

МЕТОДЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОИСКА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ НАНОТЕХНОЛОГИЯХ.

Д. Н. Тюрин, В. А. Котенев, А.Ю.Цивадзе

Лаборатория новых физико-химических проблем ИФХЭ РАН

Институт физической химии и электрохимии РАН им. А.Н.Фрумкина

119991, Москва, Ленинский просп., 31.

e-mail: kotenev2006@yandex.ru; denis@m-protect.ru

В последнее время особый интерес приобрели наноразмерные и наноструктурированные металл-оксидные слои и структуры, демонстрирующие уникальные функциональные свойства, например сенсорные, каталитические, электрические, оптические. В этой связи большое практическое значение имеет изучение процессов низкотемпературного окисления металлов, и в частности железа.

В настоящей работе представлены интеллектуальные методы нахождения технологических параметров получения покрытия пленок с заданными свойствами на основе самоорганизующихся тематических карт Кохонена (рис.1). Нейронная сеть это программа обработки информации, которую можно обучать на примерах.

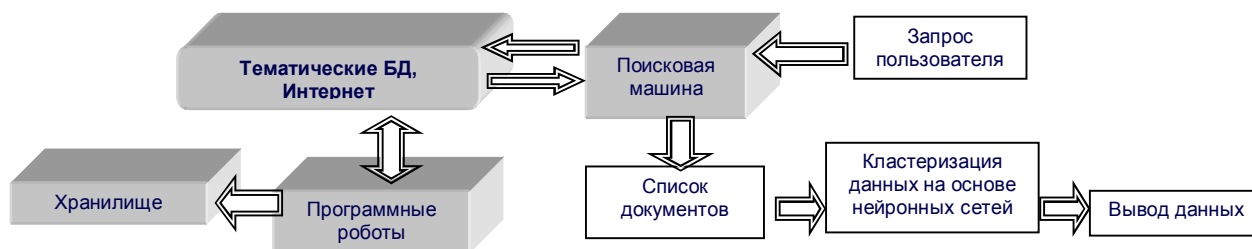


Рис. 1 Поиск информации

На запрос пользователя интеллектуальный робот перемещается по гипертекстовой структуре портала, запрашивает документ и рекурсивно возвращает все документы, на которые данный документ ссылается. Собранные роботами документы складываются в хранилище. Хранилище содержит большое количество объектов данных. Получение и выполнение запросов пользователей - это задача модуля "поисковая машина".

Полученные изображения подвергаются дальнейшей обработке изображения с целью улучшения его визуального качества. Здесь можно применить фильтры на основе преобразования Гаусса, полосовые фильтры с ограниченным носителем, фильтры для выделения контуров изображений и фильтр усиления локальных контрастов. Дальше интеллектуальная обработка – выделение образов глобул (форма эллипса). В изображении с помощью фильтрации выделяются примитивы имеющих форму глобул - обработки данных перебора вида объекта под различными углами, масштабами, смещениями учитывающие форм-фактор каждой частицы, наклон главной оси частицы к выбранному направлению. Полученные параметры поисковой системы помещаем в нейронную сеть для получения топологического упорядочивание многопараметрической информации. Полученные тематические карты содержат группы в некотором смысле похожих наблюдений, которым может быть приписан групповой семантический смысл. На карте показано, что для получения протяженных стержнеобразных глобул необходимы условия: температура окисления пленок от 50°C до 100°C, давление газа при распыление пленок 10^{-3} - 10^{-4} Торр.

Были проведены серии экспериментов по получению пленок железа полученного реактивным распылением в вакууме и последующим низкотемпературным окислением. Методами атомно-силовой микроскопии с цифровой обработкой изображений и нейросетевого поиска проконтролирован и оптимизирован процесс получения покрытия пленок с заданными условиями. По данным морфологических исследований после низкотемпературного окисления поверхностный слой имеет сложную структуру: наночастицы металла, окруженные оксидной фазой образуют в результате слияния протяженные стержнеобразные глобулы со средним размером 100-200 нм в длину и 20-30 нм в диаметре. Цифровая обработка изображений позволила выявить рост поверхностных металл-оксидных зерен в процессе окисления.

Ближайшей целью этого направления является создание интеллектуальных баз данных экспериментального материала и экспертной системы на web-портале, которая впоследствии может использоваться в физикохимии с целью анализа и выявления особенностей новых наноматериалов.

Конференция Молодых Ученых, 11-12 ноября 2008 г.

ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ЭЛЕКТРОХИМИИ им. А.Н. ФРУМКИНА РАН