

Гиганское магнитосопротивление (ГМС) – это изменение сопротивления вещества под действием внешнего магнитного поля. Этот эффект значительно больше, чем обычное лоренцевское и анизотропное МС и поэтому был назван «гигантским». Изменение сопротивления многослойных структур наблюдается из-за того, что внешнее магнитное поле ориентирует магнитные моменты последовательных магнитных слоев в одном направлении. отсутствие магнитного поля намагниченность ферромагнитных слоев антипараллельна. Приложение магнитного поля ориентирует магнитные моменты в одном направлении и увеличивает намагниченность слоев до насыщения, что ведет к уменьшению сопротивления многослойных структур [2].

Магниторезистивный эффект в случае многослойных структур может быть измерен в двух конфигурациях: когда ток протекает параллельно в плоскости слоев (ТВП) и когда ток перпендикулярен плоскостям слоев (ТПП) [2].

#### **Литература**

1. Физическая энциклопедия в 5 т. / ред. кол. : А.М. Прохоров (гл. ред.) [и др.]. – Москва, 1988-1998. – Т. 2.
2. Лукашевич М.Г. Введение в магнитоэлектронику / М.Г. Лукашевич. – Минск: БГУ, 2003. – 73 с.

УДК 541

### **ИЗМЕРЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВЕЩЕСТВ МЕТОДОМ КОНДУКТОМЕТРИИ НА УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОМ КОМПЛЕКСЕ «ХИМИЯ»**

Студент гр. 11304117 Литвинова А. В.

Кандидат техн. наук, доцент Колонтаева Т. В.

Белорусский национальный технический университет

Целью данной работы является разработка методики измерения концентрации веществ методом кондуктометрии. Методика разрабатывалась при использовании учебно-лабораторного комплекса УЛК «Химия» с программным обеспечением на кафедре «Микро- и нанотехника».

Для составления теоретической части методики в работе проведен анализ обзора литературных источников в области электролитической диссоциации. Изучены виды электролитов, их равновесные и неравновесные свойства, виды выражений концентраций химических растворов.

Исходными реагентами для определения концентрации и разработки методики являлись HCl и HNO<sub>3</sub>.

В данной работе используется метод кондуктометрического титрования, который основан на измерении электропроводности растворов при добавлении химического реагента (титранта), взаимодействуя с раствором, изменяющего его проводимость. При определении концентрации сильной кислоты используют реакцию нейтрализации сильной кислоты сильным основанием. Последовательно к исследуемому раствору добавляют раствор щелочи и измеряют его электропроводность. По результатам выполнения эксперимента построен график зависимости электропроводности раствора от объема титранта. Рассчитана концентрация кислоты методом титрования с использованием индикатора. В методике также приводится описание кондуктометрической установки, правила работы с контроллером и программным обеспечением комплекса УЛК «Химия», рекомендации по обработке экспериментальных данных, приведены примеры расчета концентраций растворов.

В результате разработки методики появляется возможность определить концентрации различных химических растворов методом кондуктометрического титрования.

УДК 621.38

### **НАНОТРАНЗИСТОРЫ**

Студенты гр. 10904118 Телюк И. А., Щаврук А. А.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Манего С. А.

Белорусский национальный технический университет

Рынок интегральных схем (ИС) постоянно развивается. Это обусловлено бурным развитием Интернета и проблемами безопасности данных пользователей сетей. В настоящее время Мы находимся при создании высокоскоростного Интернета (5G). Это обстоятельство ставит перед инженерами и технологами микроэлектронной промышленности искать пути решения этой проблемы. Возможны два направления решения этой проблемы, продолжать усовершенствовать старую хорошо налаженную технологию создания ИС на основе кремния, либо создавать принципиально новую технологию высокоскоростных ИС на основе новых материалов (GaAs, InP, и др.). Создание быстродействующих ИС с топологией 1-5 нм. Потребуется огромных усилий как, при подготовке специалистов данного направления, так больших финансовых затрат.

Анализ информации поступающей из различных источников, позволяет сделать вывод, что основное направление в разработке быстродействующих ИС с нанотопологией сосредоточено на дальнейшем усовершенствовании технологии кремниевых ИС с МДП – транзисторами.