

Ю. А. Кутлахмедов^{1,*}, І. В. Матвєєва², В. А. Гроза²

¹ *Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України, Київ, Україна*

² *Національний авіаційний університет, кафедра екології, Київ, Україна*

*Відповідальний автор: ecoetic2017@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ РАДІОБІОЛОГІЧНИХ ЕФЕКТІВ У БАГАТОКЛІТИННОМУ РОСЛИННОМУ ОРГАНІЗМІ МЕТОДАМИ ТЕОРІЇ НАДІЙНОСТІ

На основі математичного моделювання й теорії надійності біосистем закладено принципи побудови теорії розвитку і становлення радіобіологічних реакцій у багаторівневих ієрархічних структурах багатоклітинних організмів, що узгоджується з експериментальними і теоретичними дослідженнями. Математичні моделі протестовано на прикладі радіобіологічних ефектів багаторічної водяної трав'янистої рослини *Spirodela polyrrhiza* (спіродели багатокореневої). Обґрунтовано можливість застосування запропонованого методу дослідження радіобіологічних та біофізичних процесів до різних за складністю біологічних структур: від клітинного рівня до рівня популяцій вищих рослин.

Ключові слова: радіобіологія багатоклітинних систем, надійність, радіаційні ефекти в ієрархічних системах.

Ю. А. Кутлахмедов^{1,*}, И. В. Матвеева², В. А. Гроза²

¹ *Інститут клеточной биологии и генетической инженерии НАН Украины, Киев, Украина*

² *Национальный авиационный университет, кафедра экологии, Киев, Украина*

*Ответственный автор: ecoetic2017@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В МНОГОКЛЕТОЧНОМ РАСТИТЕЛЬНОМ ОРГАНИЗМЕ МЕТОДАМИ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ

На основе математического моделирования и теории надежности биосистем заложены принципы построения теории развития и становления радиобиологических реакций в многоуровневых иерархических структурах многоклеточных организмов, которые согласуются с экспериментальными и теоретическими исследованиями. Математические модели протестированы на примере радиобиологических эффектов многолетнего водного травянистого растения *Spirodela polyrrhiza* (спиродели многокоренной). Обоснована возможность применения предлагаемого метода исследования радиобиологических и биофизических процессов для различных по сложности биологических структур: от уровня клетки до уровня популяции высших растений.

Ключевые слова: радиобиология многоклеточных систем, надежность, радиационные эффекты в иерархических системах.

Yu. A. Kutlahmedov^{1,*}, I. V. Matveeva², V. A. Groza²

¹ *Institute of Cell Biology and Genetic Engineering, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

² *National Aviation University, Department of Ecology, Kyiv, Ukraine*

*Corresponding author: ecoetic2017@gmail.com

RESEARCH AND MODELLING OF RADIOBIOLOGICAL EFFECTS IN THE MULTICELLULAR PLANT ORGANISM BY THE METHODS OF RELIABILITY THEORY

Principles of constructing theory of development and establishment of radiobiological reactions in the multilevel hierarchical structures of multicellular organisms are laid down on the bases of mathematical modeling and the theory of biosystems reliability. These principles are consistent with experimental and theoretical studies. Mathematical models were tested on the example of radiobiological effects of the perennial aquatic herbaceous plant *Spirodela polyrrhiza*. Possibility of using the proposed method for studying radiobiological and biophysical processes for biological structures of various complexity: from cell level to population level of higher plants is justified.

Keywords: radiobiology of multicellular systems, reliability, radiation effects in hierarchical systems.

REFERENCES

1. Yu.A. Kutlahmedov *Theory of the Target in Radiobiology. History and Perspectives* (Kyiv: Fitosotsiotsentr, 2018)

- 186 p. (Rus)
2. J. Neman. Probabilistic logic and synthesis of reliable automatos from unreliable components. In: Avtomatos (Moskva: Publishing House of Foreign Literature, 1966) p. 243. (Rus)
 3. I. Bazovsky. *Reliability: Theory and Practice* (Moskva: Mir, 1965) 374 p. (Rus)
 4. D.M. Grodzinsky et al. *Formation of the Radiobiological Reaction of Plants* (Kyiv: Nauk. Dumka, 1984) 216 p. (Rus)
 5. Yu.A. Kutlahmedov, I.V. Matveeva, V.A. Groza. *Reliability of Biological Systems* (Kyiv: Fitosotsiotsentr, 2018) 352 p. (Rus)
 6. V.B. Kasinov. *Biological Isomerism* (Leningrad: Science, 1973) 288 p. (Rus)
 7. Yu.G. Kapultsevich. *Quantitative Patterns of Cell Radiation Damage* (Moskva: Atomizdat, 1973) 232 p. (Rus)
 8. D.M. Grodzinsky et al. *Reliability and Aging of Biological Systems* (Kyiv: Nauk. Dumka, 1987) 173 p. (Rus)
 9. L. Szillard. The nature of aging process. [Proc. Nat. Acad. Sci. USA 45\(1\) \(1959\) 30.](#)
 10. Yu.A. Kutlahmedov, I.V. Matveeva, V.A. Groza. *Solving Radioecological Problems by Camera Model Methods*. Collection of problems using the methods of assessing the reliability of ecosystems (Kyiv: Fitosotsiotsentr, 2019) 194 p. (Rus)

Надійшла 21.01.2019
Received 21.01.2019