

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ НА ПАРАМЕТРЫ ПРИВИВКИ И СУЛЬФИРОВАНИЯ ПЛЕНОК ПВДФ

П. О. Терешкина

Научный руководитель – к.т.н., доцент ОЯТЦ ИЯТШ ТПУ Л. А. Леонова

*Национальный исследовательский томский политехнический университет*  
pot2@tpu.ru

### Введение

Данная работа посвящена исследованию влияния органических растворителей на процесс прививания мономера стирола к поливинилиденфторидным пленкам с последующим сульфированием.

### Эксперимент

Протонообменная мембрана, представляет собой полупроницаемую мембрану, как правило, они изготовлены из иономеров и предназначены для проведения протонов, действуя в качестве электронного изолятора и барьера для реагентов [1].

В данной работе протонообменную мембрану получали из поливинилиденфторидных пленок в количестве 10 штук.

К данным образцам прививался мономер стирола, разбавленный в различных органических растворителях (диметилформамид, дихлорэтан, изопропиловый спирт, толуол). Образцы прививались по методу, основанному на пост-эффекте. Перед прививанием стирола к пленке, необходимо провести его очистку от ингибитора, т. к. его присутствие будет затруднять процесс сшивания стирола.

Образцы облучались энергией 25 000 МэВ в течение 1 минуты, далее помещали в прививоч-

ный раствор и нагревали до 85 °С в течение 3 часов. Прививочный раствор – мономер стирола, разбавленный в органическом растворителе.

№ 1 – диметилформамид и стирол в соотношении 1 : 1;

№ 2 – диметилформамид и стирол в соотношении 1 : 1;

№ 3 – диметилформамид и стирол в соотношении 1 : 1;

№ 4 – дихлорэтан и стирол в соотношении 3 : 1;

№ 5 – дихлорэтан и стирол в соотношении 1 : 1;

№ 6 – дихлорэтан и стирол в соотношении 3 : 7;

№ 7 – изопропиловый спирт и стирол в соотношении 1 : 1;

№ 8 – дихлорэтан и стирол в соотношении 1 : 1;

№ 9 – толуол и стирол в соотношении 1 : 1;

№ 10 – изопропиловый спирт и стирол в соотношении 3 : 7

Полученные сополимеры подвергали сульфированию концентрированной серной кислотой (98 %) при нагревании до 80 °С в течение 4 часов, ввод сульфогруппы обеспечивает мембране протонную проводимость, что необходимо для набухания мембраны и возможности

**Таблица 1.** Результаты эксперимента

№ образца	Тол-на пленки, мкм	Кол-во р-ля, %	Кол-во стирола, %	Объем прив-ого р-ра, мл	Степень прив-ки, %	Степень суль-ния, %
1	25	50	50	100	19,46	25,45
2	25	50	50	100	37,62	14,55
3	50	50	50	100	13,63	24,27
4	50	60	20	80	36,28	8,68
5	50	100	100	200	125,70	58,42
6	100	60	140	200	45,05	63,28
7	100	60	60	120	109,00	17,13
8	100	50	50	100	98,78	42,41
9	200	50	50	100	49,50	23,69
10	200	60	140	200	87,60	36,84

проводить протоны [2]. Полученные результаты представлены в таблице 1.

### Заключение

По итогам проведенных экспериментов можно сделать вывод, что лучшего всего химическая модификация поливинилиденфторидных пленок прошла у образцов № 6, № 8, № 9

### Список литературы

1. Сангинов Е. А. *Получение и физико-химические свойства протонообменных мембран на основе фторированных полимеров: автореферат* / Е. А. Сангинов. – МГУ им. М. В. Ломоносова, Химический факультет, 2010. – 23 с.
2. Маммадов Ш. М. *Радиационная физика и химия полимеров: книга* / Ш. М. Маммадов, А. А. Гарбинов. – БАКУ-АГНА, 2015. – 549 с.

## ВЛИЯНИЕ МОРФОЛОГИИ ПОЛИЛАКТИДА НА АДГЕЗИЮ И ПРОЛИФЕРАЦИЮ ФИБРОБЛАСТОВ

Н. Ф. Тимофеева, А. С. Гольдерова, Т. А. Васильева, Т. И. Тобонова  
Научный руководитель – д.т.н., профессор, г.н.с. УНТЛ «Технологии полимерных наноконструкций» им. доцента С. А. Слепцовой Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова А. А. Охлопкова  
ФГАОУ ВО Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова  
677000, Россия, г. Якутск, ул. Белинского 58, ninakswan@mail.ru

Изучение биоразлагаемых полимеров для применения в медицине является актуальной темой исследования. Сегодня мир сталкивается с проблемой загрязнения окружающей среды и необходимостью перехода к более экологически чистым и устойчивым материалам. Кроме того, в медицине существует потребность в использовании материалов, которые могут разлагаться в организме, не оставляя вредных остатков.

Биоразлагаемые полимеры могут быть использованы в различных областях медицины, таких как хирургия, травматология, стоматология, косметология и др. Они могут служить материалами для имплантации, создания медицинских швов и лекарственных форм, а также для разработки средств для лечения ряда заболеваний.

Одним из биосовместимых и биоразлагаемых полимеров является полилактид (ПЛА), мономером которого является молочная кислота. К преимуществам полилактида можно отнести нетоксичность, отсутствие аллергического эффекта, а так же использование различных методов переработки [1].

и № 10. Из этого следует, что для прививочного раствора, необходимо использовать в качестве растворителя дихлорэтан, толуол или же изопропиловый спирт.

Результат прививки более 100 % можно объяснить тем, что на поверхности полимера образуется гомополимер стирола.

Объектами исследования являются полилактид NatureWorks 4043D (США) и культивированные фибробласты (2-й пассаж), выделенные из соединительной ткани здорового человека с предварительно подписанным информированным согласием.

Образцы получали путем продавливания вязкого расплава ПЛА через формующее отверстие головной части экструдера Plastograph EC Plus (Brabender GmbH&Co.KG, Германия). Изготовлены образцы пленок разной толщины – 10 и 100 мкм.

Суспензию клеток распределяли в 24-луночные культуральные планшеты с площадью 2 см<sup>2</sup>. Для каждой толщины образцов ПЛА клеточную суспензию распределяли по 12 лунок, далее, в течение 5 дней культивировали клетки на поверхности образцов. Для подсчета количества прикрепленных клеток окрашивали их методом Романовского-Гимза, группу контроля составили лунки без образцов ПЛА.

Инфракрасные спектры образцов ПЛА до нахождения в культуральной среде с клеточной культурой и после снимали на ИК-спектрометре