

ОТЗЫВ
на диссертационную работу Бильданова Радия Газембяковича
«Средства имитационного моделирования технологических процессов
производства радиофармацевтических лекарственных препаратов» на соискание
степени кандидата технических наук

Диссертационная работа Бильданова Р.Г. по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ выполнена в ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет» (УлГУ) в Научно-исследовательском технологическом институте им С.П. Капицы под научным руководством доцента УлГУ, кандидата технических наук Ларина Сергея Николаевича.

Диссертационная работа Бильданова Р.Г. посвящена повышению эффективности процесса выполнения технологического процесса производства радиофармацевтических лекарственных препаратов (РФЛП) за счёт имитационного моделирования его режимов и обеспечения заданного качества производимых изделий

Диссертационная работа Бильданова Р.Г. представляет, судя по автореферату, законченное комплексное исследование, охватывающее:

- разработку подхода к моделированию технологического процесса (ТП), который позволил бы проводить прогностику состояний ТП для выявления сбойных ситуаций, локализации мест сбоя и принятия решений по его быстрому восстановлению;
- разработку структурно-функциональных моделей, позволяющих описывать состав, структуру и функциональность ТП с целью изучения его описания для проведения моделирования в различных режимах функционирования;
- разработку вероятностно-стохастической модели, позволяющей работать с ТП как с информационным объектом и исследовать его в предельных режимах функционирования;
- разработку имитатора и системы интерактивного взаимодействия технологического процесса и оценки режимов его функционирования;
- разработку программных решений, реализующих контроль, оценку и управление ТП в сложных условиях;
- проведение моделирования ТП в различных режимах изменения производственных ситуаций и выбора оптимального режима.

Диссидентом выполнены необходимые работы по развитию методов имитационного моделирования ТП производства РФЛП в условиях обеспечения минимальных потерь, обозначены и продемонстрированы возможности их

практического применения. Результаты диссертационной работы отличаются новизной, достоверностью и надежной аprobацией результатов, опубликованных в виде целого ряда статей в рецензируемых журналах. Разработки диссертанта внедрены на практике, в частности в ТП получения РФЛП на АО «ГНЦ НИИАР» (город Димитровград).

Диссертационная работа Бильданова Р.Г. отвечает требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям технического профиля. Бильданов Р.Г. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Заведующий кафедрой информационной
безопасности ФГБОУ ВО «Уральский
государственный экономический университет»,
доктор экономических наук, доцент

Д.М. Назаров

25.08.2022.

Подпись Назарова Дмитрия Михайловича заверяю:



Назаров Дмитрий Михайлович доктор экономических наук по научной специальности
08.00.13 - Математические и инструментальные методы экономики

Адрес: ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45, г. Екатеринбург, 620144

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Бильданова Радия Газембяковича**
«Средства имитационного моделирования технологических процессов производства
радиофармацевтических лекарственных препаратов», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 (1.2.2.) –
«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Диссертация Бильданова Р.Г. посвящена разработке подхода с использованием вероятностно-статистического моделирования режимов анализа появления сбойных и отказных ситуаций, причин и локализации мест сбоя и создания средств быстрых восстановительных работ в технологических процессах производства радиофармацевтических лекарственных препаратов.

Использование изотопов медицинского назначения для терапии онкозаболеваний, позволяет вернуть онкобольных к жизни и улучшить ее качество даже на поздних стадиях заболеваний. Технологии ядерной медицины, использующие медицинские изотопы для диагностики и терапии онкозаболеваний, в последние годы активно развиваются и внедряются в практику, и предполагают применение радиофармацевтических лекарственных препаратов, содержащих открытые радионуклидные источники, и молекулярные векторы, которые адресно доставляют радионуклиды до первичных и метастазирующих опухолевых клеток. На основании выше сказанного выполненная работа, безусловно, **актуальна**.

Сложные и высокотехнологичные процедуры изготовления радиофармацевтических лекарственных препаратов повышают вероятность возникновения сбоев и отказов, что может привести к некорректности выполнения операций и, тем самым, негативно повлиять на качество продукции. Одним из решений снижения негативных производственных рисков является повышение эффективности выполнения технологического процесса производства радиофармацевтических лекарственных препаратов за счёт имитационного моделирования его режимов и обеспечения заданного качества производимой продукции.

Научной новизной в диссертационной работе Бильданова Р.Г., прежде всего, является разработка подхода с использованием вероятностно-статистического моделирования режимов анализа возникновения внештатных и ошибочных ситуаций, причин и локализации мест их возникновения, а также способов быстрых восстановительных работ.

Теоретическая значимость состоит в разработке подхода в исследовании технологического процесса (ТП) производства РФЛП как сложных производственных процессов, отличающихся большой разнородностью выполняемых операций, человеко-машинным способом их проведения, использования высокотехнологичного оборудования и ограниченностью сроков времени на их исполнение, позволяющих изучать и создавать режимы функционирования ТП, при которых возможна предварительная и оперативная диагностика и идентификация сбойных ситуаций и локализация точек ТП, в которых ТП имеет рисковые и сбойные операции.

Практической значимостью результатов диссертационной работы Бильданова Р.Г. является получение новых прикладных научных результатов, которые могут быть использованы в технологических процессах производства радиофармацевтических лекарственных препаратов, а также внедрены в действующую систему менеджмента качества в центрах ядерной медицины.

Автореферат написан хорошим научным языком, сжато и полно. Материал изложен логически последовательно, четко и грамотно. Качество оформления – хорошее.

Автореферат диссертации отвечает установленным требованиям и раскрывает основные положения диссертации.

Материалы работы опубликованы в периодических изданиях, рекомендуемых ВАК, в изданиях, входящих в базы данных Scopus, доложены на многих конференциях.

При ознакомлении с авторефератом возникли следующий вопрос и замечание.

Автореферат: на стр.11 имеется уравнение, в которое входит обозначение «а»

$P [a(t + 1) \cdot y(t) / a(t), x(t)] = P [a(t + 1) / a(t), x(t)] \cdot P [y(t) / a(t)].$
А на стр. 12 приведена процедура, включающая следующие шаги:

- 3) нахождение ошибки Е из соотношения для а;
- 4) расчет доверительного интервала ($a - E; a + E$).

Вопрос: обозначение «а» и «а» одно и тоже или нет?

Замечание: на рисунке 11 стр. 18 нет названий величин по осям «х» и «у».

Приведенные вопрос и замечание не носят принципиального характера, не снижают общей положительной оценки работы.

На основании изложенного считаю, что представленная диссертационная работа на тему «Средства имитационного моделирования технологических процессов производства радиофармацевтических лекарственных препаратов» соответствует специальности 05.13.18 (1.2.2.) – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор, Бильданов Радий Газембякович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв дан для представления в диссертационный совет.

Профессор кафедры «Технологии машиностроения, станки и инструменты»
Уральского федерального университета
имени первого Президента России Б.Н.
Ельцина, заслуженный работник атомной
промышленности РФ, д-р техн. наук по
специальности 05.04.11 – «Атомное
реакторостроение, машины, агрегаты и
технология материалов атомной
промышленности», старший научный
сотрудник по специальности 05.17.08 –
«Процессы и аппараты химической
технологии»

Александр Яковлевич Красильников

620002, Свердловская область,
г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19,
главный корпус УрФУ
тел. +7(343)375-45-07 (ректор)
e-mail: rector@urfu.ru
+7(343)375-48-94 (кафедра ТМСИ)
сот. тел. 89049887253

 15.08.2022

Личную подпись А.Я. Красильникова **заверяю**.



ДОКУМЕНТОВЕД УДИОВ
ГАФУРОВА А. А.