

Кремниевые наночастицы в качестве сенсibilизаторов для лазерной фотогипертермии.

Научный руководитель – Завестовская Ирина Николаевна

Алыкова Алида Файзрахмановна

Аспирант

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

E-mail: waiste15@bk.ru

Кремниевые наночастицы (НЧ), в том числе нанокристаллы кремния, широко исследуются для применений в биомедицине, в частности, для терапоники (одновременной диагностики и терапии) онкологических и других социально-значимых заболеваний [1-3]. Ранее было установлено, что НЧ пористого кремния могут выступать как фотосенсибилизаторы генерации синглетного кислорода, а также как агенты, усиливающие фотогипертермию [4].

В работе для получения наночастиц Si был использован метод лазерной абляции, для их получения применялось фемтосекундное лазерное облучение, которое является многообещающим способом обработки поверхности твердого тела, это обусловлено особенностями диссипации энергии, протекающей преимущественно после окончания действия лазерного импульса. Управление мощностью лазерных импульсов позволяет контролировать процесс от испарения материала мишени до его выброса в окружающую среду с последующим формированием наночастиц. [2]. Для анализа токсичности частиц nc-Si и исследования эффекта воздействия непрерывного и импульсного длинноволнового лазерного излучения (808 нм) в отношении живых организмов были выбраны инфузории вида *Paramecium caudatum*.

Известно, что *Paramecium caudatum*, который используется в данной работе, может жить как в аэробных, так и в анаэробных условиях. И, если среда не меняется, то свойства инфузорий остаются стабильными, это и позволяет использовать их как модельные организмы.

Анализ полученных данных позволил сделать вывод о стимулировании цитотоксического эффекта НЧ при импульсном лазерном облучении. В частности, в одной из частей эксперимента была отмечена 100% гибель клеток через 1 час после воздействия лазерного излучения, в другой части число жизнеспособных клеток, как через 2 часа после облучения, так и по прошествии 4 суток, резко уменьшалось, а уже через 24 часа гибель клеток составила 100%. В то же время, была выделена связь с отсутствием в среде неблагоприятных факторов для процессов деления.

Источники и литература

- 1) Nanosilicon: Properties, Synthesis, Applications, Methods of Analysis and Control. Eds. A.A. Ischenko, G.V. Fetisov, L.A. Aslanov, CRC Press, Taylor & Francis Group. Boca Raton, London, New York, 2015, 707 p.
- 2) A. V. Kabashin, V. Yu. Timoshenko. What theranostic applications could ultra-pure laser-synthesized Si nanoparticles have in cancer? *Nanomedicine*, 11 (17): 2247-2250 (2016).
- 3) L.A. Osminkina, V. Yu. Timoshenko. Porous Silicon as a Sensitizer for Bio-medical Applications: Mini-review. *Mesoporous Biomater* 3:39-48 (2016).
- 4) V. Yu. Timoshenko. Porous Silicon in Photodynamic and Photothermal Therapy, *Handbook of Porous Silicon*, Ed. L. Canham, Springer Publ. (2014).