**Криоформирование и свойства нанокомпозитов магнетита и феррита цинка с хлорамфениколом**

***Шумилкин А.С.1, Верная О.И. 1, Семенов А.М. 2, Шабатина Т.И. 1,3***

*Студент, 6 курс специалитета*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*биологический факультет, Москва, Россия*

*3Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана Москва, Россия*

*E-mail: alexpard99@gmail.com*

В настоящее время в медицине активно развиваются области, связанные с направленной доставкой лекарственных веществ. В качестве перспективных носителей и векторов в системах направленной доставки рассматриваются магнитные наночастицы магнетита и феррита цинка. К их преимуществам относятся высокая удельная поверхность, легко поддающаяся функционализации (для прикрепления лекарственных компонентов и нацеливающих агентов), возможность направить и удержать их в очаге поражения при помощи магнитного поля, возможность совмещения терапии и диагностики (так как они могут одновременно служить агентами для МРТ).Низкая токсичность и высокая биосовместимость являются еще одним преимуществом наночастиц магнетита. Магнитные наночастицы в составе лекарственных систем могут также оказывать влияние на эффективность лекарственных систем. Наличие ионов цинка, проявляющих антибактериальную активность, в составе феррита может повысить антибактериальную активность систем, содержащих антибиотики.

В представленной работе наночастицы феррита цинка получали методом соосаждения, наночастицы магнетита получали методами классического и низкотемпературного соосаждения. Для формирование гибридных наносистем магнетита и феррита цинка с лекарственным препаратом хлорамфениколом использовали низкотемпературных технологий: криогенную распылительную сушку. Для установления состава и морфологии систем феррит цинка/хлорамфеникол и магнетит хлорамфеникол и их прекурсоров использовали методы РФА, ИК-, УФ-спектроскопии, а также микроскопия: ПЭМ и СЭМ. Микрофотографии ПЭМ показывают, что размер частиц ZnFe2O4 находится в диапазоне 1–10 нм, а размер частиц Fe3O4, полученных методов классического соосаждения находится в диапазоне 1–30 нм. Криогенные технологии позволяют снизить размер частиц магнетита до 1-10 нм. Согласно микрофотографиям СЭМ, полученные системы в случае высокого содержания антибактериального препарата представляют собой частицы размером 75-500 нм, внутри и на поверхности которых находятся магнитные наночастицы.

Антибактериальную активность систем и индивидуальных компонентов определяли на примере *E. coli* и *S. aureus* классическим диско-диффузионым методом. Также для *E. coli* и *S. aureus* получены кинетические кривые роста в присутствии композитов хлорамфеникола с наночастицами феррита цинка и магнетита, определены минимальные ингибирующие и бактерицидные концентрации, а также константы ингибирования бактериального роста. В случае всех вышеперечисленных методов выявлено синергетическое возрастание антибактериальной активности для гибридных частиц магнетита и феррита цинка с хлорамфениколем в сравнении с индивидуальными компонентами.