

**«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГИГИЕНЫ, ТОКСИКОЛОГИИ,  
ЭПИДЕМИОЛОГИИ, ВИРУСОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ»  
ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ,  
ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ»**

**ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ  
ГЕТЕРОСТРУКТУР «ПОЛУПРОВОДНИК В  
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЕ»:  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ НА ОСНОВЕ  
МЕЗОКОСМА ВОДНЫХ ТЕСТ-ОБЪЕКТОВ**

*ДРОЗДОВА Е.В., ФИРАГО А.В., СУРОВЕЦ Т.З.*

*НАУЧНАЯ СЕССИЯ БГМУ, МИНСК, 30.01.2025*

*Г.*

# АКТУАЛЬНОСТЬ

- В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ АКТИВНО РАЗРАБАТЫВАЮТСЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, В ЧАСТНОСТИ, ГЕТЕРОСТРУКТУРЫ «ПОЛУПРОВОДНИК В ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЕ, КОТОРЫЕ ТРЕБУЮТ ОЦЕНКИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ТОКСИЧНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И НАНОТОПОГРАФИИ. НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ДАЛЕЕ - НМС) ИМЕЮТ РЯД ПРЕИМУЩЕСТВ ПО СРАВНЕНИЮ С ИЗВЕСТНЫМИ МИКРОСТРУКТУРИРОВАННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ БОЛЬШУЮ АКТИВНУЮ ПЛОЩАДЬ.
- МЕТОДЫ БИОТЕСТИРОВАНИЯ ДАЮТ ВОЗМОЖНОСТЬ БЫСТРОГО ПОЛУЧЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ТОКСИЧНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ И ПОЗВОЛЯЮТ ОЦЕНИТЬ РИСК НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ АНТРОПОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ЖИВЫЕ ОБЪЕКТЫ.

# БАТАРЕЯ ТЕСТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ТОКСИЧНОСТИ ИОНМ

## Цель работы

- количественная оценка интегральной токсичности при различных режимах в условиях с фотокаталитической активацией и без образцов гетероструктур «полупроводник в диэлектрической полимерной матрице»

## Основные методы

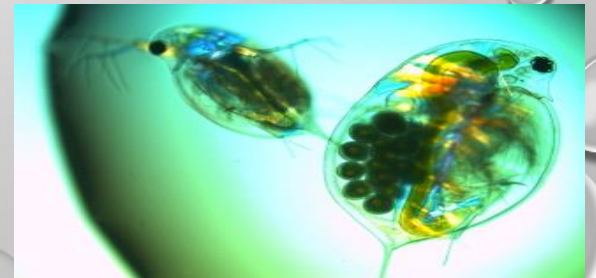
- моделирование в условиях *in vitro*
- оценка интегральной токсичности

# СХЕМА ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ОЦЕНКЕ ВОДНОЙ ТОКСИЧНОСТИ

Образец	Экспозиция					
	60 мин		90 мин		120 мин	
	ФА+	ФА-	ФА+	ФА-	ФА+	ФА-
	60/ФА+	60/ФА-	90/ФА+	90/ФА-	120/ФА+	120/ФА-
нанопорошок $\text{TiO}_2$ в матрице из полиметилметакрилата	1/60/ФА+	1/60/ФА-	1/90/ФА+	1/90/ФА-	1/120/ФА+	1/120/ФА-
нанопорошок нитрида углерода $\text{g-C}_3\text{N}_4$ в матрице из полиметилметакрилата	2/60/ФА+	2/60/ФА-	2/90/ФА+	2/90/ФА-	2/120/ФА+	2/120/ФА-
пленка $\text{TiO}_2$ на подложке из Ti (99,7 %)	3/60/ФА+	3/60/ФА-	3/90/ФА+	3/90/ФА-	3/120/ФА+	3/120/ФА-
пленка $\text{TiO}_2$ -Ag на подложке из Ti (99,7 %)	4/60/ФА+	4/60/ФА-	4/90/ФА+	4/90/ФА-	4/120/ФА+	4/120/ФА-

# МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ МЕЗОКОСМА РАКООБРАЗНЫХ

- использовали 3 тест-объекта: Cladocera (*Daphnia magna*) и Ostracoda (*Cypridopsis vidua* и *Heterocypris incongruens*)
- эксперимент выполнялся в 3 вариантах плотности рассадки животных (по 15, 30 и 45 особей каждого вида)
- длительность теста составляла 96 часов
- оценку острой токсичности проводили на основании значения средней эффективной концентрации (ЭК50)



## *Методика оценки острой токсичности с использованием водорослей*

- основана на регистрации различий в величине относительного показателя замедленной флюорисценции (ОПЗФ) тест-культуры водорослей *Chlorella sp.*, выделенной в естественных условиях на территории Республики Беларусь и представляющей собой не изолированную культуру водорослей, а смесь нескольких видов рода *Chlorella* (в т.ч. *Chl. vulgaris*, *Chl. pyrenoidosa*, *Chl. kesslery*, *Chl. fuska*)
- для эксперимента используют лабораторную тест-культуру водоросли в экспоненциальной стадии роста

- в ходе эксперимента регистрировали различия в величине ОПЗФ тест-культуры водоросли, экспонируемой в течение 1 ч в среде, не содержащей токсических веществ (контроль) и тестируемых водных растворах.
- при подавлении загрязняющими веществами фотосинтетической функции водоросли значение ОПЗФ многократно снижается, а при стимуляции – возрастает.

Критерий токсичности образца - уменьшение ОПЗФ на 25 % и более или увеличение на 25 % и более при экспонировании суспензии водоросли в течение 1 часа в тестируемой среде по сравнению с этим показателем в контрольной среде, приготовленной на дистиллированной воде.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ ОБ ОТСУТСТВИИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ТОКСИЧНОСТИ ДЛЯ МЕЗОКОСМА ИЗ ВОДНЫХ РАКООБРАЗНЫХ CLADOCERA (*DAPHNIA MAGNA*) И OSTRACODA (*CYPRIDOPSIS VIDUA* И *HETEROCYPRIS INCONGRUENS*) НАТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ И РАЗВЕДЕНИЙ (1:1, 1:3) ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПОСЛЕ ЕЕ ЭКСПОНИРОВАНИЯ ОПЫТНЫМИ ОБРАЗЦАМИ ИЗУЧЕННЫХ НСМ ПРИ МОДЕЛИРУЕМЫХ УСЛОВИЯХ В ТЕЧЕНИЕ 2 ЧАСОВ В УСЛОВИЯХ ФОТОАКТИВАЦИИ НСМ ВИДИМЫМ СВЕТОМ И БЕЗ ПРИ ЗАГРУЗКАХ ПО 2 ВАРИАНТАМ ПЛОТНОСТИ ТЕСТ-ОРГАНИЗМОВ, А ТАКЖЕ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЙ КУЛЬТУРЫ ВОДОРОСЛЕЙ *CHLORELLA VULGARIS* И *CHLORELLA SPP.* (*CHLORELLA VULGARIS*, *CH. PYRENOIDOSA*, *CH. KESSLERY*, *CH. FUSKA*)