

## Стимул-чувствительные полимеры медицинского назначения — «нестандартные» способы синтеза и исследования

Голубева Е.Н.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический факультет, г. Москва, Ленинские горы 1, с. 3  
Институт регенеративной медицины, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, с. 2  
*E-mail: legol@mail.ru*

Стимул-чувствительные, в том числе термочувствительные полимеры находят широкое применение в медицине как средства доставки лекарств, в протезировании, в тканевой инженерии и др. Высокие требования к чистоте медицинских полимеров, в том числе к содержанию примесей мономеров, катализаторов и органических растворителей, определяют актуальность поиска новых подходов к их синтезу. Одним из таких подходов является использование сверхкритических флюидных растворителей, прежде всего сверхкритического диоксида углерода ( $\text{scCO}_2$ ), который не только удаляется после окончания синтеза путем сброса давления, но и позволяет регулировать характеристики получаемого полимера за счет изменения свойств флюида, в том числе его растворяющей способности, путем варьирования параметров состояния. В докладе будут рассмотрены имеющиеся данные и перспективы получения наиболее распространенных термочувствительных полимеров: поли-N-изопропилакриламида (ПНИПАМ) и его сополимеров в среде  $\text{scCO}_2$ .

Медицинское применение термочувствительных полимеров основано на способности полимерных цепей в водных растворах и гелях коллапсировать с образованием глобул или структурных неоднородностей. В качестве перспективного, но на данный момент редко используемого подхода для установления закономерностей этого процесса может быть использован метод электронного парамагнитного резонанса в рамках методик спиновой метки и спинового зонда, позволяющий устанавливать свойства неоднородностей на микроуровне. Показано, что неоднородности нанометрового размера в ПНИПАМ и его сополимерах образуются ниже нижней критической температуры растворения (НКТР), измеряемой методами турбидиметрии и дифференциальной сканирующей калориметрии. Полимерные глобулы могут иметь статический характер, как в случае гомополимера ПНИПАМ, и не выпускать захваченные молекулы зонда, моделирующего поведение инкапсулированного лекарства, тогда как глобулы сополимеров могут обмениваться содержимым с окружающей средой. Методом спиновой метки показано, что взаимодействие ПНИПАМ с белками приводит к стимуляции процессов коллапсирования полимерных цепей в области НКТР, но не влияет на образование глобул в других условиях.