

Получение тонких пленок на поверхности стекла и кремниевых пластинок

Наслаивание на поверхности подложек проводили с помощью полуавтоматического метода "dip-coating". Данный метод широко используется для получения пленок путем погружения подложек в раствор. Метод является безотходным, отличается относительно низкой стоимостью и обеспечивает хороший контроль над толщиной.

Получение тонких пленок на подложке методом dip-coating зависит от концентрации раствора, скорости погружки/вынимания. Если использовать вязкий раствор и скорость погружки/вынимания будет больше 30 см/мин, тогда раствор не будет адсорбироваться на поверхности, а стекаться с поверхности, и тем самым влияя на качество образуемых пленок.

Таким образом, в данных опытах использовали растворы полиэлектролитов с концентрацией 0,01 М, а скорость погружки/вынимания составила 6 см/мин. Для создания мостика между подложкой и пленкой перед получением полиэлектролитных мультислоев (ПЭМС) поверхность была обработана 0,01 М раствором ПЭИ. Получение пленок начинали с погружки подложек в раствор Na-КМЦ с последующей сушкой для закрепления адсорбированных частиц полимера при 80°C и промывки дистиллированной водой для удаления неадсорбированных частиц. Адсорбцию хитозана проводили в аналогичной последовательности. Таким путем получали нужное количество бислоев. Исследования проводили в интервале pH=3-6, и значение pH растворов хитозана и Na-КМЦ доводили до желаемого уровня с помощью 0,1 М растворов HCl или NaOH.

Морфология поверхности

Структуру и среднюю квадратическую шероховатость пленок определяли с использованием атомно-силового микроскопа (АСМ) NT-MDT. Все изображения были сделаны с разрешением 1024 пикселей для области 20×20 мкм, и, по меньшей мере, пять раз-

личных точек были обследованы с образца и несколько сканирований на данной площади поверхности.

Эллипсометрия

Эллипсометрические исследования проводили на спектральном эллипсометре "ЭЛЛИПС-1891-САГ". Измерения спектральных зависимостей эллипсометрических углов Ψ и Δ проводили в диапазоне длин волн 250-1100 нм. Спектральное разрешение прибора составляет 2 нм, время записи одного спектра не превышает 20 сек, угол падения луча света на образец составляет 70°C. Использовалась четырехзонная методика измерений с последующим усреднением по всем четырем зонам.

Результаты и обсуждения

На основании метода "dip-coating" были получены полислои с толщиной 5 бислоев на основе Хит/КМЦ и проведена оценка адгезии разных подложек из стекла и кремниевых пластинок. С использованием АСМ проведено сканирование морфологии поверхности подложек с слоями, а также определены значения средней квадратической шероховатости.

На рисунке 1 показана эволюция рельефа поверхности пленок, собранных на стекле (рисунок 1, *a* и *b*) и кремниевых пластинках (рисунок 1, *c* и *d*) при pH=4. Сравнивая трехмерные изображения АСМ (рисунок 1, *b* и *d*) можно заметить, что для поверхностей наблюдаются различия как по высоте пиков, так и по формам и природе распределения пиков на их поверхности. Это связано с индивидуальными характеристиками поверхностей, что и приводит к образованию неоднородных слоев, и развитию морфологии в виде островков, случайно сформированных при росте первых бислоев. Для стеклянных пластинок можно наблюдать образование монослоев из отдельных глобулярных частиц.

Средняя квадратическая шероховатость пленок на стекле и кремниевых пластинках составила 3,582 и 15,024 нм соответственно. Это доказывает то, что кремниевые подложки