

проходить травление более активно; или задавая сложные условия получать картину травления.

В настоящее время математическое моделирование является одним из основных методов исследования нано- и микрообъектов. И существует достаточно большое число моделей, которые описывают образование пористого кремния: модель Беали, Смита, Леманна и другие.

В ходе работы будет рассмотрена модель, созданная на базе платформы COMSOL Multiphysics. В качестве основного уравнения было использовано уравнение Нернста-Планка для определения зависимости диффузионного тока от концентрации ионов и от напряженности электрического поля в электролите:

$$\vec{J}_m = -D\nabla c - U_m Z F c \nabla \varphi,$$

где \vec{J}_m – плотность потока моля ионов, D – коэффициент диффузии, c – концентрация ионов, U_m – подвижность ионов для моля, Z – зарядовое число, F – постоянная Фарадея, напряженность поля выражена через градиент потенциала.

Жигаев Данила Алексеевич, студент кафедры нанотехнологий, гр.6466, E-mail: stalker@sys.net.ru,

Шишкина Дарья Александровна, к.ф.-м.н., доцент кафедры нанотехнологий, E-mail: daria.lizunkova@yandex.ru

Шишкин Иван Александрович, аспирант, гр. А 202, Самарский университет, E-mail: shishkinivan9@gmail.com

УДК 620.9

ПОДБОР ОПТИМАЛЬНЫХ КОНТАКТОВ ДЛЯ ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СТРУКТУР НА ОСНОВЕ КРЕМНИЯ

Н.А. Полуэктова, Д.А. Шишкина

«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева», г. Самара

Кремний является ключевым материалом в электронике, в том числе для создания солнечных элементов. Количество его на земле 27,6—29,5 % по массе от земли. Кремний имеет относительно маленькую ширину запрещенной зоны ~1.12эВ и высокую подвижность носителей заряда. На сегодняшний день 90% фотоэлектрических модулей изготавливаются из кремния. Тем не менее, из-за внутренних ограничений непрямого Si и низкого коэффициента поглощения в видимой и инфракрасной области спектра, коммерческое использование кремниевых солнечных элементов требуют относительно больших затрат. Решением данной проблемы

является использование нанокристаллического кремния, чья ширина запрещенной зоны отличается от обычного кремния. Также проблемой низкой эффективности ФЭП является сложность формирования контактов на наноструктурированной поверхности кремния.

Омический контакт — контакт между двумя полупроводниками или полупроводником и металлом, отличительной чертой которого является симметричная и линейная вольт-амперная характеристика.

Главными шагами в создании контакта являются очистка поверхности, осаждение контактной металлизации, структурирование и отжиг. Очистка поверхности может быть выполнена путем технологических приёмов для управляемого удаления поверхностного слоя материала с заготовки под действием химических веществ. Например, естественный оксид кремния может быть удалён с помощью травления в плавиковой кислоте (HF), именно она использовалась в данной работе.

Во многих случаях формирование идеального омического контакта оказывается невозможным. В ковалентных полупроводниках положение уровня Ферми на поверхности полностью или в определенной степени зафиксировано под влиянием поверхностных состояний.

Касательно ионных полупроводников, в этом случае нет возможности выбора металла с сильно малой или большой работой выхода для получения идеального омического контакта. Можно создать контакты с низким качеством барьера Шоттки, которые образуют потенциальные барьеры.

Метод изготовления такого контакта характеризуется легированием тонкого полупроводникового слоя, который граничит с металлом. Из-за этого уменьшается толщина барьера. При создании этой легированной области обязательно нужно избежать попадания компенсирующих примесей или образования дефектов, из-за которых уменьшится концентрация носителей заряда. Так, свойства омических контактов сильно зависят от особенностей метода их изготовления. В частности, для наноструктурированных поверхностей.

Полужтова Наталья Алексеевна, аспирант, гр. А 102, Самарский университет, E-mail natarolivekt37@gmail.com

Шишкина Дарья Александровна, к.ф.-м.н., доцент кафедры наноинженерии, E-mail daria.lizunkova@yandex.ru