

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра системного анализа и компьютерного моделирования

ТИТОВ
Вячеслав Сергеевич

**ТЕСТИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА ВОССТАНОВЛЕНИЯ
АМПЛИТУДНОГО ПАРАМЕТРА МНОГО-ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОЙ
МОДЕЛИ ПРИ АНАЛИЗЕ ДАННЫХ МЕТОДОМ ФАЗОВЫХ ВЕКТОРОВ**

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
старший преподаватель
А. В. Дигрис

Допущен к защите

«__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой системного анализа и компьютерного моделирования
кандидат физико-математических наук, доцент В.В.Скакун

Минск, 2022

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка 40 с., 26 рис., 1 табл., 10 источников

МЕТОД ОДНОФОТОННОГО СЧЕТА, КРИВАЯ ЗАТУХАНИЯ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ, МНОГО-ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ, МЕТОД ФАЗОВЫХ ВЕКТОРОВ.

Объектом исследования является метод фазовых векторов в сочетании с алгоритмом восстановления амплитудного параметра много-экспоненциальной модели, основанном на методе максимального правдоподобия.

Целью дипломной работы является построение, программная реализация и тестирование алгоритма восстановления амплитудного параметра много-экспоненциальной модели при глобальном анализе данных методом фазовых векторов.

Исследованы принципы проведения измерений кривых затухания флуоресценции.

Исследован метод фазовых векторов.

Исследован алгоритм оценки амплитудного параметра много-экспоненциальной модели.

Построен и запрограммирован в среде Octave 7.0.1. алгоритм метода фазовых векторов, выполняющий глобальный анализ кривых затухания флуоресценции в терминах двух-экспоненциальной модели и позволяющий восстанавливать ее параметр масштабирования.

Выполнено моделирование данных, для тестирования алгоритма восстановления амплитудного параметра много-экспоненциальной модели при глобальном анализе данных методом фазовых векторов.

Выполнено тестирование алгоритма анализа данных и оценка качества его работы в зависимости от уровня статистического шума в анализируемых кривых образца, уровня статистического шума в кривой импульса отклика оборудования и соотношения времен затухания флуоресценции много-экспоненциальной модели и сделаны выводы на основании полученных данных.

РЭФЕРАТ

Тлумачальная запіска 40 с., 26 мал., 1 табл., 10 крыніц

МЕТАД АДНАФАТОННАГА ЛІКУ, КРЫВАЯ ЗГАСАННЯ ФЛУАРЭСЦЭНЦЫІ, ШМАТ-ЭКСПАНЕНТНАЯ МАДЭЛЬ, МЕТАД ФАЗАВЫХ ВЕКТАРАЎ.

Аб'ектам даследавання з'яўляецца метады фазавых вектараў у спалучэнні з алгарытмам аднаўлення амплітуднага параметра шмат-экспанентнай мадэлі, заснаваным на метады максімальнага праўдападабенства.

Мэтай дыпломнай працы з'яўляецца пабудова, праграмная рэалізацыя і тэсціраванне алгарытму аднаўлення амплітуднага параметра шмат-экспанентнай мадэлі пры глабальным аналізе дадзеных метады фазавых вектараў.

Даследаваны прынцыпы правядзення вымярэнняў крывых згасання флуарэсценцыі.

Даследаваны метады фазавых вектараў.

Даследаваны алгарытм ацэнкі амплітуднага параметра шмат-экспанентнай мадэлі.

Пабудаваны і запраграмаваны ў асяроддзі Octave 7.0.1. алгарытм метады фазавых вектараў, які выконвае глабальны аналіз крывых згасання флуарэсценцыі ў тэрмінах двух-экспанентнай мадэлі і які дазваляе аднаўляць яе параметр маштабавання;

Выканана мадэляванне дадзеных, для тэсціравання алгарытму аднаўлення амплітуднага параметра шмат-экспанентнай мадэлі пры глабальным аналізе дадзеных метады фазавых вектараў.

Выканана тэсціраванне алгарытму аналізу дадзеных і ацэнка якасці яго працы ў залежнасці ад узроўню статыстычнага шуму ў аналізаваных крывых узору, узроўню статыстычнага шуму ў крывой імпульсу водгуку абсталявання і суадносін часоў згасання флуарэсценцыі шмат-экспанентнай мадэлі і зроблены высновы на падставе атрыманых дадзеных.

ABSTRACT

Explanatory note 40 pages, 26 figures, 1 table, 10 sources

TIME-CORRELATED SINGLE-PHOTON COUNTING, FLUORESCENCE DECAY, MULTIPLE-EXPONENTIAL MODEL, PHASOR.

The object of research is the phasor method in combination with the algorithm for recovering the amplitude parameter of a multi-exponential model based on the maximum likelihood method.

The purpose of the thesis is the construction, software implementation and testing of the algorithm for restoring the amplitude parameter of a multi-exponential model in the global data analysis by the method of phase vectors.

The principles of measuring fluorescence decay curves are investigated.

The phasor method is investigated.

An algorithm for estimating the amplitude parameter of a multi-exponential model is investigated.

An algorithm of phasor method, that performs a global analysis of fluorescence decay curves in terms of a two-exponential model and allows its scaling parameter to be estimated, is built and programmed in Octave 7.0.1 environment;

Data modeling was performed to test the algorithm for restoring the amplitude parameter of a multi-exponential model in the global data analysis using the phasor method.

The data analysis algorithm was tested and its performance was investigated depending on the level of statistical noise in the analyzed sample curves, the level of statistical noise in the impulse response function, and the ratio of fluorescence decay times of the multi-exponential model. Conclusions were drawn based on the obtained data.