

# ТЕХНОЛОГИЯ САМОСБОРКИ ПОЛИМЕРОВ В СОЗДАНИИ КИСЛОРОДНЫХ НОСИТЕЛЕЙ

Казимиров Н. А., Макаров Р. С., Редькин Р. О.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
Минск, Республика Беларусь

Позняк А. А. – канд. физ.-мат. наук, доцент

Данная работа посвящена обзору эффективности применения стимуло-реактивных полимеров в синтезе самоагрегированных везикул для инкапсуляции гемоглобина с целью устранения недостатков кровезаменителей.

Полимеры с управляемой возможностью изменять свою структуру и свойства в ответ на внешнюю стимуляцию (рисунок) обладают высоким потенциалом в различных сферах прикладной науки. Такие полимеры называются «умными» [1] и имеют ряд уникальных свойств: например, способность менять растворимость, форму и проводимость.

Относительно новым применением стимуло-реактивных полимеров является создание кровезаменителей на основе гемоглобина (*Hb*). Основными проблемы создания искусственной крови являются:

а) слишком высокое для эффективной оксигенации тканей сродство гемоглобина к кислороду,  
б) склонность гемоглобина диссоциировать, образуя димеры, с последующей интоксикацией организма.

Однако, используя инкапсулированные модификации *Hb*, можно обойти эти ограничения.

Самоагрегированные везикулы являются перспективными кандидатами в переносчики кислорода на основе гемоглобина: амфифильные гетеротриблок-сополимеры конструируются и синтезируются с возможностью самосборки в полимерные везикулы (полимерсомы). Более того, везикулы образуются с асимметричными мембранами, которые обеспечивают повышенную эффективность инкапсуляции гемоглобина. Везикулы с гемоглобином (*HbV*) изготавливаются с высоким содержанием *Hb* и субмикронными размерами частиц, что обеспечивает газосвязывающую способность, сродство к кислороду и уровень метгемоглобина (*metHb*) дисперсий *HbV*, сопоставимые с соответствующими у природных эритроцитов. Лабораторные исследования стабильности *HbV* демонстрируют [2], что инкапсуляция *Hb* в везикулах помогает в значительной степени уменьшить вероятность возникновения свободного *Hb* и последующего вмешательства в клетки, особенно для компонентов крови. Для оценки эффективности ишемической реперфузии, *HbV*, суспендированный в расширителе плазмы, был внутривенно перелит (в качестве реанимационной жидкости) крысе с острой анемией [3]. Результаты показывают, что комбинированная инфузия расширителя плазмы с *HbV* эффективно ослабляет вероятность летального шока и снижает краткосрочную смертность. Также у крыс, перенесших переливание *HbV*, отсутствовал острый канальцевый некроз, что обычно вызывается фильтрацией диссоциированных димеров *Hb*. Таким образом, в данный момент самоагрегированные полимеры являются наиболее перспективным направлением в развитии заменителей крови.

## Список использованных источников:

1. Designing 'Smart' polymer self-assembling systems by tuning their functionality and architecture / Elizabeth M. Glogowski // American Chemical Society, 2015 60<sup>th</sup> Annual Report, Washington, 2015 [Electronic resource] / University of Wisconsin. – Eau Claire, 2015. – Mode of access:
2. Weiqi, W. Biodegradable dextran vesicles for effective hemoglobin encapsulation / W. Weiqi, S. Liu, Y. Huang, X. Jing // Journal of Materials Chemistry B. – 2015. – Iss. 28. – p. 5753-5759.
3. Asymmetric copolymer vesicles to serve as a hemoglobin vector for ischemia therapy / B. Li [et al.] // Biomaterials Science. – 2014. – Issue 9. – p. 1254-1261.

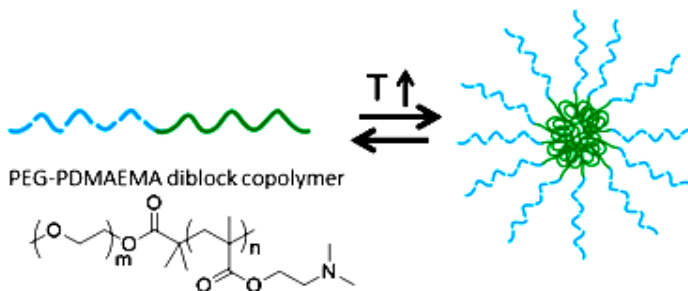


Рисунок 1– Обратимая сборка диблок-сополимера (PEG-PDMAEMA) в ответ на изменение температуры