

УДК 599:576.89:[504.5:539.16](476.2)

**А. В. Гулаков<sup>1</sup>, В. А. Пенькевич<sup>2</sup>, К. Ф. Саевич<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины<sup>2</sup>Полесский государственный радиэкологический заповедник<sup>3</sup>Белорусский государственный экономический университет**ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ТРИХИНЕЛЛЕЗОМ И УДЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ РАДИОНУКЛИДОВ В ОРГАНИЗМЕ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ, ОБИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

В работе представлены данные многолетних исследований по заболеваемости трихинеллезом и удельной активности радионуклидов в организме диких животных, обитающих на территории с различной плотностью радиоактивного загрязнения.

В результате проведенных исследований было установлено, что основной резервуар инвазии находится в природе, а главными носителями трихинелл являются дикие хищники, и в частности – енотовидные собаки. Проведенные исследования показали, что наблюдается тенденция возрастания экстенсивности трихинеллезной инвазии среди енотовидных собак, обитающих на территории радиоактивного загрязнения.

Основными факторами, которые определяют уровень содержания <sup>137</sup>Cs в мышечной ткани диких промысловых животных, являются плотность загрязнения и распределение радионуклида на территории местообитания. Наиболее высокая удельная активность <sup>137</sup>Cs отмечается у животных, добытых на территории зоны отчуждения. <sup>90</sup>Sr более всего накапливается в костной ткани исследуемых видов животных. Содержание радионуклидов в организме различных видов животных зависит от их положения в пищевой цепи, миграционной способности и степени контакта со средой обитания.

Предлагается сосредоточить внимание на дальнейшем изучении степени зараженности трихинеллезом млекопитающих с целью как оценки паразитологической ситуации, так и для долгосрочного мониторинга по данному зооантропонозному гельминтозу. Это послужит основой для разработки мероприятий по снижению экстенсивности трихинеллеза млекопитающих.

**Ключевые слова:** трихинеллез, дикие млекопитающие, органы и ткани, радионуклиды <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr, радиоактивное загрязнение.

**A. V. Gulakov<sup>1</sup>, V. A. Pen'kevich<sup>2</sup>, K. F. Sayevich<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Francisk Skorina Gomel State University<sup>2</sup>Polesye state radiation-ecological reserve<sup>3</sup>Belarusian State Economic University**MORBIDITY TRICHINOSIS AND A SPECIFIC ACTIVITY OF RADIONUCLIDES IN WILD ANIMALS THAT LIVING ON THE TERRITORIES OF RADIOACTIVE CONTAMINATION**

The paper presents the data of long-term studies on the incidence of trichinosis and activity of radionuclides in the body of wild animals that live in areas with different densities of radioactive contamination.

As a result of investigations it was found that the main reservoir of infection is found in nature, and the main carriers of trichinella are wild predators, and in particular – raccoon dogs. Studies have shown that there is a tendency of increasing the extensiveness of invasion among trihinelleznoy raccoon dogs that live on the territory of radioactive contamination.

The main factors that determine the content level of <sup>137</sup>Cs in muscle tissue of wild game animals, is the density of the contamination and the distribution of the radionuclide in the territory of habitat. <sup>137</sup>Cs highest specific activity noted in animals produced on site are alienation zone. <sup>90</sup>Sr more accumulates in bone studied species. The content of the radionuclides in the body of various species of animals depends on their position in the food chain, migratory ability and degree of contact with the environment.

It is proposed to focus on the further study of the degree of contamination of trichinosis mammals, both to assess parasitological situation, as well as for long-term monitoring of this zooantroponozu. It will serve as a basis for developing measures to reduce the extensiveness of trichinosis mammals.

**Key words:** trichinosis, wild mammals, organs and tissues, radionuclides <sup>137</sup>Cs and <sup>90</sup>Sr, radioactive contamination.

**Введение.** В последнее время проблемы охраны природной среды и рационального использования биологических ресурсов во всем мире привлекают особое внимание. В результате Чернобыльской катастрофы образовались значительные территории с высоким уровнем радиоактивного загрязнения. Радиоактивное излучение негативно действует на все живые организмы, в том числе и на паразитов, которые оказывают влияние на состояние популяций диких промысловых животных.

Изучение диких и домашних млекопитающих представляет интерес не только для познания экологии данных видов, но и для выделения их роли в распространении некоторых гельминтозов как человека, так домашних и промысловых млекопитающих.

Дикие животные требуют постоянного контроля, поскольку многие их виды без видимых патологических изменений органов и тканей могут являться источником распространения инвазий, представляющих опасность для домашних, сельскохозяйственных животных и человека. Высокая численность способствует заражению гельминтами и значительно повышает их роль в распространении гельминтозов зооантропонозного характера.

Биологическое загрязнение окружающей среды гельминтами постоянно растет и негативно отражается на здоровье человека и животных. Широкое распространение и ущерб, причиняемый гельминтозами, выдвигают их изучение (видовой состав возбудителей, зараженность промежуточных хозяев, разработку способов профилактики и лечения) в число актуальных задач.

**Основная часть.** Особое место среди зооантропонозных заболеваний занимает трихинеллез. Возбудителем этого гельминтоза является нематода *Trichinella spiralis* Owen, 1835 (сем. Trichinellidae). Половозрелые нематоды локализуются в тонком кишечнике, личинки – в поперечно-полосатых мышцах.

Из исследованных более 150 тыс. диких и синантропных животных к настоящему времени зарегистрировано 57 видов – естественных носителей трихинелл: 34 вида хищников, 14 – грызунов, 5 – насекомоядных животных, 2 – морских млекопитающих и 2 вида парнокопытных. Республика Беларусь считается одной из самых неблагоприятных по трихинеллезу среди европейских государств [1].

На территории Беларуси у кабанов Беловежской пушчи данный вид гельминта регистрировали М. Я. Беляева [2], В. И. Гаевский [3], Н. С. Назарова [4], В. А. Пенькевич [5]. В Березинском биосферном заповеднике – Н. Ф. Карасев [6], Х. С. Горегляд, В. Ф. Литвинов, Н. Ф. Ка-

расев [7], В. Ф. Литвинов [8]. Большой вклад в изучение трихинеллеза внес А. Ф. Богуш [9].

Н. С. Назарова выявила трихинеллез у 2,04% кабанов; В. Ф. Литвинов – у 0,6%. М. Я. Беляева отмечала трихинеллез у 49,0% волков, 7,0% – волчат, 42,0% – лисиц и 33,3% – рысей, 0,43% – землероек обыкновенных и у 0,99% – землероек средних. Н. Ф. Карасев диагностировал данное заболевание у 62,2% волков, 47,8% – лисиц, 31,1% – рысей, 24,2% – енотовидных собак, 11,1% – серых крыс, а также у бурого медведя, хоря черного, собаки, кошки и бурозубки обыкновенной.

Спонтанная инвазия в природном биоценозе у мышевидных грызунов (желтогорлая мышь), землероек и домовых мышей, относящихся к редко регистрируемым естественным хозяевам трихинелл, свидетельствует о высоком напряжении трихинеллезной инвазии в данной зоне.

Авторами личинки трихинелл были обнаружены у кабанов южной (Беловежская пушча – юго-запад) и северной (северная часть Березинского биосферного заповедника) зон Беларуси. Исследования проводились методами трихинеллоскопии с применением компрессорной и переваривания в искусственном желудочном соке.

В южной зоне экстенсивность инвазии у 6 из 131 обследованных кабанов составила 4,6%, интенсивность инвазии 1–8, в среднем  $4,6 \pm 1,24$  личинки на одно инвазированное животное (в 28 срезах).

Во время как в северной зоне у одного из 42 обследованных животных было 2,3%, с интенсивностью инвазии – 26 личинок в 28 срезах. У кабанов центральной зоны республики трихинеллез не был обнаружен.

В Беловежской пушче трихинеллез у кабанов регистрируется довольно часто: в 1983 г. экстенсивность инвазии составила 4,7%; в 1998 г. – 4,3%; и в 2002 г. – 3,3%. Интенсивность инвазии от одной до 26 личинок на компрессорий (в 28 срезах). В среднем она составляла 3,3% по всем трем зонам.

У всех зараженных трихинеллами кабанов личинки локализовались в ножках диафрагмы и межреберных мышцах (100%), реже – в жевательных мышцах – (33,3%) и не были обнаружены в мышцах языка. Все зараженные особи были взрослые животные в возрасте 3–4 лет. Заметных различий инвазированности личинками трихинелл по половому признаку у диких кабанов не наблюдалось [10].

Произошедшая техногенная катастрофа привела к появлению естественного полигона с новым фактором воздействия на биогеоценозы – повышенным уровнем ионизирующего излучения.

Известно, что ионизирующее излучение ослабляет иммунную систему, а это создает благоприятные условия для образования природных очагов заболеваний диких животных.

Кроме этого, изменилась интенсивность антропогенного пресса. Данный комплекс новых условий привел к глубоким изменениям в биоценозах и сказался на разных систематических группах животных. Все это может оказывать воздействие и на паразитологическую ситуацию в популяциях диких животных заповедника.

В Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике (юго-восток Беларуси) для оценки паразитологической ситуации по трихинеллезу обследовано 226 диких животных (волков – 23, енотовидных собак – 26, лисиц – 9, кабанов – 11, рысь – 1, лесной хорь – 1, ласок – 2, кротов – 2, рыжих полевок – 14, бурозубок обыкновенных – 90, полевков обыкновенных – 22, желтогорлых мышей – 9, мышей полевых – 14, водяных полевок – 1).

Из обследованных 62 хищных животных зараженными оказались 23 (37,1%): лисиц – 33,3% (ИИ 2–43 личинки на компрессорий, л/к), волков – 39,1% (ИИ 2–4 л/к), енотовидных собак – 42,3% (ИИ 1–19 л/к). У всех остальных обследованных животных личинки трихинеллы не были обнаружены. Средняя зараженность хищников природного биоценоза составляет 37,1%.

Наиболее высокая экстенсивность трихинеллезной инвазии наблюдалась у енотовидных собак (42,3%). Высока она была также у волков и лисиц (39,1% и 33,3% соответственно).

Распределены инвазированные животные на территории заповедника неодинаково. Больше всего зараженных хищников встречалось на территории Хойникской и Брагинской зон (Бабчинское, Воротецкое и Радинское лесничества). Можно предположить наличие природного очага в Радинском лесничестве, в районе кварталов 62 и 63, где большинство добытых енотовидных собак были заражены трихинеллезом (из 11 зараженных 7 были добыты в Радинском лесничестве).

Следует отметить, что на данной территории наблюдается и высокое содержание радионуклидов в организме диких млекопитающих. Причем наиболее существенные колебания содержания  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани отмечены для дикого кабана, обитающего на территории зоны отчуждения после катастрофы на Чернобыльской АЭС.

Средняя величина содержания данного радионуклида в мышечной ткани дикого кабана, добытого в зоне отчуждения, колебалась от 9,99 кБк/кг до 242,90 кБк/кг, т. е. более чем в 24 раза. Максимальный уровень его активности для данного вида животных на исследуемой

территории составлял 661,0 кБк/кг, а минимальный – 1,15 кБк/кг, различия составили почти 575,0 раз. Это связано, в первую очередь, со значительной неоднородностью уровня радиоактивного загрязнения территории и кормовой базы, особенно в зоне отчуждения, а также высокой миграционной способностью животных.

Средняя активность накопления  $^{137}\text{Cs}$  в организме животных, добытых в зоне отчуждения, составила  $49,66 \pm 15,40$  кБк/кг. Данный показатель для животных, добытых в зоне отселения, в 3,9 раза ниже ( $P < 0,05$ ) и составлял  $12,76 \pm 13,05$  кБк/кг. Средний уровень содержания  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани дикого кабана контрольного района составлял  $0,56 \pm 0,10$  кБк/кг, что в 88,7 раза ниже ( $P < 0,05$ ), чем у диких кабанов зоны отчуждения, и в 22,8 раза ( $P < 0,001$ ) – по сравнению с животными зоны отселения [11, 12].

Удельная активность мышечной ткани лося, обитающего на территории зоны отчуждения, за весь период исследований различалась более чем в 260,0 раз – от 0,83 кБк/кг до 217,18 кБк/кг, что связано с высокой неоднородностью загрязнения территории зоны отчуждения основными дозообразующими радионуклидами.

Средняя величина содержания данного радионуклида в мышечной ткани лося, добытого на территории зоны отчуждения, за весь период наблюдения составила  $9,21 \pm 1,85$  кБк/кг, а для зоны отселения –  $3,26 \pm 0,66$  кБк/кг, что в 3,0 раза ниже ( $P < 0,05$ ). Средний уровень содержания данного радионуклида у лосей, добытых в контрольном районе, достигал  $0,43 \pm 0,05$  кБк/кг, что в 22,7 раза ниже ( $P < 0,001$ ), чем у животных из зоны отчуждения и в 7,6 раз ( $P < 0,01$ ) меньше активности мышечной ткани лосей зоны отселения [13].

Более высокая активность  $^{137}\text{Cs}$  отмечена в мышечной ткани косули европейской (по сравнению с лосем).

Следует сказать, что средняя активность  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани добытых животных колебалась в широких пределах. Коэффициент вариации данного признака находился в пределах от 19,96 до 178,90%. Удельная активность мышечной ткани косули европейской, обитающей на территории зоны отчуждения, за весь период исследований различалась более чем в 1400 раз – от 0,20 кБк/кг до 282,53 кБк/кг, что связано с высокой мозаичностью загрязнения территории зоны отчуждения основными дозообразующими радионуклидами.

Средний уровень содержания  $^{137}\text{Cs}$  в организме косули европейской зоны отчуждения составил  $16,53 \pm 4,15$  кБк/кг, а зоны отселения –  $6,81 \pm 0,95$  кБк/кг, что в 2,4 раза ниже ( $P < 0,05$ ). Средний уровень содержания  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной

ткани косули европейской, добытой в контрольном районе, составлял  $0,76 \pm 0,16$  кБк/кг, что в 21,6 раза ниже ( $P < 0,001$ ), чем для животных зоны отчуждения и в 10,9 раз ( $P < 0,001$ ) – чем для животных, добытых в зоне отселения [14].

Содержание радионуклидов в организме хищных животных, как правило, характеризуется большими значениями, так как данные животные занимают более высокие трофические уровни.

Средний уровень содержания  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани лисицы обыкновенной, добытой в зоне отчуждения, составил  $20,81 \pm 4,20$  кБк/кг, примерно в пять раз больше, чем у зайца русака, обитающего на территории данной зоны. Наибольшее содержание  $^{137}\text{Cs}$  в организме животного составило 40,70 кБк/кг, а наименьшее – 4,68 кБк/кг (различия в накоплении составили почти 9 раз).

Животные, обитающие на территории контрольного района, имели среднее значение содержания данного радионуклида  $0,09 \pm 0,01$  кБк/кг, что в 231,2 раза меньше ( $P < 0,001$ ), чем у животных в зоне отчуждения и в 54,2 раза ( $P < 0,001$ ), чем у лисицы обыкновенной, обитающей на территории зоны отселения. Удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани лисицы обыкновенной, добытой на территории контрольного района, находилось в пределах 0,07–0,17 кБк/кг.

Более высокое содержание  $^{137}\text{Cs}$  отмечалось в мышечной ткани волка (*Canis lupus*). Среднее значение содержания  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани волка, обитающего на территории зоны отчуждения, изменяется в широких пределах. Наибольшее содержание радионуклида в организме животного данной территории составило 148,00 кБк/кг, а наименьшее – 9,62 кБк/кг (различия в накоплении составило более чем в 15 раз).

На территории зоны отселения среднее значение накопления составило  $29,65 \pm 11,4$  кБк/кг, что в 2 раза меньше, чем у животных, обитающих на территории зоны отчуждения (хотя выборка очень небольшая) [15, 16].

Анализ активности  $^{90}\text{Sr}$  в органах и тканях 3 видов охотничье-промысловых копытных, обитающих на наиболее загрязненных радионуклидами территориях, показал, что данный радионуклид концентрируется, главным образом, в костной ткани животных.

Средний уровень активности  $^{90}\text{Sr}$  в ней составил 17,66 кБк/кг у дикого кабана, добытого в зоне отчуждения, и 13,47 кБк/кг – в зоне отселения.

У косули европейской, обитающей в зоне отчуждения, уровень  $^{90}\text{Sr}$  в костной ткани составлял 15,6 кБк/кг и 5,7 кБк/кг – в зоне отселения. Уровень активности  $^{90}\text{Sr}$  в костной ткани лося, добытого в зоне отселения, составил 11,9 кБк/кг.

Мышечная ткань и органы диких промысловых копытных животных содержали  $^{90}\text{Sr}$  в пределах 30–110 Бк/кг в зоне отчуждения и 11–30 Бк/кг – в зоне отселения [17].

**Заключение.** Таким образом, подтверждается мнение, что основной резервуар инвазии находится в природе, а основными носителями трихинелл являются дикие хищники, и в частности – енотовидные собаки. Главным и опасным зооантропонозом, определяющим напряженность паразитологической ситуации на данной территории, можно считать трихинеллез.

Проведенные исследования показали, что наблюдается тенденция возрастания экстенсивности трихинеллезной инвазии среди енотовидных собак. Все это может оказать воздействие на паразитологическую ситуацию в популяциях диких животных прилегающих районов.

Предлагается сосредоточить внимание на дальнейшем изучении степени зараженности трихинеллезом млекопитающих с целью оценки паразитологической ситуации в заповеднике, так и для долговременного мониторинга, поэтому опасному зооантропонозному гельминтозу. Это послужит основой для разработки мероприятий по снижению экстенсивности трихинеллеза млекопитающих на территории радиоактивного загрязнения. Борьба с трихинеллезом требует постоянного внимания и немалых затрат.

Основными факторами, которые определяют уровень содержания  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани диких животных, является плотность загрязнения и распределение радионуклида на территории местообитания.

Наиболее высокое содержание  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  отмечается у животных, добытых на территории зоны отчуждения.

Накопление радионуклидов различными видами животных зависит от их положения в пищевой цепи, миграционной способности и степени контакта с загрязненным радионуклидами биогеоценозом.

### Литература

1. Бессонов А. С. Эпизоотология (эпидемиология) и профилактика трихинеллеза. Вильнюс: Минтис, 1972. 304 с.
2. Беляева М. Я. О природной очаговости трихинеллеза в районе Беловежской пуши // Зоологический журнал. 1954. Т. 33. Вып. 3. С. 714–715.

3. Гаевский В. И. Дикие животные – основной природный очаг трихинеллеза: материалы науч.-практ. конф., посвященной 50-летию регулярных исследований в Беловежской пушче. Минск, 1990. С. 202–204.
4. Назарова Н. С. Некоторые вопросы гельминтологического исследования кабанов Беловежской пушчи: материалы науч. конф. М., 1965. Ч. 1. С. 160–165.
5. Пенькевич В. А. Паразиты дикой свиньи Белоруссии // Ветеринария. 1999. № 9. С. 30–33.
6. Карасев, Н. Ф. Гельминты млекопитающих Березинского заповедника // Березинский заповедник: Исследования. Минск: Ураджай, 1970. Вып. 1. С. 155–179.
7. Горегляд Х. С., Литвинов В. Ф., Карасев Н. Ф. Дикие животные – резервуар трихинеллезной инвазии // Биологические основы освоения реконструкции и охраны животного мира Белоруссии: тезисы 4-й зоологической конф. БССР. Минск: ЭППМ, БелНИИНТИ, 1976. С. 223–224.
8. Литвинов В. Ф. Ветеринарно-санитарная оценка мяса лося и кабана в Березинском заповеднике: дис... канд. вет. наук. Минск, 1975. 213 с.
9. Богущ А. А. Эпизоотологическая ситуация и итоги оздоровления очагов трихинеллеза в Белоруссии: тезисы докладов науч.-произв. конф. по проблеме «Паразитарные болезни с.-х. животных». Минск, 1972. С. 71–73.
10. Пенькевич В. А. Гельминтофауна кабанов Беларуси и меры борьбы с основными гельминтозами: автореф. дис...канд. вет. наук: 03.00.19. Бел НИИЭВ. Минск, 2000. 20 с.
11. Гулаков А. В. Радиоэкологические аспекты состояния отдельных популяций дикого кабана, обитающего на территории радиоактивного загрязнения // Қазақстанның Биологиялық ғылымдары. 2008. № 3. С. 101–108.
12. Gulakov A. V. Accumulation and distribution of  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  in the body of the wild boar (*Sus scrofa*) found on the territory with radioactive contamination // Journal of Environmental Radioactivity. 2014. Vol. 127, January 2014. P. 171–175.
13. Гулаков А. В. Накопление основных дозообразующих радионуклидов в организме лося, обитающего на территории радиоактивного загрязнения // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Медицина. 2011. Вип. 2. Т. 2. С. 15–22.
14. Гулаков А. В. Накопление и распределение  $^{137}\text{Cs}$  в организме косули европейской (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758), добытой на территории радиоактивного загрязнения // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. 2008. № 5 (50). Ч. 2. С. 83–88.
15. Гулаков А.В. Накопление и распределение  $^{137}\text{Cs}$  в организме хищных животных // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. 2008. Вип. 16. № 7. Т. 1. С. 68–73.
16. Гулаков А. В. Загрязнение радионуклидами организма хищных животных после аварии на Чернобыльской АЭС. Зоологические чтения: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти профессора Б. Дыбовского / Гродно: ГрГУ, 2015. С. 78–81.
17. Гулаков А. В., Саевич К. Ф. Радиоэкология диких промысловых животных и пресноводных рыб после аварии на Чернобыльской АЭС. Минск: Веды, 2006. 168 с.

### References

1. Bessonov A. S. *Epizootologiya (epidemiologiya) i profilaktika trikhinelleza* [Epizootology (epidemiology) and the prevention of trichinosis]. Vil'nyus, Mintis Publ., 1972. 304 p.
2. Belyaeva M. Ya. On the natural foci of trichinosis in the Bialowieza Forest area. *Zoologicheskij zhurnal* [Zoological journal]. 1954, no. 3, pp. 714–715 (In Russian).
3. Gaevskiy V. I. [Wild animals – the main natural focus trichinosis]. *Materialy nauch.-prakt. konf., posvyashchennoy 50-letiyu regulyarnykh issledovaniy v Belovezhskoy pushche* [Materials of sci.-pract. conf. devoted to 50 th anniversary of regular studies in the Bialowieza Forest]. Minsk, 1990, pp. 202–204 (In Russian).
4. Nazarova N. S. [Some questions helminthological study boars Bialowieza Forest]. *Materialy nauch. konf.* [Materials of scientific conference]. Moscow, 1965, pp. 160–165 (In Russian).
5. Pen'kevich V. A. Parasites of wild pigs Belarus. *Veterinariya* [Veterinary], 1999, no. 9, pp. 30–33 (In Russian).
6. Karasev N. F. Helminths of mammals of the Berezinsky Reserve. *Berezinskiy zapovednik: Issledovaniya* [Berezinsky reserve: Research]. 1970, vol. 1, pp. 155–179 (In Russian).
7. Goreglyad Kh. S., Litvinov V. F., Karasev N. F. [Wild animals – tank trihinelleznoy invasion]. *Tezisy 4-y zoologicheskoy konf. BSSR («Biologicheskkiye osnovy osvoyeniya rekonstruktsii i okhrany zhivotnogo mira Belorussii»)* [Theses 4 zoological conference BSSR (“Biological basis of reconstruction and development of wildlife conservation in Belarus”)]. Minsk, 1976, pp. 223–224 (In Russian).

8. Litvinov V. F. *Veterinarno-sanitarnaya otsenka myasa losya i kabana v Berezinskom zapovednike: Diss...kand. vet. nauk* [Veterinary-sanitary assessment of meat of moose and wild boar in the Berezinsky Reserve: Diss kand. vet. science]. Minsk, 1975. 213 p.

9. Bogush A. A. [Epidemiological situation and the results of rehabilitation centers of trichinosis in Belarus]. *Tezisy dokladov nauch.-proizvodstv. konf. po probleme («Parazitarnyye bolezni s.-kh. zhivotnykh»)* [Abstracts of scientific and industrial conference on ("Parasitic diseases of agricultural animals")]. Minsk, 1972, pp. 71–73 (In Russian).

10. Pen'kevich V. A. *Gel'mintofauna kabanov Belarusi i mery bor'by s osnovnymi gel'mintozami: Avtoref. dis. kand. vet. nauk* [Helminthofauna boars Belarus and measures for major helminth. Abstract cand of these of vet. sciences]. Minsk, 2000. 20 p.

11. Gulakov A. V. Radioecological aspects of the state of individual populations of wild boar living on the territory of radioactive contamination. *Biologicheskkiye nauki Kazakhstana* [Biological Sciences of Kazakhstan], 2008, no. 3, pp. 101–108 (In Russian).

12. Gulakov A. V. Accumulation and distribution of  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  in the body of the wild boar (*Sus scrofa*) found on the territory with radioactive contamination. *Journal of Environmental Radioactivity*, 2014, vol. 127, pp. 171–175.

13. Gulakov A. V. Accumulation of basic dose-forming radionuclides in the body of an elk that lives on the territory of radioactive contamination. *Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Biologiya. Meditsina*. [Bulletin of Dnepropetrovsk University. Biology. Medicine], 2011, vol. 2, no. 2, pp. 15–22 (In Russian).

14. Gulakov A. V. Accumulation and distribution of  $^{137}\text{Cs}$  in the body of European roe deer (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758), extracted in the territory of radioactive contamination. *Izvestiya Gomel'skogo gosudarstvennogo universiteta im. F. Skoriny* [Proceedings of Francisk Scorina Gomel State University], 2008, no. 5 (50), pp. 83–88 (In Russian).

15. Gulakov A.V. Accumulation and distribution of  $^{137}\text{Cs}$  in the body of predatory animals. *Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Biologiya. Ekologiya* [Bulletin of Dnepropetrovsk University. Biology. Ecology], 2008, vol. 1, no. 7, pp. 68–73 (In Russian).

16. Gulakov A. V. [Pollution predatory animal organism radionuclides after the Chernobyl accident]. *Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoy pamyati professora B. Dybovskogo («Zoologicheskkiye chteniya»)* [Proceedings of the International scientific-practical conference, dedicated to the memory of Professor B. Dybowski ("Zoological reading")]. Grodno, 2015, pp. 78–81 (In Russian).

17. Gulakov A. V., Saevich K. F. *Radioekologiya dikikh promyslovykh zhivotnykh i presnovodnykh ryb posle avarii na Chernobyl'skoy AES* [Radioecology of wild game animals and freshwater fish after the Chernobyl accident]. Minsk, Vedy Publ., 2006. 168 p.

#### Информация об авторах

**Гулаков Андрей Владимирович** – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры зоологии, физиологии и генетики. Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины (246699, г. Гомель, ул. Советская, 108, Республика Беларусь). E-mail: Gulakov@gsu.by

**Пенькевич Владимир Антонович** – кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник. Полесский государственный радиозэкологический заповедник (247618, г. Хойники, ул. Терешковой, 7, Республика Беларусь). E-mail: zapovednik@tut.by

**Саевич Константин Федорович** – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и курортологии. Белорусский государственный экономический университет (220070, Минск, Партизанский проспект, 26, Республика Беларусь). E-mail: kbez@bseu.by

#### Information about the authors

**Gulakov Andrey Vladimirovich** – PhD (Biology), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Zoology, Physiology and Genetics. Francisk Skorina Gomel State University (108, Sovetskaya str., 246699, Gomel', Republic of Belarus). E-mail: Gulakov@gsu.by

**Pen'kevich Vladimir Antonovich** – PhD (Veterinary), Leading Researcher. Polesye State Radioecological Reserve (7, Tereshkova str., 247618, Khoyniki, Republic of Belarus). E-mail: zapovednik@tut.by

**Saevich Konstantin Fedorovich** – DSc (Biology), Professor, Professor, the Department of Life Safety and Health Resort. Belarusian State Economic University (26, Partizanskiy Ave., 220070, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: kbez@bseu.by

Поступила 27.04.2017