

ЛОКАЛИЗАЦИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ТВЕРДОФАЗНЫХ НЕОДНОРОДНОСТЯХ В ПОЛИМЕРНЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Николаев А.Л., Гопин А.В., Божевольнов В.Е., Мазина С.Е.

Химический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, кафедра радиохимии

В работе развиваются представления авторов о возможности использования твердофазных включений в биологических структурах в качестве концентраторов акустической энергии (твердофазных соносенсибилизаторов) для решения ряда задач терапии онкологических заболеваний. Особое внимание обращено на возможность синтеза этих включений непосредственно в очаге поражения. Определены физико-химические условия реализации такого синтеза, выявлено модифицирующее влияние ультразвука, оценены возможности направленного синтеза наночастиц в опухолевой ткани вследствие ее метаболического и морфологического атипизма. На модельных гелевых системах, модифицированных твердофазными включениями, выявлены влияние полимерной матрицы и условий синтеза на локализацию и морфологию твердофазных модификаторов и оценены тепловые и кавитационные эффекты акустического поля. В качестве модельных систем были выбраны полимерные матрицы полиакриламида и агарозы, по своим физико-химическим свойствам приближающиеся к реальным биологическим объектам. Модификаторами являлись гидроксид железа, кальциевая соль терафтала (октанатриевая соль окта-4,5-карбокситаллоцианина кобальта) и гидроксиапатит. Во всех случаях введение твердофазного наномодификатора приводит к существенному усилению тепловых эффектов и снижению кавитационного порога. Причем величина эффектов зависит от количества модификатора и способа его внесения в гель.

Возможность практического применения твердофазной соносенсибилизации в медицинских целях подтверждена на клеточных и бактериальных культурах. На экспериментальных животных показано, что действие ультразвука на опухоли, содержащие наночастицы серебра, золота и некоторых комплексных соединений приводит к существенному терапевтическому эффекту.

Основными задачами этого направления являются разработка методологии направленного синтеза твердофазных соносенсибилизаторов в биологических структурах и детальное исследование механизма локализации акустической энергии на твердофазных включениях в полимерные системы.