

РЕЦЕНЗИЯ

На дисертационен труд “Върху атмосферната радиоактивност в България през последните 50 години (1959-2011). Методи и връзки с метеорологичните процеси” за получаване на образователна и научна степен “доктор” по научна специалност 01.04.11. “Метеорология” с автор Благородка Стефанова Велева, докторант на самостоятелна подготовка от НИМХ-БАН, главен асистент в Департамент ФАЕ

Рецензент: Димитър Любенов Йорданов, член-кореспондент на БАН

Представеният ми за рецензия дисертационен труд е написан на 168 стр. и съдържа увод, пет глави, заключение, седем приложения, справка за научните приноси, списък на публикациите по дисертацията и забелязани цитати, списък на литературата включващ 306 заглавия. Представени са и автореферат и декларация за оригиналност. Представено е и едно внедряване.

Публикациите по дисертацията включват 8 статии в научни списания (4 международни и 4 у нас), от тях 2 вrenomирани списания с импакт фактор, 12 публикувани доклада на международни научни конференции (9 в чужбина и 3 у нас), от тях 7 са от значими международни форуми. Публикациите отразяват в добра степен основните научните приноси по дисертацията. Представен е списък на забелязани цитирания (9 на брой). От представените публикации на автора по темата се вижда, че приносът на дисертанта в получаването на този голям по обем материал е значителен.

Дисертацията е посветена на атмосферната радиоактивност и отразява дългогодишния труд на автора в областта. Безспорно темата е много актуална и има голямо практическо приложение. Основната цел на работата е анализ на данните от мониторинга на радиоактивността на атмосферата в България и връзките с атмосферните процеси като сухо и мокро отлагане. Потърсена е връзката с източниците, обуславящи атмосферната радиоактивност за последните 50 години и са обособени отделни под-периоди, в зависимост от нивото на радиоактивността и вида на източниците. Направен е анализ на влиянието на антропогенните и естествени източници на радиоактивност върху нивото на общата бета радиоактивност на въздуха и атмосферните отлагания.

Като цяло, избраната методика на изследване и анализ на данните е подходяща и може да даде отговор на поставените цели и задачи на дисертационния труд. В дисертацията са използвани добре известни статистически методи като регресионен и корелационен анализ, сравнителен анализ, и др.

Структура на дисертацията

В Първа глава е направен Обзор на на атмосферната радиоактивност и радиационния фон, анализирани са източниците на радиоактивност в атмосферата като са групирани според произхода им. Подробно са разгледани техногенните източници, според тяхната мощност и значение, като хронологично са описани ядрените опити в атмосферата и техните характеристики, активността и вида на по-значимите радионуклиди, обуславящи атмосферния фолаут. Обобщени са данните свързани с изхвърлянията от ядрените аварии за изследвания период. Отделено е внимание и на облъчването на населението от различни източници на йонизиращи лъчения. Обзорът е направен подробно и професионално.

В Глава Втора са разгледани методите за определяне на радиоактивността на атмосферни преби, като компетентно са дискутирани методите за пробовземане в мрежата на НИМХ, в сравнение с тези използвани в други страни. Резюмирани са физичните и радиохимични методи за обработка на преби от околната среда и по-подробно са описани прилаганите в радиометричните лаборатории на НИМХ. Внимание е отделено на бета радиометрията като основен метод, използван в системата за мониторинг на радиоактивността на НИМХ, както и на развитието на гама-спектрометричните методи като допълнителни, но съществени за анализа на различните радионуклиди, измервани в атмосферните преби. Подробно са разгледани радиохимичните методи за анализ на преби от околната среда с използване на алфа спектрометрия, като разработените с участие на дисертанта радиохимични методики, са дадени в приложението. Прилагането и развитието на гама-спектрометричните и алфа-спектрометрични методи в НИМХ е съществен принос на докторанта.

В Трета глава са описани подробно процесите, определящи разпространението на радионуклидите в атмосферата като дифузия, суха депозиция и измиване с валежите, като е обърнато внимание на свързаните с аерозоли радионуклиди и разпределението по размери.

Основните резултати в тази глава са свързани с изследване на вариациите на дългоживущата обща бета активност на атмосферата в България за период от 50 години (след 1959 до сега). Най-впечатляваща е фиг.3.3, показваща измененията в средномесечната дългоживуща обща бета-радиоактивност на въздуха (измерена на филтър) в София за периода от 1959 до 2011 год.

Получени са регресионни уравнения и корелационни връзки за пространственото разпределение на концентрацията и депозицията на бета радионуклиди във валежа за различни станции в България. Резултатите за разпределението на отложената с валежите сумарна (месечна) дългоживуща бета-активност в станции София, Грамада и Карнобат за 30 и 40

годишен период след 1960 (*фиг.3.5*), са от значение за районирането на страната по отложена активност.

Съществен научно-приложен принос имат обобщените резултати за сумарната отложена обща-бета активност след Чернобилската авария, за периода 1-5 май и 6-10 май 1986 (*фиг.3.7*). Изследван е и временният ход на отложената обща бета активност във високо-планинските станции непосредствено след аварията (*фиг.3.10*). Важен е и направеният извод за пространствената нехомогенност на замърсяването в България, регистрирано в отложената радиоактивност на валежите и на атмосферната депозиция в периода след аварията.

Интересно е сравнителното изследване на дългоживущата обща бета-активност на въздуха и атмосферните отлагания в България и Финландия, като получените резултати могат да се разглеждат като проверка за качеството на многогодишните редици от данни на НИМХ. Показван е подобен дълговременен ход на средно-месечната обща бета активност на филтърни преби за София и за станция във Финландия (*фиг.3.12*), разликите са обяснени със зоналното разпределение на глобалния фолаут. Направена е връзка между нивото на измерената дългоживуща обща бета и източниците на техногенна радиоактивност. Сравненията са публикувани.

Към тази глава са включени и някои експериментални оценки за скоростта на отлагане (суха депозиция, коефициент на измиване с валежите) и концентрацията на някои гама-радионуклиди над морска повърхност, за станции Варна и Бургас, и резултати получени по време на експедициите в Черно море през 1998 и 2000 год. Експериментално определените стойности за коефициентите на сухо и мокро отлагане са сравнени с изчислени моделни стойности, както и с литературни данни. Тези резултати са много полезни и намират приложение в задачите за моделиране на разпространението и отлагането на радиоактивни аерозоли. Така например, Таблица 3.6, за характерните стойности на коеф. на сухо и мокро отлагане за отделни радионуклиди, е използвана в Българската система за ранно предупреждение (БРСП).

В отделен параграф са обобщени някои резултати за определяне съдържанието на алфа и гама радионуклиди в атмосферни преби при решаване на конкретни задачи на радиоекологията, като оценка за депозицията на плутоний и стронций на територията на България за май 1986 и оценка на съдържанието на гама-емитиращи радионуклиди във въздуха и атмосферните отлагания по време на кризата в Югославия през 1999 год. Тези резултати имат научно-приложно значение и демонстрират повишените възможности на системата за мониторинг на радиоактивността на атмосферата на НИМХ, вследствие на развитието на нови методи за анализ и оценка от страна на докторанта.

В Глава 4 е изследвана късоживущата бета радиоактивност на въздуха, дължаща се на дъщерните на радона, и връзката с някои метеорологични параметри и условията на смесване в АГС. На базата на ежедневните измервания на късоживущата бета активност на атмосферен аерозол в София са потърсени връзки между височината на слоя на смесване и концентрацията на естествените късоживущи бета радионуклиди, показан е сезонен ход в средномесечните концентрации на късоживущата обща бета активност на аерозолния филтър за периода 1982-2006 г. с максимуми през късното лято и началото на есента и минимум през януари-февруари, потърсена е връзката със скоростта на вятъра по градации и посока, температурата на въздуха на 2м, облачността и количеството валеж. Вижда се, че връзката между измерената късоживуща бета активност на въздуха и височината на слоя на смесване е обратна. Резултатите са представени в 5 публикации по темата.

Глава 5 разглежда подбор на основните радионуклиди, изхвърляни в атмосферата в случай на ядрена авария, и определяне на най-значимите радиационни дози за пресмятане в дозовия блок към новата версия на БСРП. Във връзка с моделирането на аварийните изхвърляния от АЕЦ е извършено групиране на радионуклидите в обобщени замърсители, в зависимост от техните характеристики. Направени са необходимите тестови примери и сравнение на получените резултатите. При пресмятане на Ефективните индивидуална дози за ранна фаза на ядрена авария е направен избор на дозовите конверсионни кофициенти за инхалация, за външно облъчване от радиоактивния облак, и за отложената върху земната повърхност активност. За погълната доза в щитовидната жлеза от инхалация на радиоактивните изотопи на йода е избрана подходяща схема и съответна критична група лица от населението (деца от 2 до 7 години). В Приложения са показани резултати от конкретни пресмятания на приземните полета на концентрация и депозиция, и на прогнозните дози, при моделиране разпространението на радиоактивни изхвърляния при хипотетични аварии от различни сценарии. Считам, че при решаването на тези задачи, дисертантът има основна роля.

Нямам съществени забележки към дисертационния труд. Дисертацията е на високо съвременно научно ниво. Считам, че дисертантът познава достатъчно добре съвременното състояние на проблемите, разглеждани в дисертацията. Проведените изследвания и получените резултати представляват оригинални научни приноси и са показателни за постигнатото научно ниво и способности за самостоятелни научни изследвания.

Съдържанието на автореферата отговаря на съдържанието на дисертацията.

Най-важните резултати и приноси по дисертацията могат да се обобщят както следва:

- Направен е сравнителен статистически анализ на времевите и пространствени вариации на общата бета радиоактивност на въздуха и атмосферните отлагания в България. Редиците от данни за обща бета радиоактивност са систематизирани и хомогенизираны, потърсени са връзките с основните източници на атмосферна радиоактивност и с някои метеорологични параметри.

- Обособени са отделни подпериоди, като период на глобален фолаут от 60-те до 80-те години на миналия век; период на повишено спрямо фоновото радиоактивно замърсяване вследствие на ядрената авария в Чернобилската АЕЦ през май-юни 1986, характеризиращ се с значимо нехомогенно радиоактивно замърсяване на въздуха и на атмосферните отлагания и валежите ; и последните 20 години, характеризиращи се с фоново ниво на радиоактивността.

- Развити са методи и подходи за проверка и сравняване на данните за радиоактивност на атмосферата по наши и чужди данни.

- Разширени са възможностите за използване на нови методи и методики, прилагани при мониторинга на атмосферната радиоактивност, чрез развиване на радиохимичните и спектрометрични методи.

- Съществено участие в надграждането на специализираната система за ранно оповестяване и мониторинг на радиоактивността с блок за пресмятане на индивидуалните ефективни дози.

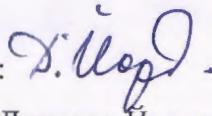
Получените резултати могат да се охарактеризират като обогатяване на съществуващите знания и получаване на нови знания.

Заключение

Дисертацията е на високо съвременно научно ниво. Проведените изследвания и получените резултати представляват оригинални научни приноси и са показателни за постигнатото научно ниво и способности за самостоятелни научни изследвания.

По мое мнение работата **напълно отговаря** на изискванията, които се предявяват към дисертационни трудове за присъждане на научната степен „Доктор” , а авторът Благородка Стефанова Велева, без съмнение, заслужава тази степен.

Предлагам на уважаемото жури по конкурса да вземе положително решение и да присъди на главен асистент Благородка Стефанова Велева тази научна степен.

Рецензент: 

член-кор. на БАН Димитър Йорданов,

София, 27.08.2012 г.