

АНАЛИЗ СОПРЯЖЕНИЯ ДНК В РАСТВОРЕ С НАНОЧАСТИЦАМИ МЕТАЛЛОВ

Н. А. Касьяненко

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Молекула ДНК не только является основным биополимером. Эта макромолекула является уникальным полимером, обладающим огромной плотностью заряда, чрезвычайно высокой жесткостью, способностью к самосборке в растворе при организации двухцепочечных структур. Именно поэтому растворы ДНК используют не только для изучения потенциальной биологической активности различных систем биомедицинского назначения, но и для изготовления сложных многокомпонентных устройств, для построения программируемых наноструктур, которые находят применение в нанотехнологических разработках для использования в нанооптике, нанофотонике, наноэлектронике, а также при создании новых композиционных материалов. Проводится сравнительный анализ различных нанотехнологий, использующих высокомолекулярную ДНК, а также результатов формирования и свойства различных наноструктур на основе высокомолекулярной ДНК, полученных в результате взаимодействия макромолекулы в растворе с различными лигандами, полимерами и наночастицами. Исследования были сосредоточены на анализе вторичной и третичной структуры ДНК при взаимодействии с поликатионами и ионами металлов, вызывающими структурирование и конденсацию ДНК. Восстановление ионов металлов, связанных с ДНК (серебра, золота, палладия), приводит к металлизации макромолекулы. Вторым путем создания структур, включающих ДНК, наночастицы благородных металлов и различные лиганды заключался в использовании поликатионных полимеров, сопряженных с наночастицами.

В экспериментах использовали спектрофотометрию, круговой дихроизм, флуоресцентную спектроскопию, динамическое светорассеяние, вискозиметрию, двойное лучепреломление в потоке и атомную силовую микроскопию.

Конформационные свойства ДНК с возможностью превращения жесткой заряженной гидрофильной двухцепочечной структуры, стабилизированной водородными связями между гидрофобными комплементарными основаниями разных цепей внутри спирали, в гибкий полимерный клубок, обеспечивают уникальную возможность строить различные системы путем самосборки за счет изменения состава и термодинамического качества растворителя. Именно уникальные структурные и конформационные свойства ДНК, в первую очередь ее полиэлектролитные свойства, позволяют использовать макромолекулу в качестве материала для создания наноразмерных структур различного назначения [1–3].

Библиографические ссылки

1. Packaging of DNA Integrated with Metal Nanoparticles in Solution / N. A. Kasyanenko [et al.] // *Entropy*. 2023. Vol. 25, iss. 7. P. 1052
2. DNA Integration with Silver and Gold Nanoparticles: Enhancement of DNA Optical Anisotropy / N. A. Kasyanenko [et al.] // *Journal of Physical Chemistry B*. 2019. Vol. 123, iss. 45. P. 9557–9566.
3. Касьяненко Н. А., Барышев А. В., Бакулев В. М. Конформационные изменения высокомолекулярной ДНК при ее связывании с наночастицами благородных металлов в растворе // *Известия Академии наук. Серия химическая*. 2021. Т. 9. С. 1718–1724.