

ОТЗЫВ

Крышева Александра Ивановича на автореферат диссертации Назарова Евгения Игоревича «Совершенствование методов обоснования радиационной безопасности от выброса углерода-14 при нормальной эксплуатации предприятий атомной отрасли», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности « 2.4.9. Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность».

Целью диссертационной работы Е.И. Назарова является совершенствование методов контроля выбросов углерода-14 предприятиями атомной отрасли и разработка нового метода ретроспективной оценки прошлых выбросов углерода-14 объектами использования атомной энергии. Эта работа, несомненно, является актуальной в нашей стране. Выбросы углерода-14 атомными станциями стали нормироваться только с 2017 г., когда была введена в действие методика АО «Концерн Росэнергоатом» «Разработка и установление нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ атомных станций в атмосферный воздух» (МТ 1.2.1.15.1176-2016). После ввода в действие этой методики была проведена инвентаризация источников выбросов АЭС и оценка вклада радионуклидов в выбросе в годовую эффективную дозу, показавшая, что углерод-14 подлежит нормированию и контролю в выбросах всех АЭС России.

В своей диссертационной работе Е.И. Назаров решил важную техническую задачу – разработал специальный пробоотборный стенд, который дает возможность проводить одновременный отбор проб углерода-14 в разных формах ($^{14}\text{CO}_2$, ^{14}CO и органических соединений). При применении этой разработки исключается занижение оценки годового выброса углерода-14 предприятием и, соответственно, занижение расчетной величины годовой эффективной дозы облучения населения.

Теоретическую и практическую значимость представляет новый метод ретроспективной оценки прошлого выброса углерода-14, основанный на анализе содержания этого радионуклида с помощью ускорительной масс-спектрометрии в годичных кольцах деревьев, расположенных в непосредственной близости от источника выброса. С помощью этого метода Е.И. Назаров оценил совместный годовой выброс углерода-14 с Белоярской АЭС и Института реакторных материалов (г. Заречный, Свердловская обл.) в период 1964 – 2020 гг., а также с Курской АЭС в 1976 – 2020 гг. (включая период восстановления графитовой кладки реакторов в 2013 – 2019 гг., когда выбросы углерода-14 были повышенными).

Автором выполнены расчеты годовой эффективной дозы облучения населения от выбросов углерода-14, как с помощью консервативной модели МАГАТЭ, так и с использованием метода, обоснованно снижающего консерватизм оценки с учетом доли потребления местных продуктов питания населением, проживающим в районе расположения источника выбросов.

Автореферат диссертации соответствует всем установленным требованиям, содержит основные положения диссертации и позволяет оценить качество решения поставленных задач. Основные результаты работы опубликованы в рецензируемых научных журналах.

По тексту автореферата имеются следующие **замечания**:

- В ходе инвентаризации, проведенной в 2017 – 2023 гг., были получены данные измерений объемной активности углерода-14 в выбрасываемом воздухе ($\text{Бк}/\text{м}^3$), что, зная мощность источника ($\text{м}^3/\text{с}$), дает возможность

рассчитать годовой выброс этого радионуклида. Кроме того, начиная с 2018 года, выбросы углерода-14 штатно контролируются всеми атомными станциями, включая Белоярскую и Курскую АЭС. Было бы целесообразно сравнить результаты реконструкции годового выброса углерода-14, полученные новым методом анализа, представленным в главе 3 диссертации, с данными инвентаризации и штатного контроля в период после 2017 года.

- При описании метода расчета годовой эффективной дозы (с. 15 – 16 автореферата) не объяснено, каким образом учитывается форма нахождения углерода-14 в выбросе ($^{14}\text{CO}_2$, ^{14}CO , органические соединения). При этом на с. 11 указано, что «неучет органических соединений ^{14}C может привести к заниженным нормативам предельно допустимых выбросов радиоуглерода для объектов использования атомной энергии».

Данные замечания не носят принципиального характера и не снижают значимости диссертационной работы.

Диссертационная работа «Совершенствование методов обоснования радиационной безопасности от выброса углерода-14 при нормальной эксплуатации предприятий атомной отрасли» соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в Уральском федеральном университете имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, а ее автор, Назаров Евгений Игоревич, **заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук** по специальности «2.4.9. Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность».

Ведущий научный сотрудник
ФГБУ «НПО «Тайфун»,
доктор биологических наук

А.И. Крышев

27.11.2023

Адрес: 249037, Калужская область, г. Обнинск, ул. Победы, д. 4

Телефон: +7 919 0356498

E-mail: kai@rpatyphoon.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-производственное объединение «Тайфун»

Подпись А.И. Крышева подтверждаю,
и.о. начальника отдела кадров
ФГБУ «НПО «Тайфун»



Т.В. Моисеева