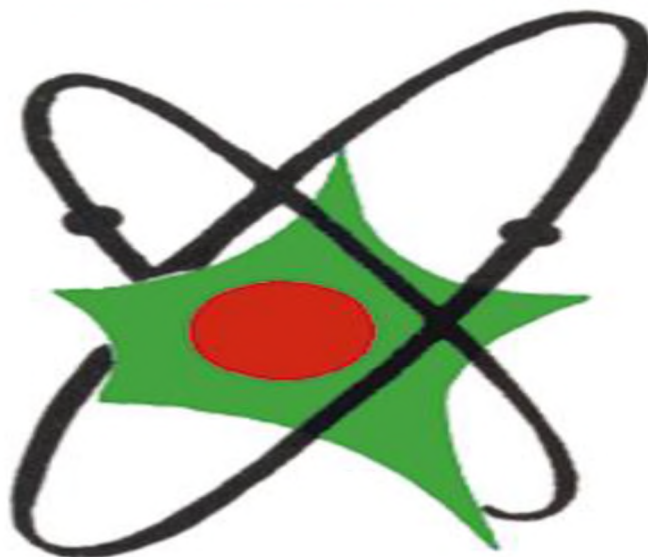


Міністерство екології та природних ресурсів України  
Міністерство соціальної політики України  
Національна академія наук України  
Громадська рада при Мінприроди України  
Радіобіологічне товариство України  
Державне агентство України з управління зоною відчуження  
Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління  
Міжнародна академія наук екології та безпеки життєдіяльності  
Інститут агроекології і природокористування  
Інститут сільського господарства Полісся  
Житомирський національний агроекологічний університет  
Орхуський інформаційно-просвітницький центр  
Асоціація агроекологів України  
ВГО "Чиста хвиля"  
ГО "Центр сучасних інновацій"  
Експертний центр "Укрекобіокон"  
Міжнародна Асоціація "Лікарі Чорнобиля"

## Науково-практична конференція з міжнародною участю

**"Радіоекологія-2014"**



24-26 квітня 2014 року

*Видається за рішенням президії Радіобіологічного товариства України  
(протокол № 5 від 14 квітня 2014 р.)*

Радіоекологія-2014. Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Київ, 24–26 квітня 2014 року. – Житомир Вид-во ЖДУ ім. І. Франка – 366 с.

**Оргкомітет конференції:**

1. **Мохник А.В.** – міністр екології та природних ресурсів України (голова оргкомітету)
2. **Денісова Л.Л.** – міністр соціальної політики України (співголова оргкомітету)
3. **Гродзинський Д.М.** – академік НАН, д. б. н., професор, президент ВТ Радіобіологів (співголова оргкомітету)
4. **Холоша В.І.** – к.е.н., Голова Державного агентства України з управління зоною відчуження
5. **Бондар О.І.** – член-кор. НААН, д.б.н., професор, ректор ДЕА (заступник голови оргкомітету)
6. **Фурдичко О.І.** – академік НААН, д.е.н., професор, директор Інституту агроєкології і природокористування
7. **Нягу А.І.** – доктор медичних наук, професор Президент асоціації "Лікарі Чорнобиля"
8. **Савицький В. В.** – к.е.н., Голова громадської ради при Мінприроди України
9. **Гудков І.М.** – академік НААН, д.б.н., професор НУБП
10. **Рашидов Н.М.** – д.б.н., професор, зав. лаб. радіобіології Інституту клітинної біології і генетичної інженерії (заступник голова оргкомітету)
11. **Дутов О.І.** – д.с.-г.н., доцент ДЕА
12. **Азаров С.І.** – д.т.н., зав сектором радіаційної безпеки Інституту ядерних досліджень
13. **Кашпаров В.О.** – д.б.н., професор, директор Інституту с.г. радіології НУБП
14. **Прістер Б.С.** – академік НААН, д.б.н., г. н. с. Інституту проблем безпеки АЕС
15. **Славов В.П.** – член кореспондент НААН, д.с.-г.н., професор ЖНАЕУ
16. **Савченко Ю.І.** – академік НААН, д.с.-г.н., професор, пом. директора ІСГП
17. **Клименко М.О.** – академік УЕАН, д.с.-г.н., професор, директор ННІ агроєкології та землеустрою НУВГП
18. **Рахметов Д.Б.** – д.с.-г.н., професор, зав. відділом Національного Ботанічного саду ім. Гришка
19. **Шираєв В.М.** – голова комісії громадської ради Мінприроди
20. **Мокін В.Б.** – д.т.н., професор, директор Інституту МАД ВНТУ
21. **Войцицький В.В.** – д.т.н., професор НУБП
22. **Дрозд І.П.** – д.б.н., с. н. с. Інститут ядерних досліджень НАН України
23. **Дьоміна Е.А.** – доктор біологічних наук
24. **Борисюк М.М.** – голова секретаріату Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики, ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи;
25. **Кравець О.П.** – доктор біологічних наук
26. **Машковська А.А.** – начальник відділу радіаційної безпеки Міністерства охорони здоров'я України;
27. **Багай В.В.** – керівник апарату Національної комісії з радіаційного захисту населення України
28. **Гуреля В.В.** – к.с.-г.н., голова ВГО "Молодих екологів України" (секретар оргкомітету)
29. **Омельянець М.І.** – д.м.н., професор, г. н. с. НЦРМ
30. **Лико Д.В.** – академік МАНЕБ, д.с.-г.н., професор, зав кафедри екології РГУ
31. **Фещенко В.П.** – академік МАНЕБ, д.т.н. доцент (секретар оргкомітету, модератор)

|  |     |
|--|-----|
| <b>Атаманюк Н.П., Дерев'янку Л.П., Талько В.В., Родіонова Н.К., Шелковський М.В.,<br/>Косякова Г.В., Мегедь О.Ф., Гула Н.М., Чумак А.А.</b><br>ПОРІВНЯННЯ РАДІОМОДИФІКУЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КАНАБІНОЇДНОГО<br>ПРЕПАРАТУ N-СТЕАРОЇЛЕТАНОЛАМІНУ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ В<br>ЕКСПЕРИМЕНТІ .....                      | 170 |
| <b>Лукомський О.М.</b><br>ПРОГНОЗУВАННЯ ДОЗОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НАСЕЛЕННЯ ЗА ВЕЛИЧИНОЮ<br>ПИТОМОГО РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПРИРОДНОГО ТРАВСТОЮ ТЕРИТОРІЇ<br>НАРОДИЦЬКОГО РАЙОНУ .....   | 172 |
| <b>Луценко А.Г., Матасар И.Т., Петрищенко Л.Н.</b><br>ПРОФИЛАКТИКА ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ НУТРИЕНТНЫХ ДЕФИЦИТОВ У ДЕТЕЙ<br>МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА, ПРОЖИВАЮЩИХ НА РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ<br>ТЕРРИТОРИЯХ УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ .....   | 175 |
| <b>Майдебура О.П.</b><br>МІГРАЦІЯ РАДІОНУКЛІДІВ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ .....  | 180 |
| <b>Матвеева И.В.</b><br>ПРОБЛЕМЫ НАДЕЖНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ АГРОЭКОСИСТЕМЫ ПРИ<br>РАДИОНУКЛИДНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ.....  | 182 |
| <b>Меженський А.О., Меженська Н.А., Прокопенко Т.О.</b><br>СИСТЕМА РАДІОЛОГІЧНОГО ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЮ ЗА ОБ'ЄКТАМИ<br>ВЕТЕРИНАРНОГО НАГЛЯДУ В УКРАЇНІ.....  | 186 |
| <b>Михеев А.Н.</b><br>КАНЦЕРОГЕННЫЙ РАДИОГЕННЫЙ РИСК. 2-Й «ОСНОВНОЙ» РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИЙ<br>ПАРАДОКС.....   | 189 |
| <b>Шестопапов В.М., Моїсеев А.Ю., Родіонова Н.К., Ганжа О.Б., Маковецька Л.І.,<br/>Дружина М.О., Моїсеева Н.П.</b><br>ДОСЛІДЖЕННЯ РАДІОПРОТЕКТОРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МІНЕРАЛЬНИХ ВОД ТИПУ<br>"НАФТУСЯ" .....   | 194 |
| <b>Назаров В.П., Дерев'янку Л.П.</b><br>ВИКОРИСТАННЯ КОНЦЕНТРАТУ ЕЛАМІНУ З БУРОЇ МОРСЬКОЇ ВОДОРОСТІ ЛАМІНАРІЇ<br>ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ, ЩО ПРОЖИВАЄ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТА<br>ЕНДЕМІЧНИХ ЗА ВМІСТОМ ЙОДУ ТЕРИТОРІЯХ .....  | 198 |
| <b>Нетреба Ю.А., Мисловський О.Л.</b><br>РАДІОЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ МОЛОКА НА ПРИКЛАДІ<br>ПРИВАТНИХ ГОСПОДАРСТВ НЕМИРІВКИ .....   | 202 |
| <b>Базика Д.А., Омельянець М.І.</b><br>ОБґРУНТУВАННЯ Й ПРОПОЗИЦІЇ ДО НОВОЇ КОНЦЕПЦІЇ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ<br>ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ В УКРАЇНІ У ВІДДАЛЕНИЙ ПЕРІОД.....  | 205 |
| <b>Сушко В.О., Дроздова В.Д., Незговорова Г.А., Федірко П.А., Саркісова Е.О., Бомко М.О.</b><br>НОЗОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ПАТОЛОГІЧНИХ СТАНІВ У ПЕРСОНАЛУ, ЩО ПРАЦЮЄ В<br>РАМКАХ ПРОЕКТУ ПЕРЕБУДОВИ ОБ'ЄКТА «УКРИТТЯ» ДСП ЧАЕС НА ЕКОЛОГІЧНО<br>БЕЗПЕЧНУ СИСТЕМУ, ЗГІДНО РЕЗУЛЬТАТІВ МЕДИЧНОГО МОНІТОРИНГУ ЗА 2013 РІК. .... | 210 |
| <b>Поморцева Н.А., Гудков Д.И., Родионова Н.К., Каглян А.Е., Назаров А.Б.</b><br>СОСТОЯНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ РЫБ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ РАДИАЦИОННОМ<br>ВОЗДЕЙСТВИИ.....   | 214 |

рослина зрошувальною водою на Півдні України / Таврійський науковий вісник: науковий журнал. – 2011. – Вип. 76. – С. 300–307.

8. Державні гігієнічні нормативи ГН 6.6.1.1-130-2006. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування та питній воді (ДР-2006) / Офіційний вісник України. – 2006. – № 29. – С.142.

## ПРОБЛЕМЫ НАДЕЖНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ АГРОЭКОСИСТЕМЫ ПРИ РАДИОНУКЛИДНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ

И. В. Матвеева

*Национальный авиационный университет, Институт экологической безопасности, Киев*

*ecoetic@yandex.ru*

Агроэкосистема является важным источником транспорта радионуклидов. Чем больше коэффициент радиоемкости (определяемом в работе, как вероятность удержания радионуклидов в каждом компоненте и в экосистеме в целом данной), исследуемой агроэкосистемы, тем выше её надежность в плане минимизации поступления радионуклидов к человеку.

### **Методика исследований .**

Данная работа опирается на экспедиционные и литературные данные о потоках и характеристиках миграции радионуклидов в экосистеме с. Галузия. По данным 7-летних экспедиционных данных рассчитаны скорости переноса радионуклидов между камерами блок-схемы и к людям. Скорость здесь определяется как доля запаса радионуклидов переносимая из камеры в камеру за один год. Используемый в работе метод математического моделирования и метод камерных моделей опирается на эти исходные данные.

### **Моделирование и анализ полученных результатов.**

Разработанные нами модели и теория радиоемкости экосистем позволяют ввести адекватный параметр – фактор радиоемкости – для определения состояния биоты экосистемы [1, 2, 3].

Радиоемкость – лимит радионуклидного загрязнения биоты экосистемы, при котором не прослеживаются изменения ее функционирования. При превышении данного лимита могут наблюдаться угнетение и/или подавление роста биоты. Фактор радиоемкости определяется как часть радионуклидного загрязнения, способного накапливаться в той или иной части (компоненте) экосистемы, без нарушения ее структуры.

Экспериментальными и теоретическими исследованиями установлено, что чем выше параметр радиоемкости биоты, тем выше уровень благополучия и надежности биоты в экосистеме. В частности, в исследованиях с растительными экосистемами показано, что способность биоты накапливать и удерживать радионуклидный трассер  $^{137}\text{Cs}$ , аналог минерального элемента питания растений калия, отображает устойчивость и надежность биоты данной экосистемы [1, 2, 3, 4]. Установлено, что снижение показателя радиоемкости биоты в растительной экосистеме при гамма-облучении и при влиянии химических поллютантов растений четко отображает снижение благополучия биоты и надежности экосистемы.

Исходя из проведенных теоретических исследований, можно считать, что, используя параметры скоростей обмена радионуклидов между камерами ( $\alpha_{ij}$  и  $\alpha_{ji}$ ) можно оценивать надежность компонента экосистемы, как элемента системы транспорта радионуклидов по камерам, используя формулу:

$$P_i = \sum \alpha_{ij} / (\sum \alpha_{ij} + \sum \alpha_{ji}) \quad (1),$$

где  $P_i$  – надежность  $i$ -того элемента экосистемы, как удерживателя трассера (радионуклида),  $\sum \alpha_{ij}$  – сумма скоростей перехода радионуклидов в сопряженные с ней камеры,  $\sum \alpha_{ji}$  – сумма скоростей перехода радионуклидов в камеру-  $i$  из сопряженных с ней камер, от которых радионуклиды поступают в данную камеру, надежность этого процесса мы оцениваем через  $P_i$  [7, 8].

Таким образом, исходя из задачи данной работы, оцениваем надежность  $i$ -того элемента экосистемы по его способности удерживать попадающие в него радионуклиды. Далее, зная надежность схему, структуру обеспечения надежности транспорта радионуклидов от компонентов экосистемы к человеку, на основе модели надежности можно оценить надежность всей системы транспорта радионуклидов от экосистемы к популяции людей [8].

Основываясь на скорости миграции, распределения и перераспределения радионуклида – трассера –  $^{137}\text{Cs}$  в компонентах агроэкосистемы, можно рассчитать параметр надежности

исследуемой агроэкосистемы и оценить вклад различных компонентов агроэкосистемы в формирование дозы для населения. В зависимости от количества радионуклидов, выпавших на территорию, можно применять различные защитные контрмеры, эффективность которых зависит от ряда факторов.

Применение моделей и теория надежности для исследования экологических процессов в различных типах экосистем является полезной, так как позволяет оценить основные характеристики и основные свойства экосистем путем наблюдения поведения трассера – радионуклида  $^{137}\text{Cs}$ .

Полученные нами результаты по оценке распределения и перераспределения радионуклидов в агроэкосистеме (на примере с. Галузия, Волынская область) показали заметную динамику формирования дозовых нагрузок на людей. В данной работе, в отличие от других публикаций, радиоемкость определяется как способность компонентов и экосистемы наших в целом, удерживать радионуклиды и тем самым снижать их поступление к жителям села. Сбор натуральных данных по данному селу проводился в течении 7 лет экспедиционных исследований. Данные этих экспедиций положены в основу наших расчетов. Реальные данные по Галузии показали, что уровни загрязнения молока, основного дозообразующего компонента достигал 800 – 1000 Бк/л, что и приводило к превышению доз до 3-5 мЗв/год для ряда жителей этого села (данные СИЧ измерений). И таких сел на Волыни, Ровенщине достаточно много. Поэтому актуальность оценок надежности транспорта радионуклидов в агроэкосистемах к человеку, рассчитываемых нами через вводимые показатели коэффициентов радиоемкости, достаточно обоснована.

Поэтому для оценки и прогноза таких процессов нами предложено использовать модели и теорию надежности. Для этого агроэкосистема рассматривается как система транспорта радионуклидов от почвы к человеку. Нами предложены количественные методы оценки надежности отдельных элементов агроэкосистемы и агроэкосистемы в целом. Данный метод и модели позволили по-новому взглянуть на проблему экологической безопасности человека и рассмотреть проблемы применения защитных контрмер. Речь идет об анализе агроэкосистемы, как системы транспорта радионуклидов от почвы к человеку, средствах и методах модификации данных процессов.

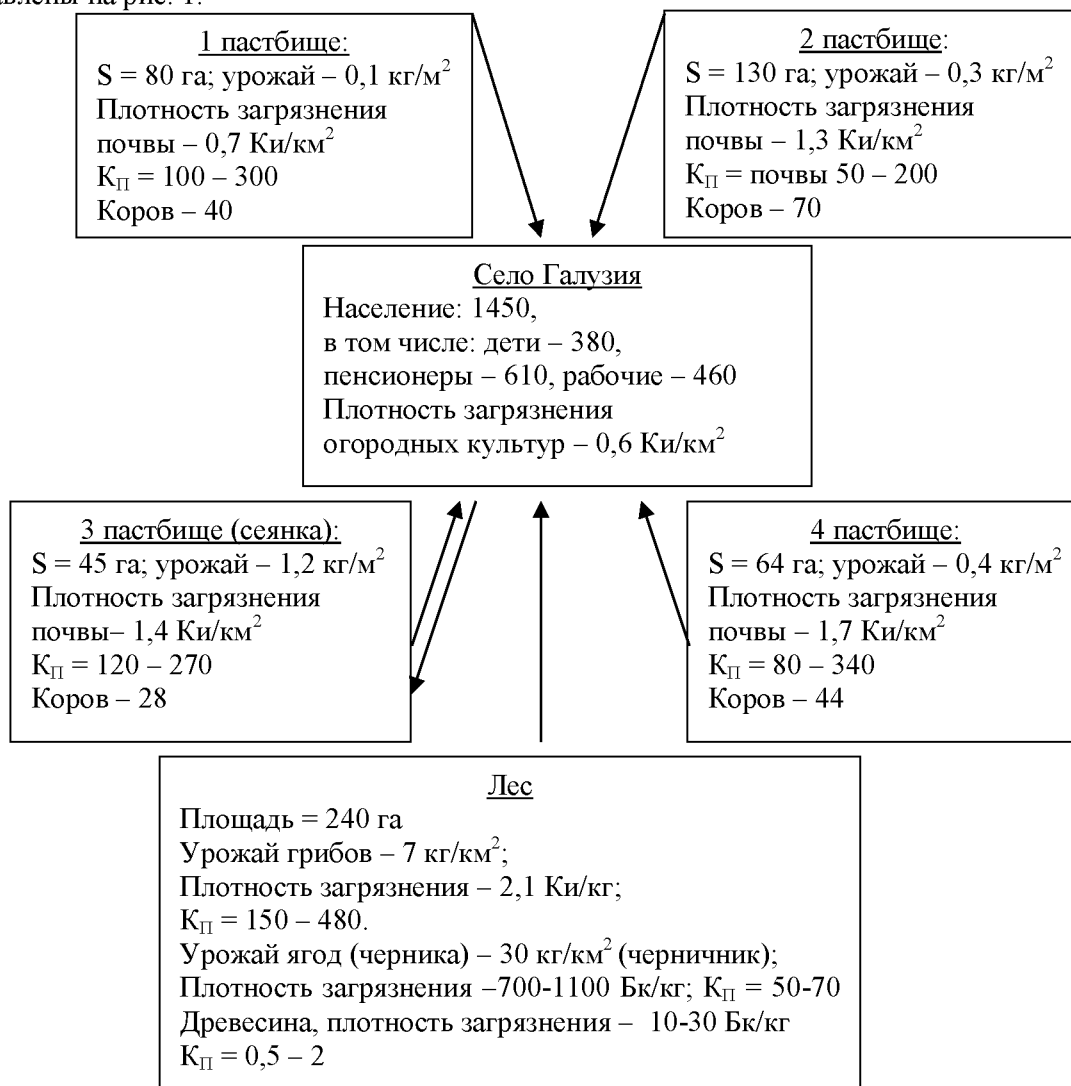
Нами установлено, что основными дозообразующими компонентами данной агроэкосистемы являются 4 пастбища. Эти пастбища функционируют, в надежном смысле, как параллельная система. Согласно теории надежности [2] общая надежность данной агроэкосистемы, как системы транспорта радионуклидов от пастбищ к людям, может быть представлена в виде суммы параметров надежности составляющих блоков-пастбищ

Камерную модель данной агроэкосистемы мы описали в виде блок-схемы. Установлено, что транспортный поток радионуклидов от каждого пастбища к популяции населения образует четкую последовательную систему: почва → трава → корова → молоко → мясо → люди. На основе экспедиционных исследований, по результатам наблюдений и расчетов, нами получены оценки скоростей перехода между камерами исследуемой агроэкосистемы. В таблице 1 показаны данные расчета параметров перехода радионуклидов между камерами агроэкосистемы села Галузия на примере первого пастбища.

**Таблица 1. Параметры скоростей перехода радионуклидов между камерами агроэкосистемы с. Галузия**

| Параметр         | Минимальное значение | Среднее значение | Максимальное значение | Описание перехода            |
|------------------|----------------------|------------------|-----------------------|------------------------------|
| Пастбище 1       |                      |                  |                       |                              |
| a <sub>12</sub>  | 0,02                 | 0,06             | 0,1                   | почва - растения на пастбище |
| a <sub>23</sub>  | 0,18                 | 0,38             | 0,58                  | трава - корова               |
| a <sub>34</sub>  | 0,08                 | 0,13             | 0,18                  | корова - молоко              |
| a <sub>35</sub>  | 0,32                 | 0,52             | 0,72                  | корова - мясо                |
| a <sub>36</sub>  | 0,6                  | 0,36             | 0,1                   | корова - отходы              |
| a <sub>47</sub>  | 0,2                  | 0,22             | 0,36                  | молоко - дети                |
| a <sub>48</sub>  | 0,1                  | 0,15             | 0,2                   | молоко - пенсионеры          |
| a <sub>49</sub>  | 0,3                  | 0,47             | 0,47                  | молоко - рабочие             |
| a <sub>410</sub> | 0,5                  | 0,1              | 0,0                   | молоко - вывоз               |
| a <sub>57</sub>  | 0,00                 | 0,005            | 0,009                 | мясо - дети                  |
| a <sub>58</sub>  | 0,001                | 0,004            | 0,007                 | мясо - пенсионеры            |
| a <sub>59</sub>  | 0,008                | 0,013            | 0,018                 | мясо - рабочие               |
| a <sub>510</sub> | 0,58                 | 0,978            | 0,98                  | мясо - вывоз                 |
| a <sub>24</sub>  | 0,2                  | 0,4              | 0,6                   | продукция огорода - вывоз    |

Основные блоки транспорта радионуклидов в исследуемой агроэкосистеме с. Галузия [5, 6] представлены на рис. 1.



**Рис. 1. Принципиальная блок-схема основных составляющих экосистемы с. Галузия Маневического района Волынской области**

Аналогичные расчеты проведены и для остальных пастбищ, а также для огорода и леса.

Данные таблицы 1 позволяют провести оценки надежности компонентов экосистемы по предложенной формуле (1) и, зная последовательный характер связи отдельных компонентов агроэкосистемы с популяцией населения, провести оценку надежности данной агроэкосистемы как системы транспорта радионуклидов от пастбищ к населению.

Получая сельскохозяйственную продукцию с загрязненных территорий, пищевыми цепями радионуклиды попадают в организм человека, формируя, таким образом, дозовую нагрузку. Поэтому для снижения отрицательного влияния радионуклидов на популяцию людей на загрязненных территориях возникает необходимость применения защитных контрмер.

Нами проведена оценка надежности исследуемой агроэкосистемы (на примере с. Галузия) без применения контрмер и оценка эффективности использования разных контрмер путем оценки поступления радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  от пастбищ при средних скоростях перехода радионуклидов между камерами модели.

В первом блоке таблицы представлены данные по расчетам надежности транспорта радионуклидов по пастбищам: сначала при ситуации формирования дозы за счет использования молока, а потом – за счет употребления говядины.

По этим данным были рассчитаны величины перехода радионуклидов  $\text{Cs}^{137}$  ко всем группам населения. Эту величину можно использовать для расчета коллективной дозы, используя величины дозового коэффициента для  $\text{Cs}^{137}$  ( $2 \cdot 10^{-8}$  Зв/Бк) [4, 5, 6]. Полученная оценка коллективной дозы

составляет около 1,6 чел-Зв в год. При этом оценка средней величины индивидуальной дозы облучения людей составляет около 1,1 мЗв/год (при норме – 1 мЗв/год).

**Таблица 2 Оценка надежности агроэкосистемы без применения контрмер и оценка эффективности использования разных контрмер путем оценки надежности поступления радионуклидов Cs<sup>137</sup> от основных пастбищ при средних скоростях перехода радионуклидов между камерами модели**

| Контрмера                         | К <sub>д</sub> (1) | № пастбища | Запас р/н, Ки | Надежность общего транспорта р/н | Переход р/н (Ки) | Суммарный переход р/н (Ки) по пастбищам, коллективная доза и К <sub>д</sub> | К <sub>д</sub> (2) по надежности |
|-----------------------------------|--------------------|------------|---------------|----------------------------------|------------------|---|----------------------------------|
| Контрмеры не применялись          | 1                  | 1          | 0,0056        | 0,052                            | 0,0008           | 0,0022<br>(1,6 чел-Зв)<br>К <sub>д</sub> = 1                                | 1                                |
|                                   |                    | 2          | 0,0169        | 0,044                            | 0,0007           |   |                                  |
|                                   |                    | 3          | 0,0003        | 0,056                            | 0,0004           |   |                                  |
|                                   |                    | 4          | 0,0011        | 0,074                            | 0,0008           |   |                                  |
| Удобрения                         | 2                  | 1          | 0,0056        | 0,026                            | 0,00015          | 0,013<br>(0,96 люд-Зв)<br>К <sub>д</sub> = 1,7                              | 0,0022/<br>0,0013<br>= 1,74      |
|                                   |                    | 2          | 0,0169        | 0,022                            | 0,00037          |   |                                  |
|                                   |                    | 3          | 0,0003        | 0,041                            | 0,00026          |   |                                  |
|                                   |                    | 4          | 0,0011        | 0,044                            | 0,00048          |   |                                  |
| Сеянка                            | 3                  | 1          | 0,0056        | 0,0185                           | 0,0001           | 0,008<br>(0,6 люд-Зв)<br>К <sub>д</sub> = 2,7                               | 2,75                             |
|                                   |                    | 2          | 0,0169        | 0,014                            | 0,0002           |   |                                  |
|                                   |                    | 3          | 0,0003        | 0,033                            | 0,0002           |   |                                  |
|                                   |                    | 4          | 0,0011        | 0,030                            | 0,0003           |   |                                  |
| Уборка дернины (3-5 см)           | 10                 | 1          | 0,0056        | 0,0057                           | 0,00003          | 0,000032<br>(0,024 люд-Зв)<br>К <sub>д</sub> = 66,7                         | 69                               |
|                                   |                    | 2          | 0,0169        | 0,0051                           | 0,00009          |   |                                  |
|                                   |                    | 3          | 0,0003        | 0,0134                           | 0,00008          |   |                                  |
|                                   |                    | 4          | 0,0011        | 0,0108                           | 0,000012         |   |                                  |
| Феррациновые болюсы               | 4                  | 1          | 0,0056        | 0,027                            | 0,0002           | 0,0012<br>(0,88 люд-Зв)<br>К <sub>д</sub> = 1,8                             | 1,8                              |
|                                   |                    | 2          | 0,0169        | 0,025                            | 0,0004           |   |                                  |
|                                   |                    | 3          | 0,0003        | 0,0206                           | 0,0001           |   |                                  |
|                                   |                    | 4          | 0,0011        | 0,045                            | 0,0005           |   |                                  |
| Феррациновые фильтры (для молока) | 5                  | 1          | 0,0056        | 0,0497                           | 0,0003           | 0,0021<br>(1,6 чел-Зв)<br>К <sub>д</sub> = 1                                | 1,05                             |
|                                   |                    | 2          | 0,0169        | 0,0426                           | 0,0007           |   |                                  |
|                                   |                    | 3          | 0,0003        | 0,05                             | 0,0003           |   |                                  |
|                                   |                    | 4          | 0,0011        | 0,0709                           | 0,0008           |   |                                  |
| Огород                            |                    |            |               |                                  |                  | 0,2 чел-Зв  |                                  |

При этом оценки добавки к коллективной дозы за счет использования лесной продукции составляют 0,34 чел.Зв/год, а продукции огорода – 0,2 чел.Зв/год. Тогда суммарная коллективная доза составляет около 2,14 чел.Зв/год, а индивидуальная доза облучения для каждого жителя данного села может составить 1,4 мЗв/год.

Контрмера, чаще всего используемая после аварии на Чернобыльской АЭС, – внесение повышенных норм удобрений. При этом коэффициент дезактивации (К<sub>д</sub>) составляет около 2 единиц. Это означает, что при выращивании продукции растениеводства при повышенных нормах удобрений ожидаемая индивидуальная доза может быть снижена в 2 раза.

Расчет показал, что применяя повышенные нормы удобрений, наблюдается снижение поступления радионуклидов в продукты питания людей в 1,74 раза. То есть, получено, что К<sub>д</sub> по величине экономии коллективной дозы для всего села за счет использования 4-х пастбищ составляет 1,74. Аналогичные расчеты были проведены нами для других контрмер.

Для полноты картины на основе предложенного метода мы рассмотрели вариант совместного использования нескольких контрмер: внесение удобрений, снятия дернины и применения болюсов. Считалось, что комбинация контрмер окажется заметно эффективнее каждой отдельно примененной контрмеры. Расчет показал, что комбинированное использование контрмер может позволить заметно, до 90 раз, снизить коллективную дозу для данного села. Ясно, что в условиях относительно малых уровней радионуклидного загрязнения использования комбинированной системы контрмер нереально. В то же время, подобные комбинации могут быть полезными для других интенсивно загрязненных радионуклидами регионов Украины и Беларуси.

## Выводы

1. Агроэкосистема является важным источником для последующего транспорта радионуклидов из окружающей среды к человеку. Чем больше фактор радиоемкости данной агроэкосистемы, тем она более надежна в понимании надежности поступления радионуклидов к популяции людей. В контексте данной статьи радиоемкость компонентов экосистемы – ее способность удерживать попавшие в них радионуклиды, позволяет минимизировать поток радионуклидов от агроэкосистемы к людям, а есть снизить надежность транспорта радионуклидов цезия к людям, и тем самым уменьшить дозовые нагрузки.

2. Опираясь на натурные и литературные данные по скоростям миграции, распределения и перераспределения радионуклидов-трассеров  $^{137}\text{Cs}$  в компонентах агроэкосистемы, а также по величине перехода цезия ко всем группам населения, можно рассчитывать величину надежности транспорта радионуклидов от данной агроэкосистемы к людям и оценить вклад разных составляющих агроэкосистемы в формирование дозовых нагрузок на население.

3. Описанный в статье подход к анализу транспорта радионуклидов от локальной агроэкосистемы к людям позволяет провести расчет эффективности использования различных типов контрмер для снижения дозовых нагрузок, даже не проводя их в реальности. В модели контрмера вводится через снижение скоростей перехода радионуклидов между камерами.

## Список литературы

1. *Агре А.Л., Корогодин В.И.* О распределении радиоактивных загрязнений в медленно обмениваемом водоеме // Мед. радиология. - 1960. № 1. - С. 67 - 73.
2. *Yuriy A. Kutlakhmedov Yu.A., Iryna V. Matveeva I.V. and other.* Theory of Reliability in Radiation Ecology . in Proceedings of International Symposium on Stochastic Models in Reliability Engineering, Life Science and Operations Management. - Israel, 2010. - 275 с.
3. *Kutlakhmedov Yu.A., Korogodin V.I., Kutlakhmedova-Vyshnyakova V.Yu.* Radiocapacity of Ecosystems // J. Radioecol. - 1997. - 5 (1). - P. 25 - 35.
4. *Кутлахмедов Ю.А., Корогодин В.И., Кольтовер В.К.* Основы радиоэкологии. - К.: Выща шк. - 2003. - 319 с.
5. *Кутлахмедов Ю.А., Матвеева И.В., Заитов В.Р.* Моделирование радиоэкологических процессов методом камерных моделей на примере села в Волынской области. // Вісник Національного авіаційного університету. - 2005. - № 3. - С. 173 -176.
6. *Кутлахмедов Ю.А., Матвеева И.В., Исаенко В.Н.* Особенности радиоэкологических процессов в селе Тернопольской области, оцененных по методу камерных моделей // Вісник Національного авіаційного університету. - 2006. - № 2. - С. 126 - 128.
7. *Кутлахмедов Ю.А., Корогодин В.И., Родина В.В., Матвеева И.В., Петрусенко В.П., Саливон А.Г., Ленишина А.Н.* Теория и модели радиоемкости в современной радиоэкологии // В сб. материалов: Международной конференции «Радиоэкология: итоги, современное состояние и перспективы» - Москва, 2008. - С. 177 - 193.
8. *Кутлахмедов Ю.А., Матвеева И.В., Родина В.В.* Надежность экологических систем. Palamarium academic publishing. Saarbrucken 2013 y. 318 с.

УДК 619:631.52(043.3)

## СИСТЕМА РАДІОЛОГІЧНОГО ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЮ ЗА ОБ'ЄКТАМИ ВЕТЕРИНАРНОГО НАГЛЯДУ В УКРАЇНІ

Меженський А.О., Меженська Н.А., Прокопенко Т.О.

*Державний науково-дослідний інститут лабораторної діагностики і ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ*

В результаті аварії на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС) в світі постраждало близько 5 млн. чоловік і було забруднено 145000 км<sup>2</sup> територій [1–3]. До зон радіоактивного забруднення повністю або частково відноситься територія 74 районів 12 областей України (Київської, Житомирської, Рівненської, Чернігівської, Вінницької, Івано-Франківської, Волинської, Чернівецької, Черкаської, Сумської, Тернопільської, Хмельницької) з 2161 населеним пунктом, в яких проживає близько 3 млн. мешканців [4–6].