**Наносенсоры на основе квантовых точек CdS/ZnS для обнаружения антибиотика ванкомицина**

***Шелепова А.С., Миргалеев Г.М., Шилова С.В., Сагдеев Д.О., Романова К.А., Галяметдинов Ю.Г.***

*Студент, 4 курс бакалавриат*

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия*

*E-mail:alenashelepova175@yandex.ru*

На современном этапе развития биомедицины особое внимание уделяется созданию новых лекарственных форм с улучшенными биофармацевтическими характеристиками. Такие лекарственные формы выгодно отличаются от традиционных контролируемым высвобождением лекарства. В биомедицинскую практику внедряется тераностика – подход, объединяющий лечение и диагностику различных заболеваний и обеспечивающие создание в органах необходимой концентрации лекарства, и мониторинг высвобождения. В качестве визуализирующих агентов могут использоваться органические люминофоры, полупроводниковые квантовые точки и углеродные точки.

Для проведения работы были применены природные полисахариды хитозана с молекулярной массой M = 3.8×104 и степенью деацетилирования 80%, произведенные ЗАО «Биопрогресс» и κ-каррагинана от производителя «Molecularmeal». В качестве модельного лекарственного средства был выбран антибиотик, широко применяемый в медицинской практике, но нуждающийся в разработке новых лекарственных форм - ванкомицин. В качестве визуализирующего агента применяли квантовые точки CdS/ZnS с меркаптопропионовой кислотой в качестве стабилизатора.

На начальном этапе исследования был получен полиэлектролитный комплекс (ПЭК), состоящий из хитозана (ХТЗ) и каррагинана (КРГ). Исследовано влияние различных методов синтеза, концентраций и пропорций исходных веществ на процесс образования комплексов. Образование ПЭК обусловлено электростатическим притяжением между протонированными аминогруппами ХТЗ и сульфатными группами КРГ, что подтверждено данными кондуктометрии. Заключением ванкомицина в полиэлектролитные наночастицы можно добиться снижения токсичного влияния на организм и обеспечить продолжительное действие при сохранении терапевтического эффекта.

Поскольку ванкомицин обладает узким терапевтическим окном, он был заключен в носители на основе биополиэлектролитного комплекса хитозан-каррагинан с возможностью визуализации контроля его высвобождения.

Получены данные о размерах и поверхностном заряде квантовых точек в присутствии ванкомицина. Для выявления механизма связывания ванкомицина и квантовых точек проведены квантово-химические расчеты, которые показали наличие водородных связей, образующихся между атомами азота аминогрупп ванкомицина и атомами водорода карбоксильных групп стабилизатора квантовых точек - меркаптопропионовой кислоты. Были изучены оптические свойства ванкомицина в системе, содержащей наночастицы ПЭК и квантовые точки. С добавлением возрастающих концентраций ВНЦ наблюдается тушение флуоресценции квантовых точек. В присутствии растущего количества ванкомицина дзета-потенциал частиц незначительно уменьшается. Исходя из полученных данных, можно предположить, что поликатионы хитозана являются основным компонентом комплекса, тогда как каррагинан и ванкомицин действуют как противоионы.

В зависимости от исследуемого концентрационного диапазона ванкомицина квантовые точки CdS/ZnS можно рассматривать как перспективные аналитические наносенсоры для обнаружения антибиотиков данного ряда, а наночастицы на основе полисахаридов – как новую форму для их адресной доставки.