

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИНЦИПА РАБОТЫ ДЕФИБРИЛЛЯТОРА С ПОМОЩЬЮ СИМУЛЯТОРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

Кудласевич В. Н, Полешук М. М.

Гродненский государственный медицинский университет

Научный руководитель: Лукашик Е. Я.

Актуальность. Использование симуляторов электронных схем в изучении медицинской и биологической физики открывает уникальные возможности для интеграции теоретических знаний и практических навыков [1]. Теоретическое и экспериментальное определение параметров генерируемого импульса для дефибрилляции и соответствия его техническим характеристикам, которые можно моделировать, используя эквивалентные электрические схемы.

Цель. Изучение устройства для формирования одиночных электрических импульсов, используемых для дефибрилляции с помощью электронного симулятора *CircuitJS*.

Методы исследования. Для достижения поставленной цели необходимо следующее оборудование: компьютер, электронный симулятор *CircuitJS*. Программа предназначена для моделирования аналоговых, цифровых цепей и включает в себя средства редактирования, моделирования и виртуальные измерительные инструменты тестирования электрических схем. Изменение сопротивления, ёмкости или частоты сигнала помогает понять их влияние на работу устройства. В работе используются виртуальные инструменты: источник переменного тока, вольтметры, амперметры, осциллографы. В качестве прототипа используется дефибриллятор импульсный ИД – 66.

Результаты и их обсуждение. Схема формирования генерируемого одиночного импульса представляет собой последовательный колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности L и емкости C , а также сопротивления сердечной области тела пациента R_n . Такая схема обеспечивает относительную стабильность формы и продолжительности импульса при возможных колебаниях сопротивления живого объекта. Представлена ее виртуальная модель в среде *CircuitJS*, в которой есть генератор, амперметр, вольтметр и сама эквивалентная схема

Выводы. Использование электронного симулятора для моделирования дефибриллирующего импульса позволяет варьировать значениями компонентов схемы, представлять графическую зависимость силы тока и напряжения от времени. Несомненным достоинством такого подхода является возможность использования модели, как виртуальной лабораторной работы по медицинской и биологической физике в сетевом варианте образовательной среды Moodle.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукашик, Е. Я. Использование симулятора электрических схем circuitjs в лабораторном практикуме по медицинской и биологической физике / Е. Я. Лукашик, С. И. Клинецвич, И. А. Демяшкевич // Модернизация высшего образования в сторону цифровизации : сборник материалов II Республиканской научно-практической конференции с международным участием, Гродно, 12 марта 2025 года / В. Н. Хильманович (отв. ред.). – Гродно, 2025. – С. 58-60.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ АГРЕГАЦИИ КРАСИТЕЛЯ Th-C7 В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

Куколович Е. В., Ладутько А. Д., Мушинская Я. С.

Гродненский государственный медицинский университет

Научный руководитель: Чумаченко Д. М.

Актуальность. В последние годы всё больше внимания уделяется поиску надежных маркеров для ранней диагностики нейродегенеративных заболеваний. Среди перспективных инструментов выделяются молекулярные ротаторы на основе тиюфлавина Т (ThT), которые активно сейчас изучаются. Как показали более поздние исследования, сами молекулы ThT и его производных могут агрегировать в растворе, образуя димеры [1], что способно вносить искажения в диагностический сигнал. В этом контексте изучение нового аналога – красителя Th-C7 – представляет особый интерес. Важно понять, склонен ли он к самоагрегации в водных растворах и как это влияет на спектральные характеристики.

Цель. Выявить особенности агрегации красителя Th-C7 в водной среде.

Методы исследования. В данной работе использованные растворители являлись химически чистыми. Для измерения спектров поглощения использовался спектрофлуориметр CM2203 (СОЛАР, РБ)

Результаты и их обсуждение. Исследования молекулы Th-C7 в водном растворе показали, что в малых концентрациях спектры поглощения смещаются в коротковолновую область примерно на 46 нм. Для молекул Th-C7 в водном растворе характерна агрегация молекул в димеры. С увеличением концентрации показатель образования димеров должен повышаться. Из-за образования таких структур может наблюдаться гипсохромный сдвиг. Полагаем, что вид димера данной молекулы будет похож на полученный ранее для молекулы ThT. Вид димера может быть “встык” или “сэндвичевого” типа. Если димер имеет тип “встык”, то молекулы, которые образовали его, идут друг за другом практически в одной плоскости. Однако такая структура является нестабильной. “Сэндвичевая” структура представляет собой более устойчивую версию димера. Для неё характерно изменение дипольного момента за счет перераспределения заряда, из-за взаимодействия π -систем молекул [2]. В таком случае энергия