

**Влияние углеродных нанотрубок на показатели выживаемости, репродуктивного потенциала и метаболизма нескольких поколений *Daphnia magna***

**Научный руководитель – Сарапульцева Елена Игоревна**

***Колесникова Наталья Игоревна***

*Студент (магистр)*

Обнинский институт атомной энергетики, филиал «Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Факультет естественных наук, Обнинск, Россия

*E-mail: Natasha442707245@mail.ru*

Углеродные нанотрубки (УНТ) - это цилиндр, полученный при свертывании плоской гексагональной сетки графита без швов. В данном исследовании был использован углеродный нанометриал (УНМ) серии «Таунит», являющийся углеродными нанотрубками (УНТ). Для безопасного применения любого вещества в окружающей среде используют расчеты его предельно-допустимой концентрации по выживаемости и плодовитости принятых в экотоксикологии тест-организмов. Одним из широко используемых в токсикологии тест-объектов является ветвистоусый рачок *Daphnia magna*. Он достаточно чувствителен к действию химических веществ, в том числе наночастиц [1]. Дафниевый тест входит в международный экотоксикологический стандарт [2].

В данной работе проведен анализ изменения выживаемости и плодовитости в нескольких поколениях ракообразных *Daphnia magna* в модельном хроническом опыте в среде с углеродными нанотрубками (УНТ) и анализ их цитотоксического действия по изменению метаболической активности рачков.

В эксперимент было отобрано: по 25 новорожденных дафний третьего помета (поколение  $F_1$ ). Односуточных дафний по одной рассаживали в лабораторные стаканы с 50 мл воды, в которой создавали ряд концентраций УНТ - 0 (контроль), 1, 2, 3, 4, 5 и 6 мг/л. Дафний культивировали в режиме освещения 12 ч/ 12 ч свет/тьма при 20 °С в климатостате 21 сутки. Раз вдвое суток меняли воду с УНТ, кормили дафний суспензией зеленых водорослей, учитывали и удаляли погибших особей, а также новорожденную молодежь, которую затем использовали для анализа на цитотоксичность при помощи МТТ-теста [3].

Для получения второго поколения ( $F_2$ ) по 10 односуточных дафний из третьего помета поколения  $F_1$  минимум от трех разных самок рассаживали в лабораторные стаканы с 50 мл с суспензией УНТ, далее эксперимент проводился по схеме поколения  $F_1$ .

В результате проведенного эксперимента обнаружено, что:

- 1) Для поколения  $F_1$  дафний ЛК<sub>50</sub> по выживаемости составила 12 мг УНТ/л, а для  $F_2$  9,5 мг УНТ/л.
- 2) Для поколения  $F_1$  дафний ЕС<sub>50</sub> по плодовитости составила 3 мг УНТ/л, а для  $F_2$  2,75 мг УНТ/л.

- 3) Уровень метаболической активности значительно снижался у 21-суточных особей поколения F1 и 4-х суточных в поколении F2, начиная с концентрации 2 мг УНТ/л, а у 21-суточных особей в поколении F2 и 4-х суточных в поколении F3 начиная с концентрации 1 мг УНТ/л.
- 4) Обнаружена зависимость между изменениями демографических показателей дафний и метаболической активностью.

#### Источники и литература

- 1) Bacchetta R, Santo N, Marelli M, Nosengo G, Tremolada P. Chronic toxicity effects of ZnSO<sub>4</sub> and ZnO nanoparticles in *Daphnia magna* // Environ Res., 2016. V.152. P. 128-140.
- 2) OECD, 2011. Organisation for Economic Co-operation and Development. In: Test No 202: *Daphnia Sp.* Acute Immobilisation Test. OECD Publishing, Paris
- 3) Сарапульцева, Е.И., Рябченко, Н.И., Иголкина, Ю.В., Иванник, Б.П. Использование метилтетразолий бромида (МТТ) для биотестирования низкодозового радиационного воздействия на организменном уровне // Радиационная биология. Радиоэкология. 2013. Т. 53. № 6. С. 634-638.