

**Таблица 1.** Суммарное содержание н-алканов в торфе и воде

|                        | Суммарное содержание н-алканов, мкг/г |
|------------------------|---------------------------------------|
| Чистый торф            | 26,0                                  |
| Нефтезагрязненный торф | 116,8                                 |
| Чистая вода            | 0,6                                   |
| Нефтезагрязненная вода | 15,1                                  |

В чистом торфе преобладают высокомолекулярные н-алканы с  $C_{23}$  по  $C_{31}$ , максимум приходится на  $C_{27}$ , что может свидетельствовать о том, что торф образован древесными и травянистыми растениями [2]. Наблюдается ярко выраженное преобладание нечетных гомологов, что характерно для торфов (рис. 1). В торфе после загрязнения доминируют н-алканы с меньшей длиной цепочки от  $C_{14}$  до  $C_{22}$ , максимум приходится на  $C_{17}$ . После нефтяного загрязнения значительно изменился характер молекулярно-массового распределения н-алканов, исчезло преобладание нечетных гомологов.

В чистой воде максимально содержание гомологов  $C_{25}$  и  $C_{27}$ . Молекулярно-массовое распределение н-алканов на участке от  $C_{23}$  до

**Рис. 1.** Молекулярно-массовое распределение н-алканов в чистом и нефтезагрязненном торфах

$C_{31}$  имеет характер, близкий к торфяному. В нефтезагрязненной воде преобладают н-алканы с меньшей молекулярной массой, максимально содержание гомолога  $C_{17}$ .

Таким образом, после нефтяного загрязнения и в торфе и в воде значительно возрастает содержание н-алканов, характер их молекулярно-массового распределения становится близким к нефтяному, что свидетельствует о значительном влиянии нефтяных разливов на экологическое состояние окружающей среды.

### Список литературы

1. Гриценко А.И., Аконова Г.С., Максимов В.М. Экология. Нефть и газ.– М.: Наука, 1997.– 597с.
2. Pancost R.D. // *Organic Geochemistry*, 2002.– Vol.33.– P.675–691.

## МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДИКИ ПОЛИКОНДЕНСАЦИИ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ

А.Г. Уварова, А.С. Килинчук<sup>1</sup>, А.Л. Зиновьев<sup>2</sup>  
 Научный руководитель – аспирант А.Л. Зиновьев

<sup>1</sup>Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
 Гимназия №55 имени Е.Г. Вёрсткиной

634059, Россия, г. Томск, ул. Ференца Мюнниха 12/1, gimn55@yandex.ru

<sup>2</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, AlexZin1243@gmail.com

Биоразлагаемые полимеры – класс полимеров, которые разлагаются в естественных условиях, в отличие от классических полимеров, за короткий промежуток времени. Одним из наиболее перспективных биоразлагаемых полимеров является полилактид. Полилактид – биосовместимый, алифатический полиэфир, мономер которого молочная кислота. Основным важным преимуществом, которое можно назвать доминирующим, является тот факт, что для производ-

ства полилактида требуются натуральные возобновляемые ресурсы. Основные компоненты, которые используют при производстве полилактида, являются молочная кислота, получаемая при брожении сахарного тростника или кукурузы [1].

Получение полилактида это многостадийный процесс, который включает такие стадии, как концентрирование раствора молочной кислоты, поликонденсация молочной кислоты

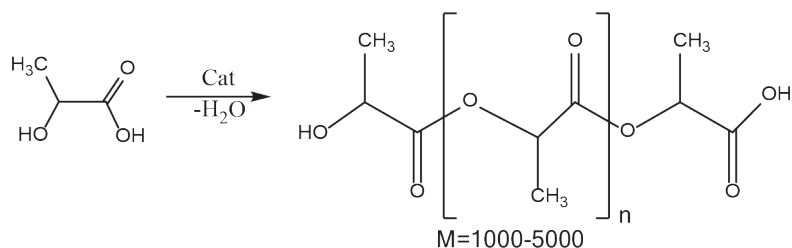


Рис. 1. Химизм процесса получения молочной кислоты [3]

**Таблица 1.** Данные полученные при получении олигомера с предварительным концентрированием молочной кислоты

| № эксперимента           | 1     | 2      | 3      | 4      |
|--------------------------|-------|--------|--------|--------|
| МК, г                    | 237,6 | 241,2  | 240,3  | 215,5  |
| ZnO, г                   | 2,3   | 2,3    | 2,1    | 2,0    |
| H <sub>2</sub> O, г      | 57,53 | 96,14  | 57,58  | 51,47  |
| олигомер, г              | 180,1 | 145,06 | 182,76 | 164,01 |
| Дистиллированная вода, % | 24,2  | 39,9   | 24,0   | 23,9   |
| Выход олигомера, %       | 75,8  | 60,1   | 76,0   | 76,1   |

(получение олигомера МК), деполимеризация олигомера МК (получение лактида), очистка лактида, сушка лактида, полимеризация лактида [2].

Главным нюансом получения высоко молекулярного полилактида напрямую из молочной кислоты является то, что процесс протекает по пути поликонденсации продукта, который является вода. Вода выступает инактивирующим агентом роста цепи, т.е. восстанавливает активный центр роста цепи [3].

Целью данной работы было сократить время синтеза олигомера молочной кислоты. Для этого было предложено добавлять водонерастворимые катализаторы в раствор молочной кислоты.

В нашей работе использовался 80% р-р молочной кислоты производства компании «PURAC» (Италия). В качестве катализаторов использовался оксид цинка.

Нами были апробированы два способа по-

**Таблица 2.** Данные полученные при получении олигомера без предварительного концентрирования молочной кислоты

| № эксперимента           | 5     | 6      | 7      | 8      |
|--------------------------|-------|--------|--------|--------|
| МК, г                    | 200   | 200,08 | 200,42 | 205    |
| ZnO, г                   | 2,3   | 2,1    | 2,1    | 2,4    |
| H <sub>2</sub> O, г      | 47,1  | 53,78  | 57,22  | 60,66  |
| олигомер, г              | 152,9 | 146,3  | 143,2  | 144,34 |
| Дистиллированная вода, % | 23,6  | 26,9   | 28,6   | 29,6   |
| Выход олигомера, %       | 76,5  | 73,1   | 71,4   | 70,4   |

лучения олигомера МК с- и без предварительного концентрирования раствора МК.

Эксперимент проводился на роторном испарителе производства компании «Heidolph», модель «Hei-Var Value». Так же создавалось разряжение с помощью вакуумной системы производства компании «VACUUBRAND», модель «PC 3001 VARIO pro». Вакуум составлял 600–50 мБар, а температура процесса составляла 120–160 °С.

В методе с предварительным концентрированием концентрирование проводилось в течение двух часов и затем вводился катализатор. При методе без концентрирования катализатор вводился сразу в раствор.

Вывод: При использовании методики без предварительного концентрирования раствора молочной кислоты время синтез сократилось на два часа.

### Список литературы

1. Ларионов В.Г. Саморазлагающиеся полимерные материалы // Полимеры для пищевой промышленности, 1993.– №4.– С.36–39.
2. Тасекеев М.С., Еремеева Л.М. Производство биополимеров как один из путей решения проблем экологии и АПК. – Национальный центр научно-технической информации, 2009.
3. Hamad K. Properties and medical application of polylactic acid: F review / K. Hamad, M. Kaseem, H.W. Yang, F. Deri, Y.G. Ko // Express Polymer Letters.– Vol.9.– №5.– P.435–455.