

## 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 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертационная работа Бильданова Р.Г. посвящена разработке научно-обоснованных методов сопровождения технологических процессов производства радиофармацевтических лекарственных препаратов (далее – РФЛП), необходимых для обеспечения выполнения существующих к ним требований по качеству и безопасности со стороны регулирующих органов и нормативных документов. Последние годы характеризуются интенсивным развитием ядерной медицины во всем мире и в Российской Федерации, наблюдается устойчивое увеличение как числа диагностических и лечебных процедур с применением различных РФЛП, так рост номенклатуры самих РФЛП. При этом необходимо учитывать, что производство РФЛП и необходимого сырья для него (радиоизотопов медицинского назначения) является достаточно сложным и дорогостоящим технологическим процессом, в связи с чем любые его нарушения могут приводить к существенному изменению чистоты и активностей радиоактивных компонентов, что приводит не только к неоправданному кратному возрастанию потерь при их производстве, но и создает существенные риски для здоровья пациентов. Это обуславливает актуальность задачи сопровождения технологических процессов производства РФЛП и создания средств, обеспечивающих их качество, что и является основной целью диссертационной работы Бильданова Р.Г.

Работа выполнена на высоком на научном уровне и представляет собой законченное комплексное исследование, в рамках которого:

- проведен обзор и анализ существующих методов и средств обеспечения качества и сокращения потерь при производстве РФЛП;
- осуществлена разработка математических моделей технологических процессов (ТП) производства РФЛП, описывающих их структурно-функциональные характеристики, поведенческие свойства, влияние негативных факторов и риски;
- на основе онтологического подхода, описывающего предметную область и все стадии ТП производства РФЛП, разработаны численные методы формирования проверочных матриц, которые обеспечивают возможность автоматизации и повышения скорости проверки на соответствие всем требованиям выполненного технологического процесса производства РФЛП с использованием разработанного матричного метода обработки результатов выполнения операций;
- разработан программный комплекс «Имитатор технологического процесса производства радиофармацевтических лекарственных препаратов», позволяющий операторам и контролерам производства управлять подбором параметров качества и ходом технологических процессов;
- осуществлено математическое моделирование технологических процессов производства РФЛП с использованием различных распределений и построено агрегирующее распределение, описывающее вероятность сбоя операций ТП;
- разработана вероятностно-статистическая модель функционирования ТП, позволяющая с учетом существующих рисков выбирать режимы протекания ТП,

обеспечивающих необходимое качество РФЛП и минимизацию возможного ущерба от сбоев в ходе выполнения ТП.

Диссертационная работа Бильданова Р.Г. выполнена на высоком научном уровне. Результаты имеют высокий уровень апробации: опубликовано 14 научных работ, в том числе 5 – в изданиях из списка ВАК, 2 – в изданиях индексируемых Web of Science и Scopus, неоднократно докладывались на различных конференциях, в том числе международных, получено одно свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Автореферат написан хорошим научным языком, сжато и полно. Материал изложен логически последовательно, четко и грамотно. Качество оформления – хорошее. Из текста автореферата ясно, что диссертационная работа отличается целостностью, проработанностью и хорошей обоснованностью выводов. Личный вклад автора и достоверность результатов не вызывают сомнения. Имеющиеся в автореферате несколько оформительских недочетов (перенос таблицы на стр. 13-14, отсутствие названий у осей на рисунке 11, обозначение по тексту некоторых величин наклонным и прямым шрифтом) не носят принципиального характера, не снижают общей положительной оценки работы.

Считаю, что диссертационная работа «Средства имитационного моделирования технологических процессов производства радиофармацевтических лекарственных препаратов» по своей актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости полученных результатов, соответствует требованиям пунктов 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Бильданов Радий Газембякович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Корнилов Дмитрий Александрович

к.ф.-м.н. по специальности 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ,  
ученый секретарь АО «ГНЦ НИИАР»



Наименование организации: Акционерное общество «Государственный научный центр – научно-исследовательский институт атомных реакторов» (АО«ГНЦ НИИАР»)

Почтовый адрес: 433510, Ульяновская область, г. Димитровград, Западное шоссе, 9  
Телефон: (84235) 79181

Электронная почта: [kornilovda@niiar.ru](mailto:kornilovda@niiar.ru)

Подпись к.ф.-м.н. Корнилова Дмитрия Александровича заверяю:

старший специалист по работе с персоналом

Алексеева Е.Г.



«15» 09 2022г.