

У лося, обитающего на территории зоны отчуждения, удельная активность ^{137}Cs как в группе животных возрастом 2–3 года, так и у животных возрастом 4–6 лет находилась на одном и том же уровне и оставляла 7,73–9,90 кБк/кг.

У животных, добытых на территории с более низким уровнем радиоактивного загрязнения (зона отселения), не наблюдалось различий в удельной активности ^{137}Cs в мышечной ткани в зависимости от возраста животных [4].

Список использованных источников

1. Адаптация агроэкоосферы к условиям техногенеза / под ред. Р. Г. Ильязова. – Казань : ФЭН, 2006. – 664 с.
2. Киршин, В. А. Ветеринарная противорадиационная защита / В. А. Киршин, В. А. Бударков. – М. : Агропромиздат, 1990. – 207 с.
3. Сироткин, А. Н. Радиоэкология сельскохозяйственных животных / А. Н. Сироткин, Р. Г. Ильязов. – Казань : ФЭН, 2000. – 384 с.
4. Гулаков, А. В. Радиоэкология диких промысловых животных и пресноводных рыб после аварии на Чернобыльской АЭС / А. В. Гулаков, К. Ф. Саевич. – Минск : Веды, 2006. – 168 с.

A. V. Gulakov,
Francisk Skorina Gomel State University

SPECIFIC ^{137}Cs ACTIVITY IN THE BODY OF WILD UNGEALS DEPENDING ON AGE

As a result of the studies, it was shown that the main factors that determine the level of ^{137}Cs in the body of wild animals are the density of contamination and the distribution of the radionuclide in the habitat.

In the wild boar caught on the territory of the exclusion zone, no significant changes in ^{137}Cs activity in muscle tissue were observed depending on age. However, in animals aged 2–3 years, there was a tendency for higher activity of radiocaesium in muscle tissue.

Keywords: wild animals, radioactive contamination, ^{137}Cs , muscle tissue, age.

УДК 535.231.16:546.36*137:599.735.34(475.2)

А. В. Гулаков, Д. Н. Дроздов,
Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины

МОЩНОСТЬ ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ЛОСЯ, ОБИТАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Рассчитана мощность дозы внутреннего облучения мышечной ткани лося, обитающего на территории с различной плотностью радиоактивного загрязнения. Полученные средние значения мощности дозы внутреннего облучения хорошо коррелируют с показателями плотности поверхностного загрязнения ($r = 0,99$) и выражаются в виде экспоненциальной функции: $Y = 2 \times e^{0,006X}$, где Y – мощность поглощенной дозы, мГр/сутки, X – плотности поверхностного загрязнения, кБк/м².

Ключевые слова: лось, радиоактивное загрязнение, мышечная ткань, внутреннее облучение, мощность дозы.

В настоящее время важной фундаментальной задачей является изучение особенностей формирования доз облучения и радиационно-индуцированных эффектов у представителей биоты в естественной среде обитания. Возможность реализации этой задачи отражена в рекомендациях МКРЗ [1; 2].

Уникальным местом для исследования диких животных, обитающих на территории с радиоактивно измененным фоном, является Полесский государственный радиационно-экологический заповедник, где имеются все условия для изучения влияния радиационного фактора на животный и растительный мир.

Целью работы являлось оценка динамики мощности поглощенной дозы внутреннего облучения и возможных дозовых эффектов от инкорпорированного ^{137}Cs в мышечной ткани лося, обитающего в условиях Полесского радиационно-экологического заповедника.

Пробы были получены от 103 особей *A. alces*, – 9 проб на контрольном участке, 28 проб в зоне отселения и 66 проб в зоне отчуждения. От туши животного брали точечные пробы мышечной ткани по 500±50 грамм, содержание ^{137}Cs в пробах определялось на сырую, естественную массу. Измерения удельной активности ^{137}Cs проводили на γ -спектрометре МКС-АТ1315.

Оценку мощности поглощенной дозы внутреннего облучения мышечной ткани *A. alces*, проводили в отношении инкорпорированного ^{137}Cs . При оценке допускали, что ^{137}Cs равномерно

распределен в мышечной ткани и находится в условиях равновесия, а его концентрация постоянная на протяжении года.

Для определения коэффициента дозового преобразования для внутреннего облучения наземных животных использовали значения массы тела животного, у самцов 320–450 кг, у самок 275–375 кг. Мощность поглощенной дозы внутреннего облучения, рассчитывали по формуле:

$$P(t) = A \times K, \quad (1)$$

где $P(t)$ – мощность поглощенной дозы, мкГр/сутки;

A – удельная активность ^{137}Cs в мышечной ткани, Бк/кг;

K – дозовый коэффициент, равный мощности дозы, создаваемой 1 Бк/кг ^{137}Cs , составляет $7,62 \times 10^{-3}$ мкГр/сутки.

Оценку мощности поглощенной дозы внутреннего облучения мышечной ткани лося проводили в отношении инкорпорированного ^{137}Cs . В результате дозиметрических расчетов получены данные среднегодовых поглощенных доз внутреннего облучения, которые представлены в таблице.

Таблица – Мощность поглощённой дозы внутреннего облучения лося, мкГр/сут

Год	Контроль (ППЗ _{<37 кБк/м²})	Зона отселения (ППЗ _{37-555 кБк/м²})	Зона отчуждения (ППЗ _{3>555 кБк/м²})
1991	4,3±0,2 (0,28)*	–	54,2±8,1 (14,1)
1992	–	–	10,9±3,9 (6,8)
1993	4,5	79,5±19,1 (33,1)	41,9
1994	–	38,1±7,1 (10,0)	–
1995	–	14,9±5,2 (14,7)	88,7
1996	–	3,7±0,4 (1,6)	101,7±17,7 (50,0)
1997	3,4±0,4 (0,57)	16,4±3,3 (8,1)	73,3±22,6 (45,3)
1998	1,3	15,9±4,2 (5,9)	24,1±8,8 (17,3)
1999	1,6	24,3±3,0 (4,2)	73,2±7,9 (11,1)
2000	1,2	13,3±3,4 (4,8)	29,0±11,6 (16,4)
2001	–	–	96,5±33,9 (47,9)
2002	–	–	19,3±33,9 (11,1)
2003	0,8	5,0	63,2±20,5 (63,2)
2004	–	–	113,9±15,1 (241,9)

* – стандартное отклонение

Как видно из данных, представленных в таблице, на территории контрольного участка за весь период наблюдения скрининговый уровень не превышает пороговой величины, максимальное значение мощности поглощенной дозы в 56 раз было ниже порогового предела.

Анализ данных показал, что между средними значениями мощности дозы внутреннего облучения *A. alces*, обитающих на территории с разными радиационным режимом, имеет место достоверное различие ($p < 0,05$). Среднее значение мощности поглощенной дозы внутреннего облучения лосей, обитающих на контрольном участке, составило $2,4 \pm 0,6$ мкГр/сут. Среднее значение мощности поглощенной дозы внутреннего облучения *A. alces*, обитающих на территории зоны отселения, составило $23,5 \pm 7,8$ мкГр/сут. Среднее значение мощности поглощенной дозы внутреннего облучения лосей, обитающих на территории зоны отчуждения – $60,8 \pm 9,4$ мкГр/сут. Полученные средние значения хорошо коррелируют с показателями плотности поверхностного загрязнения ($r = 0,99$) и выражаются в виде экспоненциальной функции:

$$Y = 2 \times e^{0,006X},$$

где Y – мощность поглощенной дозы, мкГр/сутки;

X – плотности поверхностного загрязнения, кБк/м².

Список использованных источников

1. ICRP Publication 91. A framework for assessing the impact of ionising radiation on non-human species. Ann. ICRP. – 2003. – Vol. 33. – P. 21–75.
2. ICRP Publication 108. Environmental protection: the concept and use of reference animals and plants. Ann. ICRP. – 2009. – Vol. 38. – P. 1–242.

**DOSE RATE OF INTERNAL RADIATION TO THE MUSCLE TISSUE OF AN ELK INHABITING
IN THE TERRITORY OF RADIOACTIVE POLLUTION**

The dose rate of internal irradiation of the muscular tissue of the moose living in the territory with different density of radioactive contamination is calculated. The obtained average values of the internal radiation dose rate correlate well with the indices of the surface contamination density ($r = 0.99$) and are expressed as an exponential function: $Y = 2 \times e^{0.006X}$, where Y is the absorbed dose rate, $\mu\text{Gy/day}$, X is the density surface contamination, kBq/m^2 .

Keywords: moose, radioactive contamination, muscle tissue, internal irradiation, dose rate.

УДК 537.231.16:546.42*90:546.36*137:597.2/.5(476.2)

Д. Н. Иванцов,

Полесский государственный радиационно-экологический заповедник

**МОЩНОСТЬ ПОГЛОЩЕННОЙ ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ
ОТ ИНКОРПОРИРОВАННОГО ^{90}Sr И ^{137}Cs У РЫБ,
ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ
ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**

Представлены данные о мощности дозы облучения рыб, обитающих на территориях с высоким уровнем радиоактивного загрязнения.

Ключевые слова: ихтиофауна, радиоактивное загрязнение, ^{137}Cs , ^{90}Sr , мощность дозы облучения.

Представители пресноводной ихтиофауны, обитающие на загрязненных черновыльскими радионуклидами территориях, подвергаются хроническому внешнему и внутреннему облучению. Дозу ионизирующего излучения для выявления различных радиобиологических эффектов в первую очередь связывают с поглощенной дозой [1]. Основными источниками радиоактивного загрязнения на пострадавших территориях являются долгоживущие радионуклиды ^{90}Sr и ^{137}Cs , влияющие на формирование доз облучения.

Исследования выполнялись в течение 2016–2020 гг. на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ) [2]. Исследовали водотоки – реку Припять и малую реку Несвич; полупроточные водоемы – озеро Семеница, Николаевский старик; водоемы замкнутого типа – озера Гнездное, Вьюры, Жартай, Лядо и Персток, а также участок мелиоративной сети, находящийся вблизи б. н. п. Оревичи.

В качестве орудий лова были использованы сети трехстенные «Нептун» (длина 30 м, высота 1,8 м), с размером ячеи 30 мм (2 шт.) и 40 мм (2 шт.) [3].

За период проведения работ получены результаты мощности поглощенной дозы для 2335 особей рыб 13 видов возрастом от 2 до 12 лет. Среди хищных рыб (облигатных и факультативных ихтиофагов): щука обыкновенная (*Esox lucius* L.) ($n=332$), жерех (*Aspius aspius* L.) ($n=70$), судак обыкновенный (*Stizostedion lucioperca* L.) ($n=13$), окунь обыкновенный (*Perca fluviatilis* L.) ($n=293$), сом европейский (*Silurus glanis* L.) ($n=3$) и чехонь (*Pelecus cultratus* L.) ($n=15$). Среди «мирных» видов рыб: зоопланктофаги – синец (*Abramis ballerus* L.) ($n=272$); бентофаги – серебряный карась (*Carassius auratus gibelio* Bloch) ($n=377$), густера обыкновенная (*Blicca bjoerkna* L.) ($n=176$), линь (*Tinca tinca* L.) ($n=133$), плотва (*Rutilus rutilus* L.) ($n=395$), язь (*Leuciscus idus* L.) ($n=9$) и лещ (*Abramis brama* L.) ($n=247$). Классификация рыб по преимущественному типу питания приведена по [4].

Для спектрометрического анализа отбиралась мышечная и костная ткань. Определение удельной активности ^{137}Cs и ^{90}Sr в рыбе проводили гамма-спектрометрическим и радиохимическим методами в лаборатории спектрометрии и радиохимии ПГРЭЗ. Мощность поглощенной дозы внутреннего облучения $\dot{D}_{ikl}$, мГр/сут от инкорпорированных радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr рассчитывали по содержанию радионуклидов в исследуемых видах рыб согласно методике [5; 6] с использованием расчетных дозовых коэффициентов.

Установлено что, уровень мощности средней годовой поглощенной дозы внутреннего облучения у рыб, выловленных на территории ПГРЭЗ, находилась в пределах 0,06 мГр – 9,61 мГр.