

УДК 542.06

**РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННЫХ НАНОПЛАТФОРМ НА ОСНОВЕ  
ОКСИДА ТАНТАЛА ДЛЯ ТЕРАНОСТИКИ РАКА**

Стефановская Е.Е (Университет ИТМО), Цымбал С.А (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.х.н., доцент Кривошапкин П.В  
(Университет ИТМО)

**Введение.** В настоящее время лечение онкологических заболеваний осуществляется в основном с помощью комбинирования хирургических, лучевых и химиотерапевтических методов. Однако, несмотря на их повсеместное распространение, эти методы имеют свои ограничения и недостатки: при лучевой терапии нередко наблюдается негативное воздействие на окружающие опухоль здоровые ткани; низкая поглощающая способность раковых клеток; неспецифическое распределение лекарств в здоровых органах, что приводит к побочным токсическим эффектам; заболевание выявляется на поздних стадиях.

**Основная часть.** Решением поставленных проблем является разработка универсальной наноплатформы на основе частиц оксида тантала, совмещающая химические и радиационные методы лечения, а также выступающая в качестве диагностического контрастного агента для визуализации методами КТ и МРТ. Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> наночастицы – комплексный агент направленного действия, не проявляющий цитотоксичность, обладает высоким коэффициентом поглощения рентгеновского излучения, что позволяет использовать наночастицы для локальной радиосенсибилизации в лучевой терапии. Благодаря пористой структуре поверхности частиц они могут использоваться в качестве системы доставки химиотерапевтического средства в опухоль. В рамках данного проекта в частицы загружался один из наиболее распространенных и эффективных препаратов – доксорубин, который действует на раковые клетки посредством механизмов, предотвращающих их репликацию, и приводит к гибели. Также, помимо терапии, разрабатываемые наноплатформы имеют большой потенциал использования в диагностике, повышая контрастность КТ и МРТ снимков, что обеспечит возможность выявления онкологических заболеваний на ранней стадии. Таким образом, благодаря всем перечисленным свойствам и синергетическому воздействию химио- и радиотерапевтического агентов на опухолевые клетки, наноплатформа на основе оксида тантала позволит улучшить и повысить эффективность существующего лечения, повысив селективность воздействия на опухоль и снизив негативное воздействие на здоровые ткани.

**Выводы.** Разработана комбинированная универсальная наноплатформа на основе оксида тантала, проведена характеристика частиц, изучены и подобраны оптимальные условия загрузки химиотерапевтического агента в состав носителей. В настоящее время изучаются радиосенсибилизационные и контрастные свойства *in vitro*, в дальнейшем планируется проведение экспериментов *in vivo*.

**Список использованных источников:**

1. Chen Y. et al. Drug-Loaded Mesoporous Tantalum Oxide Nanoparticles for Enhanced Synergetic Chemoradiotherapy with Reduced Systemic Toxicity // Small. 2016. №8 (13). С. 1602869.
2. Koshevaya Ekaterina, et al. Surfactant-Free Tantalum Oxide Nanoparticles: Synthesis, Colloidal Properties, and Application as a Contrast Agent for Computed Tomography // Journal of Materials Chemistry B. 2020. № 36(8). С. 8337–45.
3. Morozov V. N. et al. The Prospects of Metal Oxide Nanoradiosensitizers: The Effect of the Elemental Composition of Particles and Characteristics of Radiation Sources on Enhancement of the Adsorbed Dose // Biophysics. 2020. № 4 (65). С. 533–540.

4. Sherstiuk A. A. et al. Hafnium Oxide-Based Nanoplatform for Combined Chemoradiotherapy // ACS Biomaterials Science & Engineering. 2021. № 12 (7). C. 5633–5641.