленности. Для увеличения чувствительности к влаге, снижения времени отклика и инерционности в качестве активного диэлектрического слоя использовались свободные мембраны на основе высокоупорядоченной матрицы наноструктурированного анодного пористого оксида алюминия (НАПОА) без барьерного слоя (БС) со сквозными каналами модифицированных пор [1], полученные методом двухстадийного электрохимического анодирования (в потенциостатическом режиме при 45; 50; 55 В в 5%  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) с применением методики утонения БС медленным понижением напряжения (до 5 В со скоростью 0,1 В/с) на заключительной стадии анодирования и методики удаления БС комбинированным сочетанием процесса катодной поляризации (при -4 В в 0,5М КСl в течение ~24; 27; 30; 35 мин для НАПОА толщиной ~40; 50; 60; 70 мкм) и процесса химического травления  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (в 5%  $\text{H}_3\text{PO}_4$  в течение ~20-70 мин при  $T \sim 25-30^\circ\text{C}$ ) с одновременным расширением (модификацией) диаметра нанопор. Такой выбор основывался на необходимости получения высокой однородности пор  $\text{Al}_2\text{O}_3$  по размеру и исключения влияния на механизм адсорбционных процессов присутствующих и встроенных на внешней стороне стенок пор примесных анионов электролита анодирования ( $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ) за счет снижения их концентрации при химическом травлении. Диаметр пор  $d_p$  мембран на основе НАПОА составлял ~50-90 нм.

В качестве токопроводящих электродов МДМ структуры использовались проницаемые к влаге противозлектроды (V, Ti, Ta, Al) толщиной ~50-200 нм с обеих сторон мембран из НАПОА. В результате моделирования было показано, что выбор их толщины должен быть не более 3-4  $d_p$ , что продиктовано необходимостью наличия матрицы открытых нанопор  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Величины емкости МДМ наноструктур составляли ~22-35 пФ при RH ~10% и ~370-390 пФ при RH ~90%, т.е. получен высокий показатель чувствительности - более 4 пФ/%. Величина гистерезиса при уменьшении RH не превышала ~20 пФ.

#### Литература

1. Шиманович Д.Л., Чушкова Д.И., Сокол В.А. Электрохимические приемы формирования свободных наноструктурированных матриц из анодного  $\text{Al}_2\text{O}_3$  со сквозными модифицированными порами // Нанoeлектроника, нанoфотоника и нелинейная физика: тез. докл. VII Всерос. конф. молодых ученых. Саратов. 2012. С. 188-189.

©ПГУ

### СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ С КОМПЕНСАЦИЕЙ ПОГРЕШНОСТИ, ВНОСИМОЙ ТОКОМ УТЕЧКИ

С.А. ШАЛАВИН, А.С. ВЕРШИНИН

Original method of measuring the capacitance with compensation of error, which appears due to the leakage current and the way of creating a original device based on the microcontroller ATtiny2313

Ключевые слова: электроемкость, измерение, сопротивление утечки, микроконтроллер

Известен способ преобразования электрической ёмкости во временной интервал, основанный на заряде ёмкости фиксированным током. Данный метод прост в реализации и имеет ряд преимуществ перед другими, например, перед частотным методом определения ёмкости по реактивному сопротивлению. Однако, в статье [1], было отмечено, что в процессе измерения методом зарядки постоянным током наибольшая погрешность, особенно для измерения емкостей больших номиналов, вносится сопротивлением утечки. В статье [2], был показан простой способ компенсации погрешности вводимой сопротивлением утечки. В исследовательских целях была выведена математическая модель предлагаемого метода для последующего сравнения с существующими методами. В ходе теоретических исследований были получены зависимости погрешностей от различных параметров емкости и измерительного устройства, показывающие явные преимущества по сравнению с противопоставляемым методом. Анализ показал актуальность предлагаемого метода. На основании полученного метода было решено создать устройство измерения электрических емкостей.

Для проектирования устройства была применена программа «Proteus», в которой тестировался программный код написанный в среде «AVR Studio». Программный код писался на языке «Си» под микроконтроллер ATtiny2313. По завершению всех работ было собрано оригинальное устройство, а так же получен патент на изобретение.

Принцип работы прибора состоит в измерении временного интервала, за который измеряемая ёмкость заряжается постоянным током на какой либо установленный интервал напряжения. Однако описанный нами метод в статье [2] отличается тем, что в отличие от известного способа замера времени заряда емкости током на фиксированную величину напряжения, в приведённом методе так же замеряется время разряда ёмкости фиксированным током на ту же величину напряжения. Таким образом, процесс измерения заключается в сложении времени заряда и разряда с одинаковым по вели-