**Особенности структурообразования и химических реакций дендримеров высоких генераций с различным типом оболочки на межфазных границах**

***Пикуль И.С.1, Катаржнова Е.Ю.3, Стрельцов Д.Р.2,3, Малахова Ю.Н.1,2, Чвалун С.Н.2,3***

*Студент, 2 курс магистратуры*

*1* *МИРЭА — Российский технологический университет, Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

*2* *Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва, Россия*

*3* *Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова РАН*

*E-mail: pikul\_ira@mail.ru*

Дендримеры представляют собой регулярно разветвленные монодисперсные макромолекулы со строго определенным числом концевых групп на периферии, проявляющие контролируемые номером генерации и природой функциональных групп физико-химические свойства [1, 2]. Уникальные свойства дендримеров открывают возможности их потенциального применения в различных областях, включая нанотехнологии, медицину, катализ и материаловедение [2]. Методами математического моделирования и рентгеноструктурного анализа установлено, что с увеличением номера генерации форма макромолекулы дендримера в растворе всё более приближается к сферической, а конформация — к глобулярной [3].

В данной работе были исследованы дендримеры седьмой генерации карбосиланового ядра с фторированными функциональными группами в каждой ветви оболочки (GF9 и GF13) и гибридные карбосилановые дендримеры с циклосилоксановой внешней оболочкой (GSi3c и GSi4c). Цель работы: изучить структурообразование дендримеров в ленгмюровских слоях на поверхности воды при сжатии и расширении, а также получить тонкие пленки дендримеров на твердых подложках.

В качестве субфазы была использована очищенная деминерализованная вода при температурах 10, 20 и 30 °С. Были получены изотермы поверхностного давления, поверхностного потенциала, микрофотографии под углом Брюстера. Была обнаружена ступенчатая форма изотермы поверхностного давления при сжатии дендримеров высоких генераций как с фторированной, так и с циклосилоксановой внешней оболочкой. Ступени на изотерме и изменение морфологии под углом Брюстера свидетельствуют о формировании полислоев при сжатии: после коллапса монослоя образовался бислой, затем тройной слой. Выявлено, что поверхностный потенциал при сжатии ленгмюровского слоя определяется природой групп оболочки дендримеров: он демонстрировал скачок в положительную область в случае дендримеров с циклосилоксановой внешней оболочкой и в отрицательную область в случае фторированных дендримеров. Установлена зависимость формирования ленгмюровских слоев от температуры, указывающая на гидролиз циклосилоксановой оболочки.

Перенос сжатых до разных значений поверхностного давления монослоев с поверхности раздела жидкость-воздух на твердую подложку позволяет получать организованные структуры с различным составом и ориентацией слоев. В работе были получены и охарактеризованы атомно-силовой микроскопией тонкие пленки дендримеров: рассчитана степень заполнения подложки, обнаружены участки гексагонального упорядочения сферических макромолекул.

*Работа проведена в рамках выполнения государственного задания НИЦ «Курчатовский институт» с использованием оборудования ресурсных центров.*

**Литература**

1. Li X. [et al.] Safety challenges and application strategies for the use of dendrimers in medicine // Pharmaceutics. 2022. V. 14, № 6. P. 1292 (37).

2. Pérez-Ferreiro M. [et al.] Dendrimers: exploring their wide structural variety and applications // Polymers. 2023. V. 15, № 22. P. 4369 (23).

3. Milenin S.A. [et al.] Hybrid polycarbosilane-siloxane dendrimers: Synthesis and properties // Polymers. 2021. V. 13, № 4. P. 606 (15).