

В данной работе объектом исследования являются структуры покрытие – подложка, сформированные осаждением тонкой металлической (Ti, Zr, Mo, W) пленки на графит, кремний и стали (Ст3, 45, 40X) в условиях ионного ассистирования.

Цель работы – получение структур покрытие – подложка, методом ионно-ассистированного осаждения; установление элементного, композиционного состава покрытий, как в осаждаемом покрытии, так и в подложке при формировании структуры покрытие – подложка, создаваемой осаждением металлических покрытий в условиях ионного ассистирования; изучение микротвердости поверхности сталей Ст3, 45, 40X, модифицированных в различных технологических условиях.

Для исследования использовались метод резерфордовского обратного рассеяния ионов гелия [1], компьютерное моделирование спектров резерфордовского обратного рассеяния [2]. Измерение микротвердости поверхности сталей, модифицированных и исходных, проводилось на приборе ПМТ-3 методом Виккерса [3].

При осаждении тонких металлических (Ti, Zr, Mo, W) покрытий на графит, кремний и стали различных марок в условиях ионного ассистирования при ускоряющей разности потенциалов на ионном источнике от 5 до 20 кВ в вакууме 10^{-2} Па образуются покрытия со сложным композиционным составом. В них входят атомы наносимого металла (Ti, Zr, Mo, W), технологических примесей углерода и кислорода из вакуумной камеры, а также C и Si в результате встречной диффузии из подложки в покрытие. Оптимальное отношение плотности ионного потока к плотности потока нейтральных атомов составляет от 0,02 до 0,45, что соответствует росту покрытия на подложке кремния со скоростью 0,2–1,9 нм/мин.

Результаты, полученные при изучении прочностных характеристик модифицированных сталей, отражают существенное увеличение микротвердости стали при различных интегральных потоках ассистирующих ионов титана. Увеличение интегрального потока ассистирующих ионов Ti^{+} до $3,1 \times 10^{16}$ см⁻² для стали 40X относительное изменение микротвердости составляет ~90 %. Мы объясняем это тем, что с возрастанием интегрального потока ассистирующих ионов, увеличивается время осаждения покрытий, а следовательно и толщина нанесенного покрытия. Поэтому происходит возрастание объемной доли упрочняющих фаз в покрытии, что приводит к возрастанию микротвердости модифицированной поверхности стали. При сравнимых интегральных потоках ассистирующих ионов титана относительное изменение твердости больше у стали марки 40X (~45 %), в то время, как для стали марки 45 увеличение твердости составляет ~30 %, а в Ст3 всего ~10 %.

Литература

1. Комаров Ф.Ф., Кумахов М.А., Ташлыков И.С. Неразрушающий анализ поверхностей твердых тел ионными пучками. – Мн.: Университетское, 1987. 256 с.
2. Biersack J.P., Haggmark L.G. A Monte Carlo computer program for the transport of energetic ions in amorphous targets // Nucl. Instr. Meth. 1980. Vol. 174. P. 257-269.
3. Богомолова Н.А. Практическая металлография: Учебник для техн. училищ. - 2-е изд., испр. - М.: Высш. школа, 1982. - 272 с.

©ПГУ

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ СВРАЧИВАНИЕ ГРАФОВ И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ

О. В. СУХОПУКОВ, О. В. ГОЛУБЕВА

The theory, representing the graph as a dynamically changed object with multidimensional internal structure, is adduced. It is made the definition to property of inheritance of connections where one graph in relation to another can act in a role of the parent or descendant. The methods of spatial turning and evolvent of the graph are adduced

Ключевые слова: пространственное сворачивание, наследование связей, исходный предок, конечный потомок

Рассматривая конкретный граф – модель некоторой системы, и подразумевая, что одни его вершины имеют связь друг с другом, а другие не связаны между собой. Мы имеем дело лишь с фрагментом, вырванным из контекста общей информации, обычно описанной лишь двумерной матрицей весом.

На самом деле, система - это многомерная структура, где любой объект имеет связь как по отношению к самому себе, так и по отношению к любому другому объекту системы.

Любую вершину графа можно представить как некоторое (бесконечное) множество несмежных между собой вершин, между которыми в произвольном порядке распределяются ее связи. При этом не только не теряется ни одной связи первоначального графа, но и не образуется ни одной новой [1, с. 57]. Так как без ущерба данных можно заменить одну вершину множеством несмежных между собой вершин, значит, любые несмежные вершины можно заменить одной, тем самым сворачивая граф в пространстве (вплоть до одной единственной вершины) [2, с. 58].

Свойство сохранения информации при существенном изменении количества вершин графа и связей между ними позволяет использовать граф как модель качественных изменений тех или иных объектов. Это стало возможным также и за счет выявления свойства наследования связей, которое выражается в том, что один граф по отношению к другому может выступать в роли либо родителя, либо потомка [2, с. 59].

Сворачивая граф, мы определяем одно из его исходных состояний – находим предков (например, как при объединении различных взаимодействий в рамках единой теории поля). А, развертывая граф, прогнозируем его будущее – определяем потомков, в том числе и в буквальном (временном) смысле [3, с. 356].

Рассматривая отдельно, некоторую связь графа, мы имеем дело уже с фрагментом, вырванным из контекста поля. Таким образом, сам объект системы, то материальное, что мы представляем, теряет свою актуальность, это скорее лишь свойство поля в конкретной точке, либо даже точка пересечения полей. Манипулируя с числом вершин графа, мы работаем не со статическими объектами системы (самых объектов попросту нет), мы сворачиваем, либо развертываем поля. Уникальность объекта заключается лишь в хранимой им информации. Сворачивая поля, заменяя некоторое множество существующих точек пересечения полей (объектов) одной точкой, мы, по сути, уничтожая существующую группу объектов, порожаем абсолютно новый уникальный объект, тем самым выполняя закон сохранения.

Полученные результаты идеально вписываются в общую концепцию мироустройства, что позволяет моделировать и решать широкий круг задач в космологии, биологии, физике, социологии, экономике и т.д.

Литература

1. Сухоруков О.В. Построение эйлера цикла в связном графе // Труды молодых специалистов Полоцкого государственного университета. 2011 г., Вып. 53. Промышленность – с. 56-58.
2. Сухоруков О.В. Пространственное сворачивание графа и наследование связей на примере поиска эйлера цикла // Труды молодых специалистов Полоцкого государственного университета. 2011 г., Вып. 53. Промышленность – с. 58-63.
3. Сухоруков О.В. Эволюция в графах / О.В. Сухоруков // Двадцать пятые международные плехановские чтения. 2012 г., т. 2 – с. 356-357

©БГУ

ФОТОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОРА АКТИВИРУЕМОГО СВЕТОМ БЛИЖНЕГО ИНФРАКРАСНОГО ДИАПАЗОНА

Д. С. ТАРАСОВ

The spectral properties of symmetric indotricarbocyanine dye in low polar dioxane has been received. The influence of ionic balance state to photophysical properties of indotricarbocyanine dye has been studied. The existence possibility of radical mechanism of photo activity of cyanine dyes has been established

Ключевые слова: полиметиновые красители, поглощение, флуоресценция, фотодеструкция

Наличие интенсивных полос поглощения в видимой и ближней ИК-областях спектра у полиметиновых красителей (ПК) обусловили их широкое применение в устройствах квантовой электроники [1], в качестве основы активных слоев оптических дисков [2], биосенсоров различного назначения [3]. Результаты исследований свидетельствуют о потенциальной возможности использования ПК в качестве фотосенсибилизаторов для онкотерапии и оптической диагностики локализации опухолей [4-5].

В настоящее время остается открытым вопрос о механизме фотоактивности полиметиновых красителей в биологических системах. Данные о сохранении фоточитотоксичности индотрикарбоцианиновых красителей в гипоксических условиях [4] позволяют предположить, наряду с механизмом генерации ими синглетного кислорода, повреждение раковых клеток в результате образования свободных радикалов. Как установлено для клеточной культуры индотрикарбоцианиновые красители в раковых клетках локализованы в области с низкой диэлектрической проницаемостью и находятся преимущественно в виде контактных ионных пар [6]. В связи с этим представляет интерес изучение фотофизических свойств ПК в малополярных растворителях, выявление влияния состояния ионных равновесий на спектрально-люминесцентные и фотохимические свойства. В качестве объекта исследу-