


Наименование НИР: Новые фторсодержащие полигетероарилены с низкой диэлектрической проницаемостью в качестве материалов для микроэлектроники.		<p>Руководитель</p>  <p>Бегунов Роман Сергеевич, доцент, к.х.н.</p>
Заказчик, программа: Министерство образования и науки РФ, ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».		
Номер: П 1151 от 03.07.2010	Внутренний шифр: 852-г/к	
Сроки выполнения: 2010 - 2012 г.г.	Коды ГРНТИ: 31.25.19, 31.25.15	
Место выполнения: НОЦ «Физическая органическая химия»		

Аннотация НИР:

В последнее время все более актуальной становится проблема создания пленочных материалов с пониженной диэлектрической проницаемостью, которые могут использоваться в качестве межслойных диэлектриков в пакетах мультиинтегральных схем. Известно, что скорость распространения электрических импульсов обратно пропорциональна диэлектрической проницаемости среды - ϵ . Кроме того, минимальное расстояние между линиями в интегральных схемах лимитируется «шумами», возникающими вследствие зависимого от диэлектрической проницаемости изолирующего материала «перекрестного эффекта» — токов, наведенных в проводниках вблизи линий активного сигнала. Поэтому при уменьшении диэлектрической проницаемости среды сокращается время технологического цикла и появляется возможность повышения плотности интегральных схем.

Дополнительные требования к материалам для межслойных диэлектриков - высокие термические и механические характеристики в сочетании с низким тепловым расширением и остаточным напряжением термического цикла. В наибольшей степени этим требованиям отвечают конденсационные органические полимеры. К ним относятся ароматические гетеро- и карбоцепные полимеры. Наибольшее внимание исследователей привлекли гидрофобные и неполяризуемые фторсодержащие конденсационные органические полимеры. Введение фтора в макромолекулы конденсационных полимеров приводит к увеличению их гидрофобности и свободного объема при одновременном уменьшении поляризуемости. В ряду различных подходов к введению фтора в макромолекулы наибольшее распространение получило использование мономеров с гексафторпропан-2,2-диальными, трифторметильными и перфторароматическими группами. Из фторсодержащих полимеров большой интерес вызывают полиимиды, получаемые в результате гетерополиконденсации фторсодержащих ароматических диаминов с различными диангидами. Недостатком систем на основе полиимидов для получения материалов с низкой диэлектрической проницаемостью является наличие в каждом элементарном звене четырех карбонильных групп, однако возможность модификации их структуры в широких пределах в сочетании с высокими термическими и механическими свойствами делают полиимиды достаточно привлекательными объектами для этой цели. Так, для фторированных полиимидов, $\epsilon = 2.61-3.04$, используемые же в данный момент в микроэлектронике полиимиды имеют диэлектрическую проницаемость более 3.7.

Поэтому целью проекта является создание высокотемпературных пленочных материалов с пониженной диэлектрической проницаемостью на основе ароматических конденсационных полимеров. Во время первого года исследований проведено сравнительное исследование и выбор наиболее эффективного направления синтеза полимеров для микроэлектроники с улучшенным комплексом свойств. Предложена общая концепция синтеза фторсодержащих мономеров для полиимидов. Отработаны методики синтеза трехядерных фторсодержащих мономеров для полиимидов, позволяющие получать требуемые вещества с высоким выходом и полимерной степенью чистоты.