

**Ю. В. Хомути́н, С. Є. Левчук, В. В. Павлюченко**

*Український науково-дослідний інститут сільськогосподарської радіології НУБіП України, Київ*

### **ОПТИМІЗАЦІЯ РАДІАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА УГІДЬ**

Викладено загальну методологію оптимізації числа відібраних проб і вимірювань, що проводяться при моніторингу і радіаційному контролі сільськогосподарських угідь і продукції. Запропоновано методи розрахунку мінімально необхідного числа відібраних проб і вимірювальних зразків, що забезпечують задану точність оцінки рівнів забруднення радіонуклідами контрольованих об'єктів. Оцінено граничну похибку вимірювання активності радіонукліда в одиничному зразку, що не має значного впливу на точність оцінки медіани рівня забруднення радіонуклідами контрольованого об'єкта.

*Ключові слова:* радіоекологія, моніторинг, відбір проб, оптимізація числа відібраних проб.

**Ю. В. Хомути́н, С. Е. Левчук, В. В. Павлюченко**

*Украинский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной радиологии НУБіП Украины, Киев*

### **ОПТИМИЗАЦИЯ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И УГОДИЙ**

Изложена общая методология оптимизации числа отобранных проб и измерений, которые проводятся при мониторинге сельскохозяйственных угодий и радиационном контроле продукции. Предложены методы расчета минимально необходимого числа отобранных проб и измерительных образцов, которые обеспечивают заданную точность оценки уровней загрязнения радионуклидами контролируемых объектов. Оценена предельная погрешность измерения активности радионуклида в единичном образце, не оказывающая значимого влияния на точность оценки медианы уровня загрязнения радионуклидами контролируемого объекта.

*Ключевые слова:* радиоэкология, мониторинг, отбор проб, оптимизация числа отобранных проб.

**Yu. V. Khomutinin, S. E. Levchuk, V. V. Pavliuchenko**

*Ukrainian Research Institute of Agricultural Radiology of NULES, Kyiv*

### **OPTIMIZATION OF RADIATION MONITORING OF AGRICULTURAL PRODUCTS AND LANDS**

General methodology of optimization of the number of samples and subsamples for measurements, collected during monitoring, was presented. The methods of calculating of the required number of samples, which provides specified accuracy of radionuclides contamination values of controlled objects was proposed. Maximum value of radionuclide activity measurement uncertainty of a single sample, which has not significant effect on the accuracy of the median of radionuclide contamination value of the controlled object, was estimated.

*Keywords:* radioecology, monitoring, sampling, optimization.

#### REFERENCES

1. *Instructions for soil sampling at radiation examination of areas contamination.* - Moskva, 1987. - 10 p. (Rus)
2. *Express-method of density estimating of agricultural land contamination with radioactive cesium isotopes according to the gamma survey of area based on radionuclide composition and distribution of radionuclides in the soil profile.* - Kyiv, 1989. - 12 p. (Rus)
3. *Guidelines on the assessment of the radiation situation in the settlements.* - Moskva, 1990. - 118 p. (Rus)
4. *Yakovlev E.A., Ostavnenko A.I., Bondarev N.M. et al.* Temporary guidelines for radioecological research conducting in the NPP impact zone. - Kyiv: USSR Ministry of Energy, 1990. - 98 p. (Rus)
5. *Guidelines for the inspection of agricultural farms contaminated with radionuclides of zone in 1991 - 1992.* - Kyiv, 1991. - 11 p. (Rus)
6. *Guidelines for conducting observations of environment radioactive pollution / Ed. A.V. Voitsekhovich and V.V. Kanivets.* - Kyiv: VIPOL, 2001. - 218 p. (Ukr)
7. *Malinowski A.S., Didukh M.I., Romanchuk L.D. et al.* Radio-ecological assessment of the zone of unconditional (obligatory) resettlement of Zhytomyr region (20 years after the Chornobyl accident). - Zhytomyr, 2006. - 76 p. (Ukr)
8. *Soil sampling for environmental contaminants.* - Vienna: IAEA, 2004. - 75 p.
9. *Keadal M., Stewart A.* Statistical inference and communication. - Moskva: Nauka, 1973. - 899 p. (Rus)

10. *Afifi A., Eisen S.* Statistical analysis: an approach using a computer. - Moskva: Mir, 1992. - 488 p. (Rus)
11. *Khomutinin Yu.V., Kashparov V.A., Zhebrovskaya E.I.* Optimization of samples selection and measurement during the radio-ecological monitoring: monograph. - Kyiv: VIPOL, 2001. - 160 p. (Rus)
12. *Khomutinin Yu.V.* // Zbirnyk naukovykh prats' Instytutu yadernykh doslidzhen'. - 2003. - No. 1(9). - P. 145 - 155. (Rus)
13. *Khomutinin Yu.V.* // Zbirnyk naukovykh prats' Instytutu yadernykh doslidzhen'. - 2003. - No. 3(11). - P. 95 - 105. (Rus)
14. *Khomutinin Yu.V.* // Problemy Chornobylya. - 2004. - Iss. 15. - P. 127 - 134. (Rus)
15. *Khomutinin Yu.V.* // Zbirnyk naukovykh prats' Instytutu yadernykh doslidzhen'. - 2003. - No. 2(10). - P. 149 - 159. (Rus)

Надійшла 11.02.2016  
Received 11.02.2016