

УДК 574:539.1.04

## Оценка поглощенных доз в организме охотничье-промысловых копытных в различные сроки после аварии на ЧАЭС

А.В.Гулаков

Дикие копытные животные, находящиеся в зоне радиоактивного загрязнения, подвергаются как внешнему облучению всего организма, так и внутреннему облучению отдельных органов и тканей от инкорпорированных радионуклидов. Дозу ионизирующего излучения в первую очередь связывают с поглощенной дозой в органах и тканях [1]. Определение поглощенной дозы достаточно сложно для точной оценки из-за большого количества влияющих факторов и их варибельности. Важное значение имеет не только суммарная активность поступающего корма, но также и факторы, влияющие на биологические параметры поведения радионуклидов в организме диких копытных животных. Кроме этого следует учитывать, что радионуклиды в организм животного могут поступать не только в составе рациона, но и ингаляционным путем, а также через кожные покровы, хотя в более поздний период после аварии эти пути поступления не имеют существенного значения [2]. На величину дозовых нагрузок, как при внешнем, так и при внутреннем облучении, важное значение оказывают биологические особенности развития организма, поэтому вопрос о формировании доз имеет как физическое, так и биологическое содержание.

К наиболее значимым физическим характеристикам поля излучения в формировании дозовых нагрузок и биологических эффектов у диких животных, которые обитают на радиоактивно загрязненной территории, в первую очередь относятся мощность дозы внешнего гамма-излучения, а также загрязнение кормовой базы и радионуклидный состав выпадений. Среди биологических характеристик наибольшее значение имеют биологические особенности развития организма, строения его тела, способ жизни и поведения в природных условиях [3].

Исходя из этих условий, мы ограничились оценкой поглощенных доз на организм диких копытных, вызванных инкорпорированным Cs-137, как основным дозообразующим радионуклидом в отдаленный период после аварии, понимая, что имело место сочетанное воздействие смеси радионуклидов.

Добыча животных проводилась на территории Хойникского и Брагинского районов Гомельской области. Основным объектом исследований являлись дикие промысловые копытные: лось (*Alces alces L.*), европейская косуля (*Capreolus capreolus L.*) и дикий кабан (*Sus scrofa L.*)

Наиболее загрязненный радионуклидами участок находился в 30 км зоне аварийного выброса ЧАЭС в районе д. Борщевка Хойникского района Гомельской области, где уровень загрязнения территории Cs-137 составлял 1100-4440 кБк/м<sup>2</sup>. Отбор проб проводился также и на территории зоны отселения Брагинского района Гомельской области в окрестностях д. Савичи. Уровень загрязнения радионуклидами данного участка по Cs-137 находился в пределах 185-480 кБк/м<sup>2</sup>.

Мощность экспозиционной дозы на месте отстрела диких копытных животных определяли на уровне 1 метра от почвы с помощью приборов СРП-68-01 и ДРГ-01-Т.

Мощность поглощенной дозы внутреннего облучения, обусловленную инкорпорированным Cs-137 рассчитывали по формуле:

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

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

$A(t)$  – удельная активность Cs-137 в мышечной ткани ко времени  $t$ , Бк/кг

$K$  – дозовый коэффициент, равный мощности дозы, создаваемой 1 Бк/кг Cs-137, равен  $3,24 \times 10^{-3}$  мкГр/сутки [4].

Дозу от внешнего излучения определяли измерением мощности экспозиционной дозы (МЭД) в местах отстрела диких копытных животных. Динамика изменения МЭД в местах добычи животных представлена в таблице 1.

Таблица 1  
Динамика мощности экспозиционной дозы (МЭД) в местах добычи диких животных, мкР/ч

Зона	Г о д								
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
30 км	663- 733	633- 664	569- 589	573- 613	513- 553	501- 534	448- 498	400- 432	390- 430
Отсе- ления	190- 210	211- 215	185- 195	160- 196	150- 154	150- 152	125- 135	124- 131	127- 131

Как видно из представленных данных за время исследований в 30 км зоне произошло снижение МЭД в 1,7 раза, а в зоне отселения более чем в 1,5 раза. МЭД в контрольном районе колебалась в пределах 15 – 20 мкР/ч за период исследований.

Дозы, полученные животными, обитающими на данных территориях от внешнего гамма излучения за год представлены в таблице 2.

Таблица 2  
Поглощенные дозы от внешнего облучения диких копытных, обитающих на территории с различной плотностью радиоактивного загрязнения, мГр/год.

Зона	Г о д								
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
30 км	61,14	56,76	50,72	51,95	46,78	45,29	41,79	36,44	35,92
Отсе- ления	17,52	18,66	16,64	15,59	13,31	13,14	11,91	11,39	11,30

Из приведенных данных видно, что поглощенная доза от внешнего облучения диких копытных, обитающих в 30 км зоне аварийного выброса ЧАЭС в среднем в 3,0 – 3,5 раза выше, чем у аналогичных животных, добытых в зоне отселения. Доза, полученная от внешнего облучения диких копытных, добытых в контрольном районе, составляет в среднем 1,3 – 1,8 мГр в год. Доза облучения, формируемая внешним облучением, определяется в основном плотностью загрязнения территории ( $r=0,93 - 0,98$ ).

Для оценки поглощенных доз внутреннего облучения у наблюдаемых диких животных, вызванных инкорпорированным радиоцезием, было проанализировано содержание данного радионуклида в мышечной ткани диких копытных, добытых на территории с различной плотностью радиоактивного загрязнения. Дозы внутреннего облучения зависят от суммарной активности рациона, то есть не только от концентрации радионуклида в кормах, но и от состава рациона.

При изучении поглощенных доз внутреннего излучения допускали, что радиоцезий в организме находится в условиях равновесия и его концентрация в органах и тканях постоянная на протяжении года.

В таблице 3 представлены расчетные данные о величинах внешнего и внутреннего облучения диких копытных, добытых в 1998 году в 30-ти км зоне аварийного выброса ЧАЭС.

Величины внутреннего и внешнего облучения диких копытных 30-ти км  
зоны ЧАЭС в 1998 году, мГр/год

Вид облучения	Вид животного		
	лось	европейская косуля	дикий кабан
Внутреннее	2,19	6,56	15,61
Внешнее	36,04	36,44	37,84

Как видно из приведенных данных у диких копытных животных в формировании поглощенной дозы большее значение имеет внешнее облучение. В зависимости от вида животного доля внешнего облучения в процентном выражении составляет: у лося – 94,3%, европейской косули – 82,% и у дикого кабана – 59%.

Существует определенная зависимость между трофическим уровнем животного и дозой внутреннего облучения. Так максимальные дозы внутреннего облучения характерны для дикого кабана, который питаясь, в основном, в лесной подстилке и в верхнем почвенном покрове имеет большую концентрацию радиоцезия в органах и тканях.

У европейской косули, которая питается в основном травянистой растительностью, листовым опадом и корою веток древесных пород, доля в формировании поглощенной дозы внутреннего облучения составляет 18%.

Значительно меньшие дозы от внутреннего облучения получает лось, который питается веточным кормом древесных растений. У него доля внутреннего облучения составляет около 6%.

Аналогичные результаты по оценке дозовых нагрузок у некоторых растительноядных животных из 30 км зоны ЧАЭС получены украинскими учеными, которые также отмечали большой вклад внешнего облучения в формировании поглощенной дозы для лося и европейской косули [5].

Таким образом, в формировании поглощенной дозы у охотничье-промысловых копытных большее значение имеет внешнее облучение. В зависимости от вида животного его доля достигает: от 59 % у дикого кабана, до 82,0 % у европейской косули и 94,3% у лося. В формировании внутреннего облучения важное значение имеет трофический уровень, который занимает данный вид животного.

### Abstract

A.V. Gulakov, The Appreciation Of The Absorbed Doses In The Organism Of Hunting – Fur-Bearing-Hoofed Animals In Different Periods After The Accident On Chernobul Nuclear Station // Proc. Gomel State Univ., 4 Biology (2001)

We learnt the influence of the main dose -formative radionucleides Cs-137 and Sr-90 on forming of the absorbed dose. It was also established the correlation of the external and internal irradiation in forming of the dose loading on the organism of the wild hoofed animals. The dose of the external irradiation was much more higher than of the internal irradiation and the wild hoofed animals of the 30-km zone accumulated in the limits of 36,04-37,84 mGr/year (external) and 2,19-15,61 mGr/year (internal).

### Литература

1. Тихомиров Ф.А. Действие ионизирующих излучений на экологические системы М.:Атомиздат, 1972. – 234 с.
2. Ильенко А. И., Крапивка Т.Л. Экология животных в радиационном биогеоценозе М.:Наука, 1989. – 224 с.
3. Ильенко А.И. Концентрирование животными радиоизотопов и их влияние на популяцию М.: Наука, 1974. – 168 с.

4. *Корнеев Н.А. , Сироткин А.Н.* Основы радиэкологии сельскохозяйственных животных. М.: Энергоатомиздат, 1987. – 208 с.

5. *Гайченко В.А., Коваль Г.Н., Дрозд И.П. и др.* Распределение радионуклидов в органах и тканях и оценка дозовых нагрузок у некоторых видов растительноядных животных из 30 -ти километровой зоны ЧАЭС // Доклады 3-го Всесоюзного совещания по итогам ЛПА на ЧАЭС. – Чернобыль, 1992-т.4, ч. II. – С.238–252

Гомельский государственный  
университет им.Ф.Скорины

Поступило 18.10.2000

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ