

УДК 639.1:549.252(470)  
ГРНТИ 68.45.00; 34.35.00

DOI: 10.24411/1999-6837-2020-11010

**Сергеев А.А., канд. биол. наук;**  
**Ширяев В.В., д-р. биол. наук, вед. науч. сотр.;**  
**Дворников М.Г., д-р биол. наук, вед. науч. сотр.;**  
**Тетера В.А., науч. сотр.,**

Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства  
и звероводства имени проф. Б.М. Житкова,  
г. Киров, Кировская область, Россия

## **СВИНЦОВОЕ ОТРАВЛЕНИЕ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕТОКСИЧНЫХ ОХОТНИЧЬИХ БОЕПРИПАСОВ В РОССИИ**

© Сергеев А.А., Ширяев В.В., Дворников М.Г., Тетера В.А., 2020

Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени проф. Б.М. Житкова изучил мировой опыт и провел оценку перспектив исследования плюмбизма водоплавающей и боровой дичи в России с целью разработки научно обоснованных рекомендаций, направленных на внедрение в отечественную охотничью практику применения нетоксичных охотничьих боеприпасов. Лабораторные исследования показали, что водоплавающая дичь в охотничьих угодьях Кировской области подвержена плюмбизму в большей степени, чем боровая. Связано это с особенностями питания водоплавающих. Использование свинцовой дроби в ветландах вызывает не только загрязнение водно-болотных угодий, но и влечет за собой отравление и гибель значительного количества многих видов птиц и зверей. Изменить ситуацию можно путем широкого внедрения в практику российской охоты нетоксичной стальной дроби. Необходимо издание специальной разъяснительной литературы о негативном влиянии плюмбизма на водоплавающих и околоводных птиц.

**Ключевые слова:** свинцовое отравление, плюмбизм, боровая дичь, водоплавающие и околоводные птицы, загрязнение водно-болотных угодий, нетоксичные охотничьи боеприпасы

UDC 639.1:549.252(470)

DOI: 10.24411/1999-6837-2020-11010

**A.A. Sergeev, Cand. Biol. Sci.;**  
**V.V. Shiryayev, Dr Biol. Sci., Leading Research Worker;**  
**M.G. Dvornikov, Dr Biol. Sci., Leading Research Worker;**  
**V. A. Tetera, Research Worker,**

All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding Named after Prof. B. M. Zhitkov,  
Kirov, Rirov region, Russia

## **LEAD POISONING OF WILD ANIMALS AND PROSPECTS FOR THE USE OF NON-TOXIC HUNTING AMMUNITION IN RUSSIA**

**Abstract.** All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding Named after Prof. B. M. Zhitkov studied the world experience and evaluated the prospects for studying the plumbism of waterfowl and upland fowl in Russia in order to develop scientifically sound recommendations aimed at introducing non-toxic hunting ammunition into the domestic hunting practice. Laboratory studies have shown that waterfowl in the hunting grounds of the Kirov Region is more susceptible to plumb than upland fowl. This is due to the peculiarities of waterfowl nutrition. The use of lead shot

in wetlands causes not only pollution of wetlands, but also leads to poisoning and death of a significant number of many species of birds and animals. The situation can be changed by the widespread introduction of non-toxic steel shot into the practice of Russian hunting. It is necessary to publish special explanatory literature on the negative impact of plumb on waterfowl and near-water birds.

**Keywords:** lead poisoning, plumbism, upland fowl, waterfowl and near-water birds, pollution of wetlands, non-toxic hunting ammunition

Свинцовое отравление (плюмбизм) - широко распространенное неинфекционное заболевание антропогенного происхождения, поражающее в основном водоплавающих птиц, которое встречается везде, где ведется охота с применением свинцовой дроби.

Для большинства развитых стран запрет использования свинцовой дроби при охоте на водоплавающую дичь либо уже свершившийся факт, либо его планируется ввести в ближайшем будущем. Кроме того, ряд международных конвенций и соглашений, касающихся использования ресурсов мигрирующей водоплавающей дичи, предусматривают введение в странах-участниках запрета на использование свинцовой дроби. Так, обязательство по запрету свинцовой дроби служит одной из нескольких причин, по которым Россия пока не подписала Соглашения по охране афро-евразийских мигрирующих водно-болотных птиц (АЕWA).

Исследования, проведенные до настоящего времени в России, касались в основном экологической стороны проблемы – свинцового отравления дичи и загрязнения окружающей среды солями тяжелых металлов. Техническая сторона проблемы разработана недостаточно, а социально-юридические аспекты ограничения использования свинца в охотничьих боеприпасах вообще не рассматривались.

**Цель исследований** - разработка научно обоснованных предложений, направленных на решение комплексной проблемы внедрения в отечественную практику нетоксичных охотничьих боеприпасов с целью сохранения биоразнообразия природных экосистем и предотвращения свинцового загрязнения пищевой продукции.

### **Научная новизна исследований.**

Впервые в отечественной практике обоснована необходимость разработки и применения нетоксичных охотничьих боеприпасов в России.

### **Задачи исследований**

1. Сбор и анализ материалов, характеризующих историю разработки и применения нетоксичных (бесвинцовых) охотничьих боеприпасов в России и за рубежом.

2. Сравнительная межвидовая характеристика загрязненности свинцом органов и тканей охотничьих птиц на территории исследования и сопоставление полученных результатов с данными, имеющимися в научной литературе.

3. Изучение зарубежной практики контроля использования нетоксичных охотничьих боеприпасов, анализ аргументации, использованной зарубежными исследователями для экологического и экономического обоснования необходимости ограничения применения свинца в охотничьих боеприпасах.

4. Анализ возможности ограничения в Российской Федерации применения охотничьих боеприпасов, содержащих свинец.

5. Разработка предложений по применению нетоксичных охотничьих боеприпасов в Российской Федерации.

### **Теоретическая и практическая значимость исследований.**

Результаты исследований могут быть применены для совершенствования системы отечественного охотпользования, при анализе воздействия охоты на диких животных и среду их обитания, а также в подготовке проектов нормативных правовых актов, регламентирующих применение охотничьих боеприпасов на охоте для добывания основных групп видов охотничьих животных. Полученные данные могут быть использованы для разработки новых типов нетоксичных охотни-

чьих боеприпасов для нарезного и гладкоствольного оружия

#### **Материал и методы исследований.**

Сбор, анализ и обобщение литературных данных, электронных баз нормативных правовых актов и публикаций в сети Интернет, касающихся разработки, производства, распространения и применения нетоксичных охотничьих боеприпасов (дробь для гладкоствольного и пуль для нарезного охотничьего оружия) в Российской Федерации и за рубежом.

В процессе полевых и камеральных работ использовались общепринятые методики. Добыча птиц осуществлялась ружейным способом. Вальдшнепы, гуменники и кряквы добыты весной в период массового пролета, другие утки – весной и осенью. При весеннем отстреле водоплавающих использовались подсадные птицы. Часть самцов глухаря и тетерева отстреляны весной на токах, остальные представители этих видов добыты осенью. Для химанализов отбирались пробы внутренних органов, скелетная мускулатура (мышцы плеча), костная ткань (плечевая кость). Пробы тканей помещали в химически нейтральную упаковку и хранили при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$ . В лабораторных условиях образцы высушивали при  $60^{\circ}\text{C}$  до постоянного веса, затем навески измельченных проб озоляли сухим способом.

Анализ образцов на наличие микроэлементов и тяжелых металлов, проводился во ВНИИОЗ методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии на спектрофотометрах «Сатурн» и «Спектр-5-3» (операторы Н.А. Шулятьева, Т.Л. Рукавишникова, С.В. Липатникова). Статистическая обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере IBM с использованием специализированной программы Statistica. В экспедициях по сбору материала для исследований принимали участие сотрудники ВНИИОЗ и Управления охраны и использования животного мира Кировской области.

**Результаты исследований и обсуждение.** Современный этап развития цивилизации характеризуется глобальной эскалацией производственной деятельности с вовлечением в промышленную сферу значи-

тельных масс химических элементов, экстрагированных из недр Земли. Из-за низкой экологичности современной индустриальной технологии существенная часть токсикантов попадает в окружающую среду, деформируя естественные биохимические циклы (Brusseau, Gerba, 2019). Известно, что уровни концентрации тяжелых металлов и биогенных элементов в живых организмах могут служить показателем дестабилизации экосистем и основанием для прогноза грядущих изменений (Nriagu, 1990). Одним из самых значимых антропогенных загрязнителей является свинец (Tiwari et al., 2013).

Свинцовое отравление или пловизм птиц впервые был отмечен еще в XIX столетии (Calvert, 1876). Большинство случаев свинцового отравления птиц связано с заглатыванием свинцовой дроби и рыболовных грузил, поэтому от пловизма страдают, в первую очередь, именно водоплавающие птицы (Bellrose et al., 1959; Pain, 2019). Seriously страдать от пловизма могут также хищники и падальщики (Behmke et al., 2015).

Среднестатистический европейский охотник расходует около 0,5 кг дроби в год, охотясь на водоплавающих птиц. В результате в ветленды Старого Света ежегодно попадает свыше 4300 тонн дроби. Водоплавающие птицы заглатывают дробь в качестве гастролитов или принимая её за кормовые объекты. Если птица проглотила одновременно много дроби (обычно 10 дробинок и более), то происходит острое отравление, и птица погибает в течение нескольких часов или дней без значительной потери веса и других ярко выраженных симптомов (Pain, 1996).

Случаи гибели диких водоплавающих птиц вследствие отравления свинцом неоднократно отмечались более чем в 24 странах в Европе, Азии, Америке и Австралии. До введения ограничений на использование свинцовой дроби в США смертность водоплавающих от пловизма оценивалась в 1,5-4% общего поголовья (Frank, 1986; Morehouse et al., 1992 и др.). В Европе гибель водоплавающих от пловизма отмечали в Нидерландах, Дании, Ирландии и

Великобритании, однако частота таких случаев меньше, чем в Северной Америке. (Sanderson, Bellrose, 1986; Mateo et al., 2003; Pattee, Pain 2003; Andreotti et al., 2018). От 5 до 20% диких гусей и уток в Канаде получали несмертельное свинцовое отравление, вследствие чего у них ухудшались репродуктивные показатели, снижались способности сопротивляться неблагоприятным воздействиям среды, нередко сокращалась продолжительность жизни, возникали нарушения функций ЦНС, а, следовательно, и поведения, ведущие к гибели от хищников и других причин (Sceuhammer, Norris, 1995).

Показано, что потребление мяса дичи, содержащего фрагменты металлического свинца из боеприпасов, может представлять существенную угрозу для здоровья человека (Tsujii et al. 1999; 2009; Johansen et al. 2004; Sergeyev, Shulyatieva, 2005; Pain et al. 2010). Европейское агентство по безопасности пищевых продуктов признало риски свинцового отравления людей (особенно детей младшего возраста), связанные с частым употреблением мяса животных, отстрелянных свинецсодержащими боеприпасами (Knutsen et al., 2015).

Одной свинцовой дробины № 6 (массой 0,11 г), застрявшей в тушке перепела, достаточно для того, чтобы превысить действующие в Евросоюзе ПДК, сделав мясо этой птицы непригодной в пищу. Правда, согласно российским санитарно-гигиеническим требованиям такое мясо не будет подходить только детям в возрасте до 3 лет. Работавшие в Гренландии П. Йохансон с соавторами (Johansen et al., 2001; 2004) подсчитали, что, съев мясо одной отстрелянной свинцовой дробью кайры, охотник получает около 50 мг свинца, т.е. почти четверть максимально переносимой человеком суточной дозы данного токсиканта.

Попавшая в кишечный тракт человека дробь может накапливаться в аппендиксе, постепенно вызывая отравление. Исследовав несколько сотен больных, страдающих нарушениями функций пищеварительной системы, сотрудники одной из датских клиник констатировали, что «радиография нижней части брюшной полости ча-

сто позволяет обнаружить в аппендиксе пациентов свинцовую дробь. Обычно здесь присутствует небольшое число дробинок, но в отдельных случаях их количество может достигать 35 штук» (Madsen et al., 1988).

Попадающая в тушки дичи свинцовая дробь представляет опасность не только для людей, но и для домашних животных. Описаны случаи свинцового отравления охотничьих собак, которым скармливали тушки отстрелянных свинцовой дробью и пулями белок. У собак наблюдались признаки хронического отравления – потеря аппетита и работоспособности, легкое угнетение и выраженная вялость. Такое состояние животных после исключения из рациона беличьих тушек сохранялось до двух недель и более. В одном из номеров журнала «Охота и охотничье хозяйство» ветеринарный врач Г. Вересов описал случай свинцового отравления сторожевых собак. Из 13 одновременно заболевших животных 5 находились в тяжелом состоянии, а 3 «было отбраковано». Выяснилось, что корм и воду собакам давали в коробках из-под патронов, изготовленных из листов оцинкованного железа, спаянных свинецсодержащим припоем.

Экотоксикологические исследования охотничьих животных в России проводились в ограниченном объеме, однако большинство исследований выявило случаи загрязнения свинцом органов и тканей диких животных (Медведев, 1998; 2004; Лебедева, 1999; Безель, Бельский, 2003; Сенчик, 2004; Еськов, Кирьякулов, 2007; 2008; 2009; Сергеев, 2015; Sergeyev et al, 2009). По этой причине любая дополнительная информация по этому вопросу представляется очень важной.

Получены результаты анализов содержания свинца в органах и тканях охотничьих птиц на территории Кировской области и в данном аспекте проведена сравнительная межвидовая характеристика. Установлено достоверно более высокое содержание свинца в тканях мигрирующих гусеобразных по сравнению с оседлыми тетеревиными: в костях ( $t=-2.607$ ,  $p=0.01$ ), легких ( $t=-3.555$ ,  $p<0.001$ ), печени ( $t=-2.634$ ,

p=0.009), почках (t=-3.365, p=0.001) и сердце (t=-2.634, p=0.009).

Значения содержания свинца согласуются с отечественными и зарубежными ли-

тературными данными по химическому составу промысловых птиц и других диких животных и находятся в тех же пределах (табл.1).

Таблица 1

**Концентрации свинца в мясе и внутренних органах охотничьих птиц Кировской области (мг/кг сухого вещества)**

Элемент	n	M	m	δ	Med	Min	Max
Глухарь							
Скелетная мускулатура	21	0,94	0,06	0,31	0,87	0,50	1,80
Печень	23	1,71	0,30	1,55	1,30	0,20	6,00
Почки	13	1,28	0,19	0,72	1,17	0,32	2,48
Тетерев							
Скелетная мускулатура	23	1,76	0,35	1,85	1,25	0,25	8,40
Печень	25	5,62	3,31	1,75	1,30	0,11	77,93
Почки	20	2,74	0,53	2,84	1,97	0,88	11,80
Рябчик							
Скелетная мускулатура	83	1,12	0,16	1,50	0,92	0,11	13,32
Печень	80	2,12	0,19	0,18	1,57	0,50	8,80
Почки	34	2,00	0,18	1,01	1,04	1,00	5,08
Кряква							
Скелетная мускулатура	31	2,60	0,74	0,93	0,50	0,50	18,43
Печень	41	5,83	2,59	18,76	1,21	0,30	91,95
Почки	22	3,14	0,48	2,11	1,73	0,38	7,21
Гуменник							
Скелетная мускулатура	6	1,48	0,29	0,71	1,17	0,98	2,80
Печень	6	2,64	0,19	0,47	2,67	2,11	3,21
Кости	6	4,92	0,56	1,38	5,21	2,48	6,21

Оценивая негативные последствия свинцового загрязнения на промысловых птиц исследуемого региона, можно констатировать, что в наибольшей степени оно

влияет на гусеобразных (табл. 2). Как минимум две кряквы имели уровень свинца в костях и печени, свидетельствующий об остром отравлении.

Таблица 2

**Доля птиц выборки (%) с повышенным уровнем свинца в организме**

Вид	кости			Печень	
	Более 5 мг/кг с. в.	Более 10 мг/кг с. в.	Более 20 мг/кг с. в.	Более 2 мг/кг н.в.	Более 7 мг/кг н.в.
Глухарь	0	0	0	0	0
Тетерев	10	0	0	8.7	4.3
Рябчик	5.4	0	0	5	0
Гуменник	66.7	0	0	0	0
Кряква	45.8	12,5	8.3	12.2	5.0
Вальдшнеп	0	0	0	0	0

Результаты лабораторных анализов позволяют заключить, что

1. Относительно высокие уровни свинца и кадмия отмечены в организме кряквы, гуменника и тетерева.

2. Для мигрирующих гусеобразных характерно достоверно более высокое содержание свинца в органах и тканях по сравнению с оседлыми тетеревиными.

3. У охотничьих птиц Кировской области свинец накапливается в печени и почках, а также депонируется в наименее метаболически активных тканях организма, в частности, в костях. Отсутствие существенной аккумуляции поллютантов в легких свидетельствует о незначительном аэрогенном загрязнении исследуемой территории.

5. Наибольшее негативное воздействие химические факторы оказывают на пластинчатоклювых, причем в популяциях кряквы это влияние может заметно сказаться на репродуктивном потенциале и выживаемости отдельных особей. Из боровой дичи наибольшую токсическую нагрузку испытывает популяция тетерева, а глухарь и вальдшнеп страдают в наименьшей степени.

6. Чаще всего превышение ПДК для пищевых продуктов фиксировалось у гусей и уток. Загрязненность мяса и внутренних органов рябчика и глухаря существенно ниже наблюдаемой у этих видов в других регионах.

Эффективным способом снижения воздействия свинцового загрязнения на популяции охотничьих птиц является регулярный мониторинг и менеджмент охотничьих угодий. Он включает комплекс биотехнических мероприятий и ограничение охоты на определенных территориях.

Представляется необходимой масштабная систематизация водных и водно-болотных угодий Российской Федерации - по уровню опасности плумбизма. Поскольку уровень свинцового загрязнения континентальных водно-болотных угодий зависит от степени посещаемости охотниками, угодья рекомендуется подразделить на три основные категории. Необходимо также разработать систему мониторинга охотничьих угодий для своевременного отнесения участков к категории неблагоприятных по плумбизму.

Первая категория – высокий уровень свинцового загрязнения. Рекомендуем полный переход на использование нетоксичной дробы. Это часто посещаемые охотниками антропогенные водоемы вблизи центров металлургии, тяжелого машиностроения и химической промышленности. К высокому фону загрязнения охотничьих угодий тяжелыми металлами промышленных отходов добавляется загрязнение свинцовой дробью.

Вторая категория – средний уровень свинцового загрязнения; регулярно посещаемые охотниками водоемы. Требуется регулярный мониторинг для контроля ситуации со свинцовым загрязнением.

Третья категория – низкий уровень свинцового загрязнения угодий, расположенных в малонаселенной местности. Охота в таких охотугодьях ведется с невысокой интенсивностью. Необходим систематический забор анализов и регулярное проведение разъяснительной работы среди охотников по проблемам перехода на нетоксичную дробь.

Действующее в России федеральное и региональное законодательство о животном мире, охоте и сохранении охотничьих ресурсов не содержит каких-либо норм, ограничивающих или запрещающих применение свинцовой дробы, картечи, свинцовых пуль при добыче охотничьих животных. Тем не менее, в будущем вероятен законодательный запрет на применение свинцовой дробы для охоты на водоплавающих и околоводных птиц на территории Российской Федерации. По этой причине оценка перспектив и возможностей перехода на нетоксичные боеприпасы в условиях нашей страны представляется весьма актуальной.

Вводить ограничения по применению свинцовой дробы, в первую очередь, необходимо в наиболее часто посещаемых угодьях с мелкими заиленными водоемами, антропогенных водно-болотных угодьях, местах массового пролета водоплавающих. Глубоководные морские/приморские водно-болотные угодья наименее подвержены свинцовому загрязнению из-за охотничьей дробы – запрет применения свинцовой дробы в данных условиях не рекомендуется.

Наиболее эффективным решением, рассчитанным на длительный отрезок времени и способным предотвратить потери перелётных птиц от плумбизма, является переход на использование нетоксичной дроби при охоте на водоплавающую дичь. Применяется дробь, изготовленная из стали, висмута, вольфрама, а также дробь со специальным покрытием. В 1973 году фирма Winchester-Western (США) провела исследования по сравнительной эффективности свинцовой и стальной дроби при охоте на уток. Отстрел велся на дистанциях от 27 до 73 метров. Испытания показали, что на дальности до 27 метров оба вида дроби были равноценны, но на дальностях 35, 45, 55 метров стальная дробь давала большее количество подранков (Челнокова, Шейнин, 1991). Таким образом, стальная дробь вполне приемлема для охоты на ближних и средних дистанциях, но уступает по своим баллистическим характеристикам свинцовой дроби на дальних дистанциях – свыше 35 метров.

Мировой опыт свидетельствует: стальная дробь демонстрирует несколько худшие баллистические характеристики, по сравнению со свинцовой, однако оказалась вполне эффективна при стрельбе на близких и средних дистанциях. Широкомасштабное ее применение не вызвало драматического увеличения числа подранков, а также массовых случаев повреждения и выхода из строя охотничьего оружия. Сегодня стальная дробь стала основным нетоксичным заменителем в США, Канаде и Европе, ее использование рекомендуется в «зонах нетоксичной стрельбы» в Австралии, Бельгии и других странах. За океаном крупнейшие изготовители боеприпасов: «Federal», «Remington» и «Winchester» благополучно переориентировали на выработку стальной дроби часть своих производственных мощностей.

Сравнительный анализ цен на дробовые патроны отечественного и зарубежного производства показывает, что наиболее эффективным и относительно дешевым заменителем традиционных боеприпасов, снаряженных свинцовой дробью, могут стать именно патроны со стальной дробью. Рос-

сийские производители патронов к гладкоствольному охотничьему оружию могут смягчить проблемы, которые неизбежно возникнут при отказе от применения свинцовой дроби, если заблаговременно организуют серийное изготовление готовых патронов, снаряженных стальной дробью. Рекомендуем начать массовое производство и популяризацию стальной дроби в виде шариков диаметром 2,5 мм (дробь №7). Стальную дробь нужно использовать на два размера больше свинцовой, следовательно, заряд стальных шариков 2,5 мм будет соответствовать по эффективности свинцовой дроби диаметра 2,0 мм (№9). Такой размер дроби чаще всего применяется при летней и ранне-осенней охоте на выводки водоплавающей, полевой и околородной дичи; стрельба в таком случае ведется на дистанцию, редко превышающую 25 метров. Охота на выводки, как правило, более удачна, чем охота на взрослых пролетных птиц. Для начального этапа внедрения стальной дроби в практику нужно рекомендовать именно такую охоту. Удачные выстрелы вызовут доверие к новым боеприпасам и будут побуждать охотников двигаться дальше - широко применять стальную дробь для охоты. Можно предположить большую эффективность стальной дроби №7 по сравнению со свинцовой №9. Вес одной свинцовой дробины №9 – 0,05г, вес стальной дробины №7 – 0,06 г. В дробовом заряде массой 28 г помещаются 310 свинцовых дробинок №7, 560 свинцовых дробинок №9 и 460 стальных дробинок №7. Продажа дроби «на вес», для самостоятельного снаряжения патронов, тем более без специальных контейнеров, не рекомендуется: стальную дробь легко спутать со свинцовой по внешнему виду. Некоторые невнимательные охотники будут снаряжать дробовые патроны без применения специальных контейнеров, что приведет к повреждению стволов оружия и травмированию стрелков.

Стальную дробь можно изготавливать не только шаровидной формы, но и другой, более эффективной, с точки зрения раневой баллистики, формы: шаровидной, дисковидной, пирамидальной, цилиндрической, кубической. Наиболее технологична сталь-

ная дробь в виде цилиндра, диаметр которого равен его высоте. Вес стального цилиндра диаметром 2,5 мм и высотой 2,5 мм – 0,1 г. Стальной снаряд в виде цилиндра более эффективен, чем снаряд в виде шара, так как имеет ярко выраженную режущую кромку. При попадании в тело птицы такой снаряд в меньшей степени оборачивается перьями, а разрезает их, проникает глубже в тушку, менее склонен к рикошету при контакте с трубчатыми костями скелета. Российские охотники применяют для охоты на крупного зверя стальные пули, форма которых близка к цилиндру: пуля Полева 6, Рубейкина, Блондо, «Удар», а также свинцовые и точеные стальные цилиндры, помещенные в полиэтиленовый контейнер для дроби. Достоинства этих пуль хорошо известны охотникам: относительно малая склонность к рикошету при стрельбе через кустарник и высокое останавливающее действие. Тупоконечные стальные пули более эффективно передают свою энергию телу животного, чем свинцовые остроконечные или шаровидные. Можно предположить по аналогии, что стальная дробь цилиндрической формы заинтересует отечественных охотников, особенно если в рекламных материалах акцентировать внимание на схожесть ее с цилиндрическими пулями.

Охотничью стальную дробь можно изготавливать в форме двух усеченных конусов, соединенных вершинами. Такая форма представляет собой тело вращения, технологичное в массовом производстве и более эффективное с точки зрения раневой баллистики, чем стальной цилиндр; режущие кромки имеют более острые углы, что повышает режущее действие. При диаметре такой дробины 2,5 мм ее высота должна быть около 2,8 мм, диаметр средней части – 1,5 мм. Дробь такой формы нужно комбинировать в заряде со стальной дробью цилиндрической формы.

Охотничье нарезное оружие российские охотники активно используют для добычи крупных, средних и мелких животных, включая птиц. Производители и про-

давцы патронов к нарезному оружию советуют применять для добычи крупных животных различные варианты полуболобочных пуль, а для добычи мелких животных, включая птиц – цельнооболочечные пули. Практически все пули имеют свинцовый сердечник. Полуболобочные пули для охоты на крупного зверя при попадании в тушу приобретают грибовидную форму или разрушаются на крупные части, которые возможно удалить при разделке туши. Широкое распространение получило оружие калибра около 5,6 мм, в том числе под высокоскоростные патроны (начальная скорость 900 – 1000 м/с и более), пули которых имеют пологую траекторию и очень эффективны для охоты на некрупных животных. Оболочечные пули такого оружия практически не деформируются при попадании в тело дичи; полуболобочные не просто деформируются, а разрушаются на мельчайшие фрагменты («свинцовая пыль»), загрязняя при этом мясо. Фрагменты свинцового сердечника невозможно удалить при разделки дичи, так они глубоко проникают в мышцы и внутренние органы; у мелкой дичи - на большую часть объема тушки. Нужно рекомендовать охотникам категорически не применять для добывания некрупной дичи полуболобочные высокоскоростные пули, в том случае, если охота ведется с целью употребления мяса дичи в пищу. Особенно важно соблюдать это правило при добывании дичи с целью реализации.

Характерной чертой охотников, и не только российских, является высокий консерватизм – охота является традиционным занятием. С проблемой недоверия потребителей к нетоксичной - стальной дроби, в свое время столкнулись западные производители патронов для гладкоствольного оружия. Многие поколения охотников использовали на охоте исключительно свинцовую дробь; в массовом сознании прочно укоренилась мысль, что единственно возможный тип дробового снаряда — это свинцовые шарики диаметром от 1 до 5 мм. Отечественная учебная литература по снаряже-

нию и устройству дробовых патронов упоминает, за редким исключением, только свинцовую дробь. Анализ многочисленных дискуссионных статей в печатных и электронных средствах массовой информации, а также дискуссий на Интернет-форумах показывает, что российские охотники относятся с недоверием к внедрению в практику дроби, изготовленной не из свинца, а других материалов: стали, сплавов олова, цинка, висмута, молибдена, вольфрама и композитных материалов. В первую очередь, сомнение вызывает возможность применения стальной дроби. Встречаются максималистские утверждения о том, что стальная дробь вообще непригодна для охоты. Анализ охотничьей периодики показывает, что охотников, в первую очередь, беспокоит уменьшение дистанции эффективной стрельбы. Известны проблемы, возникающие при стрельбе дробовых ружей стальными шариками от шарикоподшипников. Итог таких экспериментов, как правило, - горохообразные вздутия и разрыв канала ствола в области дульного сужения. Охотники опасаются, что стальная дробь может повредить каналы стволов охотничьих ружей, особенно старинных и дорогостоящих, изготовленных много лет назад, когда возможность использования стальной дроби не предусматривалась. Нужна систематизированная разъяснительная работа среди охотников и продавцов охотничьих боеприпасов. Для внедрения стальной дроби необходимо издание специальной разъяснительной литературы о негативном влиянии плумбизма на водоплавающих и околоводных птиц. Публикации в средствах массовой информации о результатах лабораторных и полевых испытаний нетоксичных боеприпасов необходимо размещать в охотничьих СМИ всех уровней: от федеральных газет и журналов до клубных изданий. Агитационная литература должна быть хорошо иллюстрированной, снабженной лаконичной табличной информацией о сравнительной эффективности дробовых патронов, снаряженных свинцовой и стальной дробью. Зарубежный опыт показывает:

охотники вначале испытывают недоверие к новинке – стальной дроби, но через некоторое время воспринимают необходимость ее применения на охоте как должное.

**Заключение.** Изложенные материалы свидетельствуют о том, что использование свинцовой дроби при охоте на водоплавающую дичь вызывает не только загрязнение водно-болотных угодий (влажных местообитаний) водоплавающих птиц, оно влечет также отравление и гибель значительного количества многих видов птиц (включая хищных) и зверей. Попадание дроби в пищеварительную систему водоплавающих птиц, а также в мышцы животных представляет угрозу для здоровья людей, употребляющих мясо такой дичи.

В России до сих пор специальные исследования проблемы незначительны и само её существование игнорируется. С повсеместным использованием свинцовой дроби связан и отказ от ратификации Россией ряда международных конвенций соглашений по охране мигрирующих птиц (АЕWA, 2002). Не вызывает сомнений, что сегодня назрела необходимость развернуть широкие исследования заболевания и на основании полученных результатов рассматривать вопрос о необходимости перехода на нетоксичную дробь. Для обеспечения эффективной рекламной кампании новых охотничьих боеприпасов необходимы их всесторонние испытания в полевых и лабораторных условиях с публичной демонстрацией результатов.

Считаем возможным рекомендовать федеральным органам продолжить всестороннее обсуждения с органами исполнительной власти, с общественными и научными организациями вопросов целесообразности (нецелесообразности) присоединения Российской Федерации к Соглашению по охране афро-евразийских мигрирующих водно-болотных птиц, а также ограничения применения свинцовой дроби в водно-болотных угодьях Российской Федерации.

**Список литературы**

1. Еськов, Е.К. Особенности накопления тяжелых металлов в органах и тканях крякв, зимующих на территории Московской области /Е.К. Еськов, В.М. Кирьякулов // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ВНИИОЗ (22-25 мая 2007г.) / ГНУ ВНИИОЗ, РАСХН; под общей ред. В.В. Ширяева. - Киров, 2007. - С.141-142.
2. Еськов, Е.К. Содержание тяжелых металлов в тканях уток, оседло зимующих в московской области / Е.К. Еськов, В.М. Кирьякулов // Сельскохозяйственная биология. – 2008. - № 6. – С. 115-118.
3. Еськов, Е.К. Тяжелые металлы и микроэлементы в крови белолобых гусей и озерных чаек / Е.К. Еськов, В.М. Кирьякулов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. - №1(21). - С.105-108.
4. Лебедева, Н.В. Экотоксикология и биогеохимия географических популяций птиц / Н.В. Лебедева – Москва : Наука, 1999. - 199 с.
5. Медведев, Н. В. Птицы и млекопитающие Карелии как биоиндикаторы химических загрязнений = Karelian animals as bioindicators of environmental pollution / Н. В. Медведев; отв. ред. чл.-кор. РАН, д-р биол. наук проф. Э. В. Ивантер; РАН. Кар. науч. центр. Ин-т леса. – Петрозаводск : КНЦ РАН, 1998. – 135 с. : ил. – ISBN 5-201-07998-09.
6. Медведев, Н. В. Экотоксикологический анализ природных популяций птиц и млекопитающих Карелии в условиях нарастающего техногенного загрязнения : автореферат дис. ... доктора биологических наук : 03.00.08, 03.00.16 / Петрозавод. гос. ун-т. - Петрозаводск, 2004. - 48 с.
7. Сенчик, А. В. Тяжёлые металлы и радионуклиды во внутренних органах и мясе косули (*Capreolus pygargus*) в Приамурье / А. В. Сенчик, И. Д. Арнаутовский // Пищевые ресурсы дикой природы и экологическая безопасность населения : матер. междунар. конф. (Киров, 16-18 нояб. 2004 г.) / ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова РАСХН ; Ин-т проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. – - Киров: Кировское областное Бюро медицинской статистики и информатики, 2004. – С.168–169.
8. Сергеев, А.А. Рябчик (*Tetrastes bonasia* Linnaeus, 1758) как индикатор химического загрязнения ландшафтов / А.А. Сергеев // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки - 2015. - Т. 20. - № 4. - С. 940-944.
9. AEWA. Lead poisoning in waterbirds through the ingestion of spent lead shot//African-Eurasian Migratory Waterbird Agreement Newsletter Special 2002.Issue № 1.
10. Alushllari, M. Negative Effects of Lead in Environment Ecosystems and Human Health// J. Int. Environmental Application & Science, 2015. Vol. 10, N 1. P. 108-112.
11. Andreotti, A., V. Guberti, R. Nardelli, S. Pirrello, L. Serra, S. Volponi, and R.E. Green. 2018. Economic assessment of wild bird mortality induced by the use of lead gunshot in European wetlands. *Science of the Total Environment* 610: 1505–1513.
12. Behmke, S., J. Fallon, A.E. Duerr, A. Lehner, J. Buchweitz, and T. Katzner. 2015. Chronic lead exposure is epidemic in obligate scavenger populations in eastern North America. *Environment International* 79: 51–55.
14. Brusseau, M. Gerba, I. *Environmental and Pollution Science*. 3rd Edition Academic Press. 2019. 662 p.
15. Calvert, H.S. 1876. Pheasants poisoned by swallowing shot. *The Field* 47: 189.
16. Frank, A., 1986. Lead fragments in tissues from wild birds: a cause of misleading analytical results. *Sci Total Environ*;54 :275–281.
17. Johansen, P, Asmund, G., Riget, F. 2001. Lead contamination of seabirds harvested with lead shot—implications to human diet in Greenland, *Environ Pollut.*, Vol.112, P. 501–504.
18. Johansen, P, Asmund, G, Riget, F. 2004. High human exposure to lead through consumption of birds hunted with lead shot. *Environ Pollut* 127:125–129.
19. Knutsen, HK, Brantsæter, A-L, Alexander, J, Meltzer, HM (2015). Associations between consumption of large game animals and blood lead levels in humans in Europe: The Norwegian experience // *Proceedings of the Oxford Lead Symposium. Lead ammunition: understanding and minimising the risks to human and environmental health*. Edward Grey Institute, The University of Oxford. PP. 44-50.
20. Madsen, ННТ, Skjodt, Т., Jorgensen, PJ, Grandjean, P. 1988. Blood lead levels in patients with lead shot retained in the appendix. *Acta Radiol* 29:745–746.

21. Mateo, R., Martinez-Vilalta, A, Guitart, R. Lead shot pellets in the Ebro delta, Spain: densities in sediments and prevalence of exposure in waterfowl. *Environ Pollut* 1997;96 :335–41.
22. Mateo, R., Taggart, M., Meharg, AA. Lead and arsenic in bones of birds of prey from Spain. *Environ Pollut* 2003;126 :107–14. Ministerio de Medio Ambiente. Real Decreto 581/2001, del 1 de junio, por el que en determinadas zonas humedas se prohíbe la tenencia y el uso de municiones que contengan plomo para el ejercicio de la caza y el tiro deportivo. Boletín Oficial del Estado No. 143, 15 de junio de 2001, pp 21284–21285, Madrid, Spain, 2001.
23. Morehouse, KA. Lead poisoning of migratory birds: the US fish and wildlife service position. In: Pain DJ, editor. *Lead Poisoning in Waterfowl*. Slimbridge, UK: International Waterfowl and Wetlands Research Bureau (IWRB); 1992. P. 51–5. Spec Publ 16.
24. Nriagu, J.O. A history of global metal pollution. *Science* 1990, 272, 223–224.
25. Pain, DJ, Cromie RL, Newth J, Brown MJ, Crutcher E, Hardman P, Hurst L, Mateo R, Meharg AA, Moran AC, et al. 2010. Potential hazard to human health from exposure to fragments of lead bullets and shot in the tissues of game animals// *PLoS One*. 5:e10315.
26. Pain, D.J. Lead in waterfowl // *Environmental contaminants in wildlife: Interpreting tissue concentrations*, W. N. Beyer et al. (eds.). Lewis Publishers, Boca Raton, Florida. 1996. P. 251–264.
27. Pattee, O. H., Pain D. J. Lead in the Environment, *Handbook of Ecotoxicology*. Hoffman, D. J., B. A. Rattner, G. A. Burton and J. Cairns, Jr. (eds.). Lewis Publishers, Boca Raton, 2003, PP. 373- 408.
28. Sanderson, GC, Bellrose, FC. A review of the problem of lead poisoning in waterfowl. *Ill Nat Hist Surv Spec Publ* 1986;4.
29. Scheuhammer, A. M., Norris S. L. A Review of the Environmental Impacts of Lead Shotgun Ammunition and Lead Fishing Weights in Canada. *Canadian Wildlife Service, Ottawa, ON*. 56, 1995.
30. Scheuhammer, AM, Norris, SL. The ecotoxicology of lead shot and lead fishing weights. *Ecotoxicology* 1996;5 :279–95.
31. Scheuhammer, AM, Perrault, JA, Routhier, E, Braune, BM, Campell, GD (1998). Elevated lead concentrations in edible portions of game birds harvested with lead shot. *Environ Pollut*, 102:251-257.
32. Sergeev, A., Saveljev, A., Solovyev, V., Orlov, P., Bondarev, A., Komarov, I., Cheremnykh, S. Is Russian game meat dangerous? A lead and cadmium case study, *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung*, 2009, Bd. 34, PP. 160-178.
33. Sergeev, A., Shulyatieva, N. Meat quality of birds after using lead shot// *Proceedings of XXVIIth Congress of the International Union of Game Biologists, Hannover, Germany 28 August to 3 September 2005*, DSV\_Verlag Hamburg. P.472-473.
34. Tiwari, S., Tripathi, I.P., Tiwari, H.L. Effects of Lead on Environment// *International Journal of Emerging Research in Management & Technology* 2013. Vol. 2. N 6. P.1-5.
35. Tsuji, LJS, Nieboer E, Karagatzides JD, Hanning RM, Katapatuk B. 1999. Lead shot contamination in edible portions of game birds and its dietary implications. *Ecosys Health*. 5:183–192.
36. Tsuji, LJS, Wainman BC, Jayasinghe RK, Van Spronsen EP, Liberda EN. 2009. Determining tissue-lead levels in large game mammals harvested with lead bullets: human health concerns. *Bull Environ Contam Toxicol*. 82:435–439.

### References

1. Es'kov, E.K., Kir'yakulov, V.M. Osobennosti nakopleniya tyazhelykh metallov v organakh i tkanyakh kryakv, zimuyushchikh na territorii Moskovskoi oblasti (Features of Accumulation of Heavy Metals in Organs and Tissues of Mallards Ducks that Winter in the Moscow Region), *Sovremennye problemy prirodopol'zovaniya, okhotovedeniya i zverovodstva: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 85-letiyu VNIIOZ (22-25 maya 2007g.)*, GNU VNIIOZ, RASKhN, pod obshchei red. V.V. Shiryayeva, Kirov, 2007, PP.141-142.
2. Es'kov, E.K., Kir'yakulov, V.M. Soderzhanie tyazhelykh metallov v tkanyakh utok, osedlo zimuyushchikh v moskovskoi oblasti (The Content of Heavy Metals in the Tissues of Ducks that Winter Constantly in the Moscow Region), *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya*, 2008, No 6, PP. 115-118.
3. Es'kov, E.K., Kir'yakulov, V.M. Tyazhelye metally i mikroelementy v krovi belolobykh gusei i ozernykh chaek (Heavy Metals and Trace Elements in the Blood of White-Fronted Geese and Lake Gulls), *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2009, No 1(21), PP.105-108.
4. Lebedeva, N.V. *Ekotoksikologiya i biogeokhimiya geograficheskikh populyatsii ptits (Ecotoxicology and Biogeochemistry of Geographical Populations of Birds)*, Moskva, Nauka, 1999, 199 p.

5. Medvedev, N. V. Ptitsy i mlekopitayushchie Karelii kak bioindikatory khimicheskikh zagryaznenii (Birds and Mammals of Karelia as Bioindicators of Chemical Pollution), *otv. red. chl.-kor. RAN, d-r biol. nauk prof. E. V. Ivanter, RAN. Kar. nauch. tsestr. In-t lesa, Petrozavodsk, KNTs RAN, 1998, 135 p., il., ISBN 5-201-07998-09.*

6. Medvedev, N. V. Ekotoksikologicheskii analiz prirodnykh populyatsii ptits i mlekopitayushchikh Karelii v usloviyakh narastayushchego tekhnogenogo zagryazneniya (Ecotoxicological Analysis of Natural Populations of Birds and Mammals in Karelia under Conditions of Increasing Technogenic Pollution), *avtoreferat dis. ... doktora biologicheskikh nauk: 03.00.08, 03.00.16, Petrozavod. gos. un-t., Petrozavodsk, 2004, 48 p.*

7. Senchik, A. V., Arnautovskii, I.D. Tyazhelye metally i radionuklidy vo vnutrennikh organakh i myase kosuli (Capreolus Pygargus) v Priamur'e (Heavy Metals and Radionuclides in the Internal Organs and Meat of Roe Deer (Capreolus Pygargus) in the Amur Region), *Pishchevye resursy dikoi prirody i ekologicheskaya bezopasnost' naseleniya : mater. mezhdunar. konf. (Kirov, 16-18 noyab. 2004 g.), VNIIOZ im. prof. B.M. Zhitkova RASKhN, In-t problem ekologii i evolyutsii im. A.N. Severtsova RAN, Kirov, Kirovskoe oblastnoe Byuro meditsinskoi statistiki i informatiki, 2004, PP.168–169.*

8. Sergeev, A.A. Ryabchik (Tetrastes bonasia Linnaeus, 1758) kak indikator khimicheskogo zagryazneniya landshaftov (Hazel-Grouse (Tetrastes bonasia Linnaeus, 1758) as an Indicator of Chemical Pollution of the Landscapes), *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki, 2015, T. 20, No 4, PP. 940-944.*

9. AEW. Lead poisoning in waterbirds through the ingestion of spent lead shot, *African-Eurasian Migratory Waterbird Agreement Newsletter Special 2002., Issue № 1.*

10. Alushllari, M. Negative Effects of Lead in Environment Ecosystems and Human Health, *J. Int. Environmental Application & Science, 2015, Vol. 10, N 1, PP. 108-112.*

11. Andreotti, A., V. Guberti, R. Nardelli, S. Pirrello, L. Serra, S. Volponi, and R.E. Green. 2018. Economic assessment of wild bird mortality induced by the use of lead gunshot in European wetlands. *Science of the Total Environment 610: 1505–1513.*

12. Behmke, S., J., Fallon, A.E. Duerr, A. Lehner, J. Buchweitz, and T. Katzner, 2015, Chronic lead exposure is epidemic in obligate scavenger populations in eastern North America, *Environment International 79: 51–55.*

14. Brusseau, M. Gerba, I. *Environmental and Pollution Science. 3rd Edition Academic Press, 2019, 662 p.*

15. Calvert, H.S., 1876, Pheasants poisoned by swallowing shot, *The Field 47: 189.*

16. Frank, A. 1986. Lead fragments in tissues from wild birds: a cause of misleading analytical results. *Sci Total Environ; 54:275–281.*

17. Johansen, P. Asmund, G., Riget, F. 2001. Lead contamination of seabirds harvested with lead shot—implications to human diet in Greenland, / *Environ Pollut, Vol.112, PP. 501–504.*

18. Johansen, P, Asmund, G, Riget, F. 2004. High human exposure to lead through consumption of birds hunted with lead shot, *Environ Pollut 127:125–129.*

19. Knutsen, HK, Brantsæter A-L, Alexander, J, Meltzer HM (2015). Associations between consumption of large game animals and blood lead levels in humans in Europe: The Norwegian experience, *Proceedings of the Oxford Lead Symposium. Lead ammunition: understanding and minimising the risks to human and environmental health. Edward Grey Institute, The University of Oxford, PP. 44-50.*

20. Madsen, HHT, Skjodt, T., Jorgensen, PJ, Grandjean, P. 1988. Blood lead levels in patients with lead shot retained in the appendix. *Acta Radiol 29:745–746.*

21. Mateo, R., Martinez-Vilalta A, Guitart R. Lead shot pellets in the Ebro delta, Spain: densities in sediments and prevalence of exposure in waterfowl. *Environ Pollut 1997;96: 335–41.*

22. Mateo, R., Taggart, M., Meharg AA. Lead and arsenic in bones of birds of prey from Spain. *Environ Pollut 2003;126 :107–14. Ministerio de Medio Ambiente. Real Decreto 581/2001, del 1 de junio, por el que en determinadas zonas humedas se prohíbe la tenencia y el uso de municiones que contengan plomo para el ejercicio de al caza y el tiro deportivo. Boletín Oficial del Estado No. 143, 15 de junio de 2001, PP. 21284–21285, Madrid, Spain, 2001.*

23. Morehouse, KA. Lead poisoning of migratory birds: the US fish and wildlife service position. In: Pain DJ, editor. *Lead Poisoning in Waterfowl. Slimbridge, UK: International Waterfowl and Wetlands Research Bureau (IWRB); 1992. PP. 51–5. Spec Publ 16.*

24. Nriagu, J.O. A history of global metal pollution. *Science 1990, 272, 223–224.*

25. Pain, DJ, Cromie RL, Newth J, Brown MJ, Crutcher E, Hardman P, Hurst L, Mateo R, Meharg AA, Moran AC, et al. 2010. Potential hazard to human health from exposure to fragments of lead bullets and shot in the tissues of game animals, PLoS One. 5: e10315.
26. Pain, D.J. Lead in waterfowl //Environmental contaminants in wildlife: Interpreting tissue concentrations, W. N. Beyer et al. (eds.). Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, 1996, PP. 251–264.
27. Pattee, O. H., Pain D. J. Lead in the Environment, Handbook of Ecotoxicology. Hoffman, D. J., B. A. Rattner, G. A. Burton and J. Cairns, Jr. (eds.). Lewis Publishers, Boca Raton, 2003.PP. 373- 408.
28. Sanderson, GC, Bellrose, FC. A review of the problem of lead poisoning in waterfowl. Ill Nat Hist Surv Spec Publ 1986;4.
29. Scheuhammer, A. M., Norris S. L. A Review of the Environmental Impacts of Lead Shotgun Ammunition and Lead Fishing Weights in Canada. Canadian Wildlife Service, Ottawa, ON. 56, 1995.
30. Scheuhammer, AM, Norris SL. The ecotoxicology of lead shot and lead fishing weights. Ecotoxicology 1996;5 :279–95.
31. Scheuhammer, AM, Perrault JA, Routhier E, Braune BM, Campell GD (1998). Elevated lead concentrations in edible portions of game birds harvested with lead shot, Environ Pollut 102:251-257.
32. Sergeev, A., Saveljev, A., Solovyev, V., Orlov, P., Bondarev, A., Komarov, I., Cheremnykh, S. Is Russian game meat dangerous? A lead and cadmium case study, Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, 2009. Bd. 34, PP. 160-178.
33. Sergeev, A., Shulyatieva, N. Meat quality of birds after using lead shot, Proceedings of XXVIIth Congress of the International Union of Game Biologists, Hannover, Germany 28 August to 3 September 2005, DSV Verlag Hamburg, PP.472-473.
34. Tiwari, S., Tripathi, I.P., Tiwari, H.L. Effects of Lead on Environment, International Journal of Emerging Research in Management & Technology, 2013, Vol. 2, N 6, PP.1-5.
35. Tsuji, LJS, Nieboer, E, Karagatzides, JD, Hanning, RM, Katapatuk, B., 1999. Lead shot contamination in edible portions of game birds and its dietary implications, Ecosys Health, 5:183–192.
36. Tsuji, LJS, Wainman, BC, Jayasinghe, RK, Van Spronsen, EP, Liberda, EN. 2009. Determining tissue-lead levels in large game mammals harvested with lead bullets: human health concerns, Bull Environ Contam Toxicol. 82:435–439.

#### **Информация об авторах**

**Сергеев Алексей Анатольевич**, канд. биол. наук, зам. директора института по научной работе, Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М.Житкова; 610 000, г. Киров, ул. Преображенская, 79; тел. 8-909-136-42-23, metalbird@mail.ru;

**Ширяев Валерий Владимирович**, ведущий научный сотрудник, доктор биологических наук, ст. науч. сотр. (специальность-Экология); Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М.Житкова; 610 000, г. Киров, ул. Преображенская, 79; тел. 8-912-712-52-79, shiryayev49@mail.ru

**Дворников Михаил Григорьевич**, д-р биол. наук, профессор, вед. науч. сотр., Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М.Житкова; 610 000, г. Киров, ул. Преображенская, 79; тел. (8332) 32-13-47; факс: (8332) 64-22-57; dvornikov50@mail.ru

**Тетера Владимир Анатольевич**, научный сотрудник, заместитель директора института по научной работе, Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. проф. Б.М. Житкова; 610 000, г. Киров, ул. Преображенская, 79; тел. 8-961-563-37-28, tetera@list.ru

#### **Information about the authors**

**Aleksei A. Sergeev**, Cand. Biol. Sci., Deputy Director in Charge of Research Work; All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding Named after Prof. B. M. Zhitkov; 79, Preobrazhenskaya, Kirov, Russia, 610000; 8-909-136-42-23, metalbird@mail.ru;

**Valery V. Shiryayev**, Dr Biol. Sci., Leading Research Worker; All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding Named after Prof. B. M. Zhitkov; 79, Preobrazhenskaya, Kirov, Russia, 610000; 8-912-712-52-79, shiryayev49@mail.ru;

**Mikhail G. Dvornikov**, Dr Biol. Sci., Leading Research Worker; All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding Named after Prof. B. M. Zhitkov; 79, Preobrazhenskaya, Kirov, Russia, 610000; (8332) 64-22-57; dvornikov50@mail.ru;

**Vladimir A. Tetera**, Research Worker, All-Russian Research Institute of Hunting and Animal Breeding Named after Prof. B. M. Zhitkov, 79, Preobrazhenskaya, Kirov, Russia, 610000; 8-961-563-37-28, tetera@list.ru