

ходной, на это указывает заметное уменьшение (в 3–5 раз) интенсивности рефлекса (111) Si-подложки.

4. Только пленка с исходным соотношением компонентов Ti/Si = 1/1.35 однофазна. Пленки остальных составов многофазны и температура отжига практически не влияет на концентрацию силицидных фаз. Для более детального изучения этого вопроса необходимо провести исследование влияния времени отжига на фазовый состав и структуру пленок.

#### Литература

1. Анисович А.Г. Рентгеноструктурный анализ в практических вопросах материаловедения. – Минск: Белорусская наука, 2017. – 209 с.

2. Миркин Л.И., Уманский Я.С. Справочник по рентгеноструктурному анализу поликристаллов. – М.: Физматгиз, 1961. – С. 414–417.

3. Самсонов Г.В., Дворина Л.А., Рудь Б.М. Силициды. – М.: Металлургия, 1979. – 327 с.

УДК 620.22

### ПРИМЕНЕНИЕ ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ И ЛЕКТИНА В РАЗРАБОТКЕ БИОСЕНСОРОВ

Студенты гр. 11310117 Тонкович А.С., Кубарский М.В.

Ассистент Люцко К.С.

Белорусский национальный технический университет

Согласно докладам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), опасные водные и пищевые бактерии являются возбудителями заболеваний, ежегодно приводящих к 2 миллионам смертей. Разработка недорогих и работающих в режиме реального времени методов обнаружения данных бактерий в современном мире является актуальным в областях медицины, промышленности и экологии. Особый интерес в последнее время представляют биосенсоры.

Наряду с общими оптическими подходами флуоресценции и поверхностным плазменным резонансом, в последнее время используется рефрактометрическая интерференционная спектроскопия, Биосенсоры на основе пористого кремния открыли новые возможности для проектирования и изготовления более эффективных аналитических устройств. В дополнение к относительной простоте изготовления, биосовместимости и биодegradации, пористый кремния обладает преимуществами, которые делают его отличным выбором в качестве материала для биосенсора. Большая площадь поверхности и множество гидридных и гидроксильных групп позволяют легко модифицировать поверхность.

Наиболее часто используемыми биорецепторами в конструкции биосенсоров являются антитела и зонды на основе нуклеиновой кислоты. Антитела, несмотря на их уникальную специфичность и избирательность, нестабильны и дороги. Зонды на основе нуклеиновой кислоты страдают от длительных, трудоемких и дорогостоящих производственных процессов.

Таким образом, в последние годы в качестве привлекательной альтернативы антителам и нуклеиновым кислотам были введены лектины, опирающейся на значительные свойства, такие как низкая стоимость, желаемая стабильность, приемлемая чувствительность и избирательность. Был предложен биосенсор на основе пористого кремния с конъюгированным лектином для обнаружения бактерий с помощью метода рефрактометрической интерференционной спектроскопии.

#### Литература

1. Yaghoubi M., Rahimi F., Negahdari B. A lectin-coupled porous silicon-based biosensor: label-free optical detection of bacteria in a real-time mode. *Journ. Scientific Reports*, 2020, vol. 10, no. 16017, pp. 1–12.

УДК 004.832.34 + 620.178.16

### ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПОКРЫТИЙ УГЛЕРОДА НАНОИНДЕНТИРОВАНИЕМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРИБОПЛЁНОК

Магистрант Трухан Р.Э.<sup>1</sup>

Кандидат техн. наук, доцент Кузнецова Т.А.<sup>1</sup>,  
ст. преподаватель Лапицкая В.А.<sup>1</sup>, мл. научный сотрудник Хабарова А.В.<sup>2</sup>,  
научный сотрудник Муравьёва Т.И.<sup>3</sup>,

ст. научный сотрудник Мерзин А.М.<sup>3</sup>, аспирант Самардак В.Ю.<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup>Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси

<sup>3</sup>Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН, Москва, Россия

<sup>4</sup>Школа естественных наук, Дальневосточный федеральный округ

Под термином оптимизация понимают процесс максимизации или минимизации некоторой величины, поиск экстремума функции, модификация процесса или объекта с целью улучшения его параметров. Для проведения оптимизации необходимо: выбрать объект или цель оптимизации, параметры оптимизации, иметь возможность количественной оценки оптимизируемой величины и учитывать ограничения обусловленные спецификой объекта оптимизации.

Цель данной работы – определение режимов трибоиспытаний с использованием наноиндентора с двумерным преобразователем, которые