

Для получения рентгеновского излучения высокой интенсивности применяются рентгеновские установки с вращающимся анодом. Электронная пушка генерирует электронный пучок, фокусируемый на мишени. Напряжение на аноде составляет 25 кВ. В результате анод испускает рентгеновские лучи с длиной волны 0,437 нм, которые через бериллиевое окно попадают в камеру экспонирования. Подложка вместе с шаблоном загружаются в камеру экспонирования, заполненную гелием. По мере необходимости образец извлекается из камеры для проведения процессов совмещения с шаблоном.

Микролитография в современной микротехнологии является одним из основных процессов, формирующих топологию и структуру интегральных схем, причём именно он определяет максимально возможное разрешение, достигаемое в процессе производства интегральной микросхемы и определяет максимально достижимые на данном уровне технологии параметры.

УДК 546.824-31

### **ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ НАНОТРУБОК НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ТИТАНА**

Студент гр. 11310114 Селин К. Ю.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Щербакова Е. Н.

Белорусский национальный технический университет

TiO<sub>2</sub> принадлежит к классу оксидов переходных металлов и имеет несколько модификаций: анатаз, рутил, брукит, TiO<sub>2</sub> (B), TiO<sub>2</sub> (II), TiO<sub>2</sub>(H).

Обычно наночастицы TiO<sub>2</sub> получают в разном виде (различная морфология), в основном это нанотрубки, наностержни и мезопористые структуры. Известны такие методы для получения наночастиц TiO<sub>2</sub>, как гидротермальный, сольватермический, золь-гель, методы прямого окисления, химическое осаждение из паровой фазы (CVD), электроосаждение и микроволновой метод.

Аналогично анодному алюминию (имеется в виду процесс анодного окисления) структурой анодного диоксида титана можно управлять, изменяя такие параметры как температура, состав электролита, продолжительность и напряжение.

Известны технологии допирования структуры (разными элементами) диоксида титана являющиеся наиболее новым подходом для модифицирования TiO<sub>2</sub>. Допирование позволяет расширить спектр поглощения TiO<sub>2</sub>, а также повысить его фотокаталитическую активность, что напрямую согласовывается с применением.

В отличие от процессов обратного осмоса, нанофильтрации, фотокатализ является дешевой и потенциально «самостоятельной» технологией очистки воды. Использование солнечного света или ультрафиолетового излучения, делает технологию фотокаталитической очистки недорогой, экологически чистой и дает возможность широкого применения. Использование фотокаталитических процессов требует минимального

оборудования, а также уже не требует удаленных объектов, не имеющих доступа к электричеству.

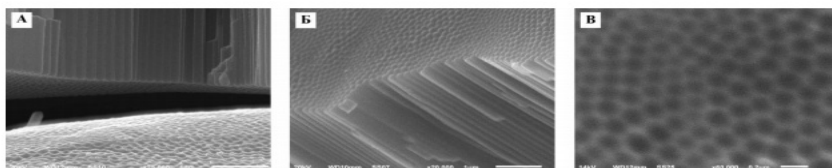


Рис. 1. Микрофотографии  $\text{TiO}_2$ : поверхность контакта нанотрубок  $\text{TiO}_2$  с титановой основой (а), вид нижней части массива нанотрубок (б), вид основы после удаления покрытия (в)

УДК 539.8

## ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА

Студент гр. 11310114 Синицкий Д. С.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Щербакова Е. Н.<sup>1</sup>  
доктор физ.-мат. наук, профессор Маркевич М. И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>Физико-технический институт НАН Беларуси

Наночастицы серебра, нашли широкое применение в жизни и деятельности человека. Одним из наиболее важных направлений является их использование для поиска средств для диагностики рака. Когда наночастицы серебра объединяются с раковыми антителами, раковые клетки становятся «мечеными» и каждая клетка может быть обнаружена с помощью обычного микроскопа, благодаря «усилению» их свойств.

Для того, чтобы получить серебряные наночастицы применяют следующие методы:

- биовосстановление ионов серебра в наночастицы с использованием экстрактов лекарственных растений;
- получения наночастиц серебра на основе супрамолекулярного полимера;
- формирование наночастиц серебра на поверхности силикатных стекол после ионного обмена;
- формирование наночастиц серебра при осаждении металла на эпоксидную смолу, находящуюся в вязко-текучем состоянии.

Самым распространённым и наиболее простым является метод получения наночастиц серебра на основе супрамолекулярного полимера. Данный метод можно разделить на два основных этапа:

Первый этап – смешение водного раствора нитрата серебра с концентрацией его в исходной смеси от 0,001 М до 0,02 М с водным раствором L-цистеина, таким образом, чтобы мольное соотношение серебра и