**Геопросторовий і радіоекологічний моніторинг лісів зони відчуження Чорнобильської АЕС**

(біологічні і сільськогосподарські науки)

**Голяка Д. М.** – старший науковий співробітник Українського науково-дослідного інституту сільськогосподарської радіології Національного університету біоресурсів і природокористування України.

**Мацала М. С.** – аспірант кафедри таксації лісу та лісового менеджменту Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Науково-дослідна робота присвячена апробації, модифікації та розробці сучасних способів отримання емпіричних даних та їх обробки для комплексного оцінювання екологічного стану деревних екосистем Чорнобильської зони відчуження (ЧЗВ). Для досягнення мети, зокрема, здійснено перевірку підходів дистанційного оцінювання показників деревостанів, спираючись на останні технічні та технологічні досягнення ГІС та машинного навчання, що дозволить обмежити перебування персоналу при виконані наземних робіт на ділянках лісів, де досі спостерігається значне радіонуклідне забруднення, або доступ до них є обмеженим через природоохоронні аспекти. Розглянуто питання наявності радіобіологічних ефектів на популяційному рівні: впливу іонізуючого опромінення на ростові процеси сосни звичайної та формування структури деревостанів нових молодняків у післяаварійний період. Остання група досліджень присвячена оцінці, перерозподілу і моделюванню запасів біологічно мобільних радіонуклідів ($^{90}$Sr і $^{137}$Cs) у компонентах типових насаджень ЧЗВ.

Вперше в Україні, авторами роботи проведено комплексне дослідження лісових екосистем ЧЗВ через 35 років після аварії Чорнобильській АЕС, що включають оцінку: точності дистанційних способів встановлення показників деревостанів постраждалих лісів на локальному (з використанням БПЛА) і регіональному рівнях (за допомогою супутникових систем *Sentinel-2* та *Landsat*), динаміки природних і антропогенних сукцесій у лісах й інших ландшафтах ЧЗВ у післяаварійний період, наявності радіобіологічних ефектів, перерозподіл основних біологічно мобільних радіонуклідів ($^{137}$Cs і $^{90}$Sr) у лісах і їх компонентах.

Отримані вихідні результати досліджень у вигляді рекомендації та картографічних матеріалів надані у користування установам і організаціям, підпорядкованим Державному агентству з управління зоною відчуження, та знаходяться у вільному доступі для всіх зацікавлених сторін.

Результати досліджень опубліковано у 46 роботах, у т. ч. 1 монографія, 1 розділ монографії, 18 статей (з них 12 – у журналах, що включені у Scopus та Web of Science, 7 – у фахових виданнях), 20 матеріалів конференцій/тез, 3 науково-методичні рекомендації для виробництва, 3 свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір. Результати роботи апробовані на 16 наукових конференція і конгресах, що проводилися в Україні, а також на 4-му Міжнародному симпозіумі систем радіологічного захисту (Франція, 2017), Радіологічній секції XXV всесвітнього лісового конгресу IUFRO (Бразилія, 2019), Міжнародній конференції ERAN2019 – Центру досліджень ізотопів та

динаміки навколишнього середовища (Японія, 2020), Міжнародному симпозіуму до 10-ти річчя ліквідації наслідків аварії на Фукусімській АЕС (Японія, 2021).

**Geospatial and radioecological monitoring of forests within Chornobyl Exclusion Zone**

(biological and agricultural sciences)

**Holiaka D. M.** – Senior Research Officer at Ukrainian Institute of Agricultural Radiology of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine.

**Matsala M. S.** – postgraduate student at Department of Forest Mensuration and Forest Management of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine.

This investigation is designed to examine, modify and develop the modern approaches to obtain and process empirical data with the aim to robustly assess an ecological status of forest and woody ecosystems of Chornobyl Exclusion Zone (CEZ). There was an exploration of several remote sensing approaches to estimate forest parameters based on the latest advances in GIS and machine learning as a way to achieve the research goals of investigation. It will allow to reduce the time of personnel being and working within forests with substantial radionuclide contamination or where there is a limited access due to nature preservation constraints. Here an issue of radiobiological effects' appearance at population level was examined, namely the impact of ionizing radiation on the Scots pine growth and structural trajectories in the new young forest stands occurred after the 1986 disaster. The last group of research presented here illustrates the assessment, redistribution and modeling of stocks of biologically mobile radionuclides ($^{90}$Sr i $^{137}$Cs) within compartments of common CEZ forests.

For the first time in Ukraine, authors carried out a full study of CEZ forest ecosystems since 35 years after Chornobyl nuclear disaster including the estimation of: precision of remote sensing methods to assess the parameters of disturbed forests at local (using UAV) and regional (using satellite imagery Sentinel-2 and Landsat) scales; dynamics of natural succession in forests and other CEZ landscapes since the 1986 disaster; appearance of radiobiological effects; redistribution of the main biologically mobile radionuclides ($^{90}$Sr i $^{137}$Cs) in forest ecosystems and their compartments.

Obtained output research results as guidelines and maps are shared with enterprises and organizations managed by the State Agency of Ukraine on Exclusion Zone Management and are freely available for all who are interested.

Investigation results are published in 46 papers including 1 monograph, 1 monograph chapter, 18 articles (12 in journals indexed in Scopus / WoS, 8 in local journals), 20 conference proceedings or abstracts, 3 research guidelines for industry, 3 copyright certificates. Results were discussed at 16 scientific conferences and congresses held in Ukraine, and also at 4-th International symposium of radiological protection systems (France, 2017), Radiological Section of XXV World Forest Congress IUFRO (Brazil, 2019), International conference ERAN2019 – Center of Isotope and Environmental Dynamics Research (Japan, 2020), International symposium dedicated to 10-th anniversary of Fukushima disaster (Japan, 2021).