

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор НУБІУ України

(посада)
Станіслав НІКОЛАЄНКО

(Власне ім'я та прізвище)

(підпис)



АНОТОВАНИЙ ЗВІТ

про виконану роботу у 2021 році в рамках реалізації проєкту
із виконання наукових досліджень і розробок
«Закономірності впливу хронічного іонізуючого випромінювання на референтні організми
рослин і тварин в екосистемах Чорнобильської зони відчуження»

Назва конкурсу: «Підтримка досліджень провідних та молодих учених»

Регістраційний номер Проєкту: 2020.02/0141

Підстава для реалізації Проєкту з виконання наукових досліджень і розробок (реєстраційний номер та назва Проєкту)

реєстраційний номер 2020.02/0141, «Закономірності впливу хронічного іонізуючого випромінювання на референтні організми рослин і тварин в екосистемах Чорнобильської зони відчуження»

Рішення Наукової ради Національного фонду досліджень України щодо визначення переможця конкурсу «Підтримка досліджень провідних та молодих учених» протокол від «16-17» вересня 2020 року № 21

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОЄКТ

Загальна тривалість виконання проєкту 2020 рік – 2022 рік

Тривалість виконання Проєкту у 2021 році

Початок – 17 травня 2021р.
(дата укладання Договору про виконання наукового дослідження і розробки)

Закінчення – 15 грудня 2021р.

Загальна вартість Проєкту, грн. . 5900332 (п'ять мільйонів дев'ятсот тисяч триста тридцять дві)

Вартість Проєкту по роках, грн.:

1-й рік 587310

2-й рік 3301500

3-й рік 2011522

2. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКОНАВЦІВ ПРОЄКТУ

до виконання Проєкту буде залучено 7 виконавців, з них:

доктори наук 1;

кандидати наук 3;

інші працівники 3.

3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ГРАНТООТРИМУВАЧА ТА ОРГАНІЗАЦІЮ(Ї) СУБВИКОНАВЦЯ(ІВ) ПРОЄКТУ

Виконавцем проєкту є Національний університет біоресурсів і природокористування України
Субвиконавці не залучені.

4. ОПИС ПРОЄКТУ

4.1. Мета Проєкту (до 200 знаків)

Радіаційний захист навколишнього середовища.

4.2. Основні завдання Проєкту (до 400 знаків)

1. Встановлення закономірностей впливу хронічного іонізуючого випромінювання різної інтенсивності на організми референтних видів рослин, комах і мікроорганізми надземних екосистем Чорнобильської зони відчуження та на організми риб у водоймах ЧЗВ. 3. Підготовка методичних рекомендацій щодо оцінки потужності поглинутої дози опромінення при проведенні моніторингу радіобіологічних ефектів опромінення референтних видів рослин і тварин у природних умовах ЧЗВ.

4.3. Детальний зміст Проєкту:

- Сучасний стан проблеми (до 400 знаків)

На сьогодні у науковій спільноті немає єдиної думки про довгостроковий вплив хронічного іонізуючого випромінювання на природні екосистеми й окремі організми зони відчуження ЧАЕС. Не дивлячись на значний масив накопичених даних, на теперішній час не встановлено чітких залежностей доза-ефект, отримані експериментальні дані часто суперечать один одному, зроблені на їх підставі висновки піддаються критиці й часто вважаються суперечливими. -

Новизна Проєкту (до 400 знаків)

Новизна проєкту полягає у використанні сучасних дозиметричних підходів визначання доз зовнішнього і внутрішнього опромінення референтних організмів у реальних природних умовах зони відчуження. Вперше для коректного визначення поглинутих доз зовнішнього опромінення риб в найбільш радіоактивно забруднених водоймах ЗВ використано метод акустичної телеметрії, імплантовані в організм риб, мінідозиметри, ідентифікаційні чіпи. Для оціни поглинених доз внутрішнього опромінення різними органами рослин у ЗВ вимірюватимуться в динаміці вміст і розподіл основних дозоутворюючих радіонуклідів у рослинах.

- Методологія дослідження (до 400 знаків)

Методологія дослідження полягає в коректному експериментальному визначенні поглинених доз внутрішнього і зовнішнього опромінення референтних організмів в природних умовах Чорнобильської зони відчуження і перевірки обумовлених цим радіобіологічних ефектів, які спостерігалися раніше іншими дослідниками з метою створення системи радіаційного захисту навколишнього середовища. Вимірювання активності радіонуклідів у зразках здійснюється стандартними гамма-, бета- і альфа спектрометричними методами з використанням радіохімічного концентрування радіонуклідів.

5. ОТРИМАНІ НАУКОВІ АБО НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ (до 2 сторінок) в поточному році/ в рамках реалізації Проєкту, зокрема:

5.1. Опис наукових або науково-технічних результатів, отриманих в рамках виконання Проєкту (із зазначенням їх якісних та кількісних (технічних) характеристик)

Проведена робота була направлена на визначання поглинутих доз опромінення референтними видами рослин, комах, мікроорганізмів і риб з метою виявлення закономірностей впливу хронічного іонізуючого випромінювання.

Продовжені роботи по вивченню деструкції деревини за різних рівнів радіаційного забруднення. На основі отриманих даних по питомій активності ^{90}Sr і ^{137}Cs у деревині зрізів стовбурів берези та ПАЕД на висоті 0,1 м в межах майданчиків оцінена зовнішня та внутрішні дози іонізуючого випромінювання, котрі можуть діяти на мікроорганізми при розкладанні ними зразків деревини. Отримані на протязі року досліджень експериментальні дані не підтверджують наявність статистично значущих кореляційних зв'язків між ступенем деструкції деревних зрізів берези та величинами поглинутих ними загальних доз іонізуючого опромінення, а також абсолютним вмістом води на момент їх відбору.

Проведена оцінка впливу іонізуючого випромінювання на ростові процеси сосни звичайної. Статистично достовірного впливу високих рівнів радіації на ростові процеси у сосни не виявлено хоча й прослідковується тренд до значного зменшення ширини річних кілець у дерев сосни звичайної, котрі зростали в інтервалі потужності зовнішньої поглинутої дози 0,12-0,24 Гр рік⁻¹, (1989-1991 рр.). Узагальнюючи результати оцінювання особливостей формування дозового навантаження на дерев'янисту рослинність та його вплив на ростові процеси на прикладі сосни, необхідно вказати про просторову неоднорідність радіонуклідного забруднення навіть між окремими деревами, тому у наступних дослідженнях по цьому напрямку потрібно встановлювати не осереднену питому активність деревостану на майданчику шляхом відбору і об'єднання проб біомаси з декількох дерев, а роздільно для кожного дерева.

Досліджено мінливість дворічної хвої по довжині та масі і оцінені індекси флуктуючої асиметрії в діапазоні поглинених доз 0.2-286 $\mu\text{Гр}\cdot\text{г}^{-1}$. Кореляційні зв'язки між потужністю поглинутої дози опромінення в даному діапазоні і мінливістю розмірів хвої та маси відсутні (радіобіологічні ефекти відсутні).

Проведені експериментальні роботи по відборі зразків комах з метою дослідження дії іонізуючого випромінювання на морфологічні змін їх організмів. Оцінено дози опромінення і вибрано критичні види для подальших досліджень. Кореляційні зв'язки між потужністю поглинутої дози опромінення організмів молі *Amata phegea* та мінливістю числа та форми білих плям на крилах у отриманій вибірці не встановлені.

Відповідно до розробленого регламенту у польових умовах проведено відбір крові і органів для вивчення радіобіологічних ефектів і доз внутрішнього опромінення у 236 карасів (32 групи риб) і 218 краснопірок (28 груп риб) з різними рівнями радіоактивного забруднення (дозами внутрішнього опромінення). На підставі отриманих експериментальних даних проведено розрахунок потужності поглинутих доз внутрішнього опромінення риб. Проведений аналіз отриманих результатів показав відсутність кореляційних зв'язків між потужністю поглинутої дози опромінення м'язової та кісткової тканин срібних карасів і краснопірок та вмістом гемоглобіну і глюкози в крові риб.

У зимовий період з льоду було проведено плановий відбір зразків донних відкладів в озерах Бріт та Глибоке та детальна зйомка профілів змін потужності дози гамма-випромінювання у воді та

донних відкладах. Відібрано 16 проб донних відкладів. У відібраних пробах визначено концентрації основних дозоутворюючих радіонуклідів. На основі даних по вмісту радіонуклідів у донних відкладах оцінено величини потужності поглинутої дози зовнішнього опромінення риб. Вперше в Україні, з метою ідентифікації параметрів переміщення риб у водоймі протягом року та вимірювання дози зовнішнього іонізуючого випромінювання організму аборигенних риб озер Глибоке та Бріт розпочато експеримент із застосуванням акустичної телеметрії. В організми риб імплантовано мінідозиметри, ідентифікаційні чіпи і спеціальні датчики, що передають для запису на логери зміни координат просторового розташування риб у водоймі протягом року.

За результатами частини досліджень опублікована стаття в журналах, які входять в наукометричну базу Scopus:

Q1 Hans-Christian Teien, Olena Kashparova, Brit Salbu, Sviatoslav Levchuk, Valentyn Protsak, Dag Markus Eide, Karl Andreas Jensen, Valery Kashparov. Seasonal changes in uptake and depuration of ^{137}Cs and ^{90}Sr in silver Prussian carp (*Carassius gibelio*) and common rudd (*Scardinius erythrophthalmus*). Science of The Total Environment, Volume 786, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147280>.

(Q3): Павленко П.М., Кашпарова О.В., Левчук С.С., Гречанюк М.О., Гудков І.М., Кашпаров В.О., 2021. Вплив додаткового "чистого" годування на вміст ^{90}Sr і ^{137}Cs в карасях сріблястих (*Carassius Gibelio*) в Чорнобильській зоні відчуження. Ядерна фізика та енергетика, 22(3).

5.2. За наявності науково-технічної продукції обґрунтування її переваг у порівнянні з існуючими аналогами

На даному етапі науково технічна продукція не передбачена технічним завданням.

5.3. Практична цінність отриманих результатів реалізації Проєкту для економіки та суспільства (стосується проєктів, що передбачають проведення прикладних наукових досліджень і науково-технічних розробок)

УкрНДІ сільськогосподарської радіології був створений через місяць після Чорнобильської аварії, 3 червня 1986 роки, для ліквідації її наслідків. За ці роки сформувався колектив професіоналів, які мають практичний досвід ліквідації наслідків радіаційних аварій, включаючи аварію на АЕС Фукусіма-1, радіаційного захисту населення та навколишнього середовища. Протягом всієї своєї наукової діяльності колектив провідних авторів проєкту займався чорнобильською тематикою і проводив експериментальні роботи у Чорнобильській зоні відчуження. За ці роки кількість співробітників інституту скоротилася з кількох сотень до 12 осіб. Молоді талановиті вчені, автори проєкту, після аспірантури та успішного захисту кандидатських дисертацій, а також аспіранти влилися у науковий колектив інституту в останні роки, що в разі реалізації запропонованого проєкту дозволить зберегти і розвинути школу вітчизняної радіології в Україні. У всіх країнах світу існують і підтримуються такі групи вчених, проводиться їх підготовка і ротация для забезпечення кадрового потенціалу для ліквідації наслідків наявних та можливих радіаційних аварій та ядерних ударів.

5.4. Опис шляхів та способів подальшого використання результатів виконання Проєкту в суспільній практиці.

Результати виконання цього проєкту в подальшому можуть використовуватися як методична основа дозиметричних оцінок при проведенні моніторингу радіобіологічних ефектів опромінення референтних видів рослин і тварин у природних умовах ЧЗВ.

Реалізація проекту дозволить українським вченим почати систематичні довгострокові дослідження у Чорнобильській зоні відчуження на мережі експериментальних полігонів для проведення міжнародних досліджень і навчання молодих спеціалістів.

Примітка: Анотований звіт не повинен містити відомостей, заборонених до відкритого опублікування

Науковий керівник Проекту
провідний науковий співробітник
(посада)

Святослав ЛЕВЧУК
(Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)



(підпис)