

Краткая информация о проекте

Наименование	AP19676270 «Разработка новых нанокompозитных материалов на основе HDLC пленок модифицированных наночастицами иридия и палладия» (0323PK00132)
Актуальность	<p>Интерес к изучению тонких пленок аморфного гидрогенизированного алмазоподобного углерода (HDLC) сохраняется на протяжении последних десятилетий. Причиной этого является возможность изменения свойств пленок в широком интервале. Это открывает большие возможности для их практического применения. HDLC тонкие пленки относятся к классу алмазоподобного углерода (DLC). Превосходные свойства DLC, объединяющие характеристики алмаза и графита определяются соотношением sp^3/sp^2 гибридных связей. Внедрение атомов водорода в структуру DLC определенным образом влияет на соотношение sp^3/sp^2 узлов.</p> <p>Примесное модифицирование HDLC пленок атомами переходных металлов, а именно атомами элементов платиновой группы, которые не вступают в химическую связь с углеродом, могут привести к проявлению новых свойств углеродной матрицы. Структура и электронные свойства композитных пленок с примесями некарбидообразующих металлов платиновой группы могут существенно отличаться от свойств чистых HDLC пленок, за счет проявления новых процессов, связанных с квантово-размерными эффектами, которые свойственны наночастицам (НЧ).</p> <p>В представленной работе в качестве модифицирующих элементов выбраны иридий и палладий, которые входят в группу платиноидов. Данные элементы инертны к образованию карбидов и кластеризуются в виде наночастиц в углеродной матрице. В настоящее время внедрение данных элементов в HDLC матрицу в виде наночастиц практически не изучено.</p> <p>Поэтому исследование HDLC<Pd>, HDLC<Ir> пленок необходимы для понимания структурно – примесной модификации, а именно влияние наночастиц Pd и Ir на структуру HDLC матрицы и на плотность состояний электронов. Это позволит глубже понять природу наночастиц и возможности расширения области применения модифицированных HDLC в оптоэлектронных и других устройствах.</p>
Цель	Целью проекта является проведение структурно-примесной модификации HDLC пленок путем изменения технологических параметров синтеза и добавления наночастиц металлов – платиноидов (Ir, Pd, Ir+Pd), используя метод магнетронного распыления. Выявить влияние условий синтеза, концентрации и размеров наночастиц Ir, Pd, Ir+Pd на формирование структуры и свойства нанокompозитных HDLC пленок.
Задачи	<p><i>Задача 1.</i></p> <p>Синтез тонких HDLC пленок методом магнетронного распыления при заданном значении тока и различных</p>

	<p>мощностях DC разряда в аргон – водородной плазме.</p> <p>Изучение структуры и свойств тонких HDLC пленок в зависимости от условий синтеза при заданных значениях тока DC разряда, различных значениях концентрации водорода и катодного напряжения. Определение оптимальных технологических параметров синтеза HDLC пленок с высоким содержанием алмазоподобных структурных единиц.</p> <p><i>Задача 2.</i> Структурно-примесная модификация HDLC пленок наночастицами металлов Ir и Pd. Определение влияния мощности DC разряда на структуру и свойства HDLC<Ir>, HDLC<Pd> тонких пленок.</p> <p>Внедрение наночастиц платиноидов позволит определенным образом повлиять на соотношение sp^3/sp^2 гибридных связей и на формирование зонной структуры аморфной матрицы. Поэтому будет проведена модификация аморфной HDLC матрицы Ir и Pd и изучено влияние концентрации наночастиц на формирование структуры.</p> <p><i>Задача 3.</i> Исследование структуры и свойств композитных HDLC <Ir+Pd> пленок, синтезированных при различной мощности DC разряда. Изучение влияния концентрации <Ir + Pd> наночастиц на структуру и электронные свойства HDLC тонких пленок.</p> <p>Использование в качестве модификаторов <Ir+Pd> в виде наночастиц может существенно повлиять на плотность состояний края разрешенной зоны аморфной матрицы и, соответственно, привести к проявлению новых свойств, связанных с квантово-размерными эффектами.</p>
<p>Ожидаемые и достигнутые результаты</p>	<p>В настоящем проекте будут получены тонкие аморфные алмазоподобные пленки, пассивированные водородом. Будет выявлена зависимость электронных свойств наноразмерных HDLC пленок от особенностей локальной структуры аморфной матрицы. Будет изучено влияние концентрации водорода на формирование структуры и свойства тонких HDLC пленок.</p> <p>Используя метод магнетронного со-распыления комбинированной мишени будут синтезированы композитные HDLC<Ir> и HDLC<Pd> нанопленки. Будут выявлены особенности формирования локальной структуры аморфной матрицы HDLC<Ir> и HDLC<Pd> пленок в зависимости от мощности DC разряда. Кроме того, будет изучено влияние концентрации наночастиц Ir и Pd на структурообразование и как следствие на электронные свойства тонких композитных гидрированных алмазоподобных пленок.</p> <p>Будут синтезированы тонкие HDLC<Ir+Pd> пленки при различных значениях мощности DC разряда. Будут проведены работы по исследованию влияния мощности DC разряда и</p>

	концентрации <Ir+Pd> наночастиц на электронные свойства HDLC нанопленок.
Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили	<p>1. Рягузов Александр Павлович, кандидат физ.-мат. наук, Индекс Хирша – 7, ORCID ID 0000-0002-6255-7299, Author ID in Scopus 6508391685, Web of Science Researcher ID N-9159-2017.</p> <p>2. Немкаева Рената Руслановна, магистр, Индекс Хирша – 9; Author ID in Scopus – 56491213400, Researcher ID Web of Science – AAP-6068-2020.</p> <p>3. Гусейнов Назим Рустамович, Индекс Хирша – 7; Author ID Scopus – 36903226600, Researcher ID Web of Science – M-7372-2015</p> <p>4. Асембаева Алия Рысхалыккызы, доктор PhD, Индекс Хирша – 3, Author ID in Scopus – 57211234042, Researcher ID Web of Science – ABA-3583-2020.</p> <p>5. Бекмурат Фариза, Индекс Хирша – 2, магистр, докторант, Author ID Scopus – 57211229822, Researcher ID Web of Science – AAQ-1280-2020.</p> <p>6. Қадір Меруерт Фазылханқызы, Индекс Хирша – 3, докторант, Author ID in Scopus – 57207988197, Researcher ID Web of Science – GVR-9947-2022.</p>
Список публикаций со ссылками на них	
Информация о патентах	-