

**ОБЗОР АКУСТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОТПУГИВАНИЯ ПТИЦ**

А.В. Мацюра, Р.В. Яковлев, П.Н. Уланов

*Алтайский государственный университет, E-mail: amatsyura@gmail.com*

Рассмотрены недостатки и преимущества биоакустических устройств отпугивания птиц для применения на муниципальных объектах. Выполнен анализ их технических характеристик, ценовой политики, особенностей использования.

*Ключевые слова: акустические репелленты, птицы, отпугивание, муниципальные объекты.*

**ACOUSTIC BIRD REPELLENTS – A BRIEF REVIEW**

A.V. Matsyura, R.V. Yakovlev, P.N. Ulanov

*Altai State University, E-mail: amatsyura@gmail.com*

The advantages and disadvantages of acoustic bird repellents were considered regards their use in municipal objects. The analysis of their technical features, prices and possible use was performed.

*Keywords: acoustic scarers, birds, repellence, municipal objects.*

**Следует цитировать / Citation:**

Мацюра А.В., Яковлев Р.В., Уланов П.Н. (2016). Обзор акустических средств для отпугивания птиц.

*Acta Biologica Sibirica*, 2 (4), 141–148.

Matsyura, A.V., Yakovlev, R.V., Ulanov, P.N. (2016). Acoustic bird repellents - a brief review. *Acta Biologica Sibirica*, 2 (4), 141–148.

**Поступило в редакцию / Submitted:** 05.11.2016

**Принято к публикации / Accepted:** 30.12.2016

**crossref** <http://dx.doi.org/10.14258/abs.v2i4.1632>

© Мацюра, Яковлев, Уланов, 2016

Users are permitted to copy, use, distribute, transmit, and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 License

**ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время проблема отпугивания птиц с муниципальных объектов приобрела важное значение в связи с ростом урбанизации и климатическими изменениями во многих странах мира (Allan et al., 2009; Berge et al., 2007; Besser, 1985; Bull, 1975; Conover, 1994; Dolbeer, 1990; Gilkeson & Adams, 2000; Linz et al., 1994; Nakamura, 1997; Norris et al., 2003; Porter et al., 2008; Porter et al., 1994; Robertson et al., 1989; Royall et al., 1967; Simon, 2008; Steensma, 2008), в том числе и в РФ (Звонов, 1980; Звонов, Кривоносов, 1979; Ильичев, 1988; Тихонов и др., 1988).

Существующие нелетальные методики отпугивания птиц с разной степенью эффективности применяются для решения подобных задач, однако практически отсутствует информация про технические репелленты для черного коршуна и сизого голубя, а существующие акустические устройства для отпугивания чайковых и врановых птиц либо характеризуются высокой рыночной стоимостью, либо не являются специфичными для эффективной работы на исследуемой территории (Allan et al., 2009; Berge et al., 2007; Gilkeson & Adams, 2000; Norris et al., 2003; Porter et al., 2008).

Цель нашего исследования: анализ существующих технических средств отпугивания для их применения на территории муниципальных объектов.

**ОБЗОР АКУСТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОТПУГИВАНИЯ ПТИЦ**

В некоторых случаях эффективным средством отпугивания птиц может быть трансляция криков хищника или криков бедствия. Для этого применяются специальные установки, воспроизводящие либо голос хищника (ястреба, сокола, орла или совы), либо крики бедствия птиц (скворцов, чаек, ворон). Эффективность таких устройств зависит от многих факторов - качества воспроизводимых сигналов, их разнообразием, периодом трансляции и т.д. (Linz et al., 1994; Nakamura, 1997; Porter et al., 1994; Звонов, 1980).

Хорошо зарекомендовали себя акустические устройства для отпугивания птиц от взлетно-посадочных полос на аэродромах, где применяются мощные передвижные излучатели (Звонов,

Кривоносов, 1979; Ильичев, 1988; Тихонов и др., 1988). Для более локальных целей применяются акустические устройства, снабженные датчиками движения. Воспроизведение криков хищника происходит при появлении птиц в зоне чувствительности датчика.

В качестве оперативной меры по отпугиванию птиц, нам представляется наиболее перспективным использование биоакустического прибора «Коршун» с записью звуков, эффективно воздействующих на большинство самолегоопасных видов птиц, в том числе врановых и чайковых. Следует заметить, что с точки зрения «соотношение цена-качество» прибор практически не имеет конкурентов.

«Коршун» устанавливается на штатив на высоте 1,5-2,0 м (либо на передвижном транспорте – автомобиле, бульдозере, тракторе) и предназначен для мобильного и оперативного отпугивания всех видов диких и синантропных птиц при помощи программы чередуемых звуков синтетического происхождения, выстрелов, хлопков и тревожных криков бедствия птиц.

Высокая эффективность отпугивателя «Коршун» обусловлена воспроизведением специальных голосов птиц, записанных в реальных условиях, а также громким воспроизведением звуков с помощью влагозащищенных динамиков. Эффективно охраняемая площадь более 20 гектар (450 м на 450 м). Корпус динамика ударопрочный закрытого типа. Длина удлинителя дает возможность размещать выносные динамики на расстоянии 15 метров от устройства. Монтажная скоба на динамике позволяет закреплять его, ориентируя направление звуковых волн в необходимом направлении. Основной комплект поставки размещается в общем чехле из водонепроницаемой ткани

Отпугиватель «Коршун» успешно испытан на фермерских полях и полигона ТБО. Отпугиватель предназначен для отпугивания любых видов птиц: хищных птиц, ворон, галок, грачей, сорок, воробьев, скворцов, ласточек, чаек, дроздов и проч. Устройство оснащено 1-4-мя динамиками. Одновременно на одном динамике воспроизводится голос тревоги, на другом голос хищной птицы. Кол-во голосов тревоги - 8 шт. Кол-во голосов хищных птиц - 2. Дополнительно – сигналы выстрелов и Гром-пушки.

Прибор можно оперативно перемещать в места наибольшего скопления птиц, что не только усиливает воздействие, но и уменьшает эффект привыкания птиц к биоакустическому воздействию. Прибор может быть запитан от бортовой сети транспортного средства (напряжением 12 V). Возможность программировать режим трансляции позволяет выбрать наиболее эффективные сигналы, длительность и регулярность трансляции. Применение биоакустических установок не требует дополнительного комплекса пиротехнических средств отпугивания (устройств типа «Гром-Пушка», выстрелов, петард и т.д.). Интегральный характер прибора значительно повышает эффективность воздействия на птиц и позволяет в течение нескольких минут ликвидировать скопления птиц на значительных площадях. Прибор не имеет аналогов, исходя из площади воздействия, спектра отпугиваемых птиц, возможности дополнительной акустической корректировки и стоимости. Стоимость биоакустического устройства «Коршун» – 10000-15000 руб.

Сравнительные характеристики предлагаемого отпугивателя и прочих акустических отпугивателей, существующих на рынке РФ, приведены в табл. 1-6.

Таблица 1. Технические характеристики предлагаемых отпугивателей птиц Коршун.

Прибор	Защищаемая площадь, га	Количество динамиков	Кол-во голосов	Масса, кг	Размер, см
Коршун-1	до 20	1 выносной	8	1,32	6x8x2
Коршун-2	более 20	2 выносных	16	1,5	16x9x4,5
Коршун – 4	25	4 выносных	16	1,7	16x9x4,5

Предлагаемая стоимость – 15000 рублей

Таблица 2. Технические характеристики отпугивателей птиц Bird-X.

Прибор	Защищаемая площадь, га	Количество динамиков	Частотный диапазон, Гц	Масса, кг	Размер, см
BirdXPeller Pro	0,6	1 встроенный	2000-10000	1,8	27x17x16
SUPER BirdXPeller Pro	2,4	4 выносных	2000-10000	4,2	30x24x32
Mega Blaster Pro	12	20	2000-10000	20	61x43x38, 81x53x8, 31x18x13

Цены на российском рынке:

BirdXPeller Pro (от голубей, воробьев, чаяк) - 20000 рублей. BirdXPeller Pro (от птиц отряда вороновых) - 31000 рублей. Дополнительный динамик - 3500 рублей;

SUPER BirdXPeller Pro с 2-мя динамиками (от голубей, воробьев, аек) - 42200 рублей.

SUPER BirdXPeller Pro с 2-мя динамиками (от птиц отряда вороновых) - 47700 рублей.

SUPER BirdXPeller Pro с 4-мя динамиками (от голубей, воробьев, чаяк) - 55500 рублей.

SUPER BirdXPeller Pro с 4-мя динамиками (от птиц отряда вороновых) - 55500 рублей.

Mega Blaster Pro - 194500 рублей.

Таблица 3. Технические характеристики биоакустических отпугивателей птиц Bird Gard

Прибор	Защищаемая площадь, га	Количество динамиков	Частотный диапазон, Гц	Масса, кг	Размер, см
Bird Gard Pro	0,6	1 встроенный	2000-10000	1,5	31x18x13
Bird Gard Pro PA	до 2,4 (по 0,6 на 1 динамик)	1, 2 или 4 выносных	500-5000	3,6	48x33x18
Bird Gard Pro Plus	1,2	2 выносных	2000-10000	3,5	31x25x25
Bird Gard Super Pro	2,4	4 выносных	2000-10000	5,0	48x33x18
Bird Gard Super Pro AMP	12	20 выносных	2000-10000	20,0	61x43x38, 81x53x8, 31x18x13

Цены на российском рынке:

Bird Gard Pro - 20300 рублей.

Bird Gard Pro PA с одним динамиком - 46500 рублей.

Bird Gard Pro PA с двумя динамиками - 51500 рублей.

Bird Gard Pro PA с четырьмя динамиками - 61400 рублей.

Bird Gard Pro Plus - 42200 рублей.

Bird Gard Super Pro - 61400 рублей.

Bird Gard Super Pro AMP - 198700 рублей.

Таблица 4. Технические характеристики биоакустических отпугивателей птиц BR.

Прибор	Защищаемая площадь, га	Количество динамиков	Частотный диапазон, Гц	Масса, кг	Размер, см
BR-33	2,5-3,0	2 встроенных	2000-10000	-	467x245x200
BR-14	0,4-0,5	2 встроенных	500-5000	-	200x260x100

Цены на российском рынке

BR-33 - 18000 рублей.

Br-14 - 10000 рублей.

Таблица 5. Технические характеристики биоакустических отпугивателей птиц Универсал-Акустик

Прибор	Защищаемая площадь, га	Количество динамиков	Частотный диапазон, Гц	Масса, кг	Размер, см
Универсал-Акустик	Более 200 га	4-8	90-19000	30	133X40x36

Цены на российском рынке 120000-205000 руб.

Таблица 6. Технические характеристики биоакустических отпугивателей птиц БАП-01,03

Прибор	Защищаемая площадь, га	Количество динамиков	Частотный диапазон, Гц	Масса, кг	Размер, см
БАП-01	10	1	2000-10000	0,15	65X45X425
БАП-03	12	2	2000-10000	0.2	65X45X425

Цены на российском рынке: БАП-01 -17000 руб., БАП-03 -75000 руб.

### Громпушка

Прибор применяется там, где необходимо отпугивание вредителей: птиц и зверей (сельское хозяйство, рыбоводство, аэродромы и т.д.). Работает на жидком газе (пропан, бутан). Легко устанавливается и прост в использовании. Минимального газового баллона в 5 кг - хватает до 7500 выстрелов.

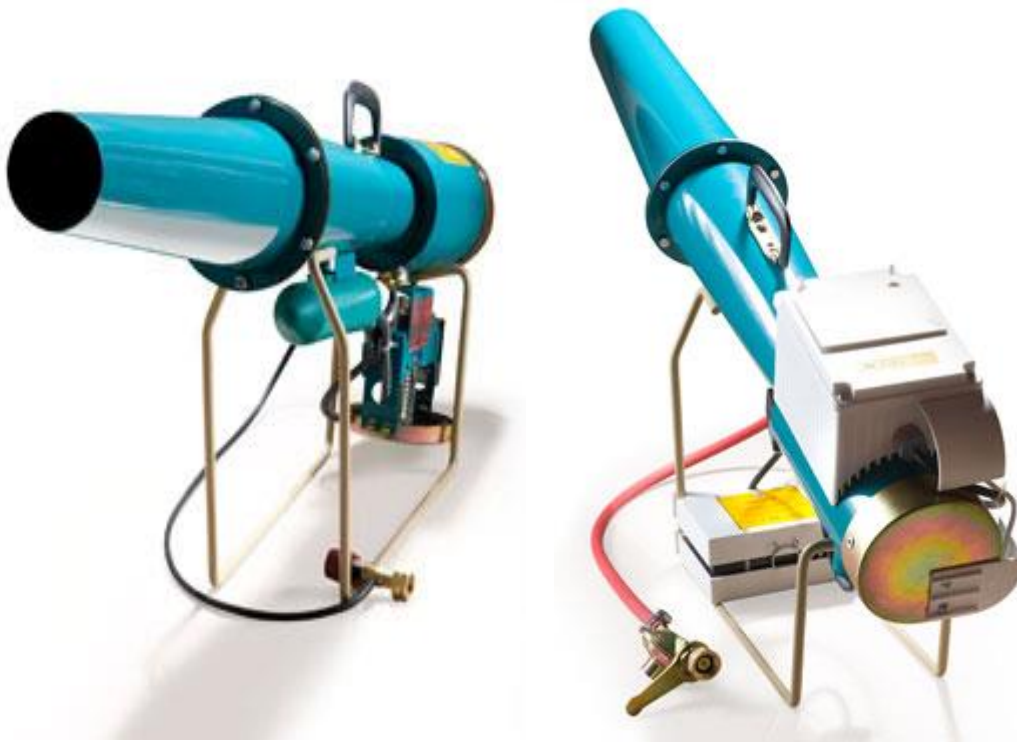


Рисунок 1. Внешний вид типичной Громпушки.

Электронный отпугиватель птиц "Гром-пушка E1" действует подобно обычной пушке. Только вместо пороха используется сжиженный газ, а выстрелы совершаются под управлением электроники, без участия человека. Отпугиватель "Гром-пушка E1" способен защитить территорию от птиц любого вида — галки, чайки, вороны, скворцы, голуби и др. (Berge et al., 2007; Besser, 1985; Linz et al., 1994). Прибор рассчитан на защиту площадей сельскохозяйственного назначения и водоемов, где выращивается рыба в промышленных масштабах.

Преимущества электронного отпугивателя птиц "Гром-пушка E1":

- Огромная площадь защиты от птиц любого вида. Создавая звуковую волну высокой мощности, "Гром-пушка E1" прогоняет всех птиц на расстоянии в сотни метров.
- Работает с помощью электроники, без участия человека. Прибор оснащен электронным регулятором, который автоматически перезаряжает пушку и совершает выстрел без участия человека.
- Выбор режимов работы. Вы можете выбрать один из трех режимов работы: дневной, ночной или круглосуточный.
- Специальный режим случайного интервала не позволяет птицам привыкать к действию отпугивателя. Нерегулярные интервалы между выстрелами и двойные выстрелы усиливают эффективность "Гром-пушки E1".

Электронный отпугиватель птиц "Гром-пушка E1" получает энергию для выстрела, используя сжиженный газ. Для работы отпугивателя необходим баллон с сжиженным газом. Баллона объемом 10 литров хватит на 12500 выстрелов. Все что нужно — это установить пушку на ровной поверхности и подключить баллон с газом. Далее нужно повернуть вентиль подачи газа и настроить желаемую частоту выстрелов с помощью электронного блока (регулируется в пределах от 2 до 20 минут). Пушка в автоматическом режиме будет совершать выстрелы, прогоняя птиц с охраняемой территории.

Электронный отпугиватель птиц "Гром-пушка E1" может работать круглосуточно или только в дневном или ночном режиме.

Преимущества электронного отпугивателя птиц "Громпушка E3":

- Очень большая зона действия. Отпугиватель обеспечивает надежную защиту от пернатых на площади в 7 га, что позволяет охранять довольно крупные объекты: сады, поля, аэродромы и т.д.
- Полностью автономная работа. Устройство оснащено аккумулятором, подзаряжающимся от мощной солнечной батареи, а потому не нуждается в подключении к электросети 220 В.

– Отпугивает как птиц, так и зверей. В отличие от большинства других похожих устройств, отпугивающих лишь определенных вредителей, "Громпушка ЕЗ" одинаково эффективно справляется с защитой территории от всех видов птиц и бродячих животных.

– Электронное управление. Пользователь может выполнять максимально гибкую настройку режимов работы отпугивателя с помощью электронной панели управления, изменять интервал между "выстрелами" в диапазоне от 2 до 30 минут. Кроме того, доступны режимы "случайный интервал" и "двойные выстрелы".

– 3 суточных режима работы. Встроенный фотодатчик позволяет прибору функционировать в одном из 3-х режимов (дневной, ночной и круглосуточный) с автоматическим переключением.

– Высокая устойчивость к неблагоприятным погодным условиям. Устройство не боится атмосферных осадков и резких температурных перепадов.

Мощная солнечная панель обеспечивает полностью автономную работу электронного отпугивателя птиц "Громпушка ЕЗ"

В качестве источников энергии для выстрелов рекомендуется использовать компактные газовые баллоны объемом порядка 5-10 литров. Это сохранит мобильность, автономность устройства. Для установки периодичности "выстрелов" можно воспользоваться удобной электронной панелью управления. Во избежание привыкания птиц к отпугивателю интервал между "выстрелами" желательно перенастраивать каждый день. Не рекомендуется включать часто крайние режимы работы. Максимальная эффективность работы прибора обеспечивается при одиночных выстрелах с 5-минутным интервалом и двойных выстрелах с 15-минутной паузой. Технические характеристики приведены в табл. 7.

– Предназначение — отпугивание птиц и бродячих животных на садово-огородных участках, сельскохозяйственных угодьях, бахчах, пасаках, приусадебных участках, рыбных хозяйствах, аэропортах.

– Способ отпугивания — звуковое воздействие.

– Площадь действия отпугивателя — 70000 м<sup>2</sup> (7 гектар).

– Пауза между выстрелами — от 2 до 30 минут.

– Уровень звука при отпугивании — от 110 до 120 дБ.

– Расход горючего (сжиженный газ) — 10 литров/12500 выстрелов.

– Способ воспламенения горючего — электронное зажигание.

– Питание — от аккумулятора 12 В (подзаряжается от солнечной панели).

Таблица 7. Технические характеристики Громпушки.

Параметр	Характеристика
Площадь действия	7 га
Мощность звука выстрела	не менее 119 Дб
Режимы работы	только день; только ночь; круглосуточно
Регулировка длительности паузы	2...20 минут
Дополнительные режимы	случайный интервал; двойной выстрел
Расход жидкого газа	10 литров на 12500 выстрелов
Питание	аккумулятор 12 В
Время работы без подзарядки	27 суток
Зажигание	Электронное

## Пушка для отпугивания птиц Guardian 2



Рисунок 2. Внешний вид Guardian 2.

## Области применения пушки Guardian 2:

Виноградники, поля пшеницы, подсолнечника, кукурузы, дыни, арбуза, огороды, площадки для хранения зерна и зернотоки, хозяйства по производству форели, рыбные озера, плодовые сады, аэропорты и т.д. (Berge et al., 2007; Besser, 1985; Dolbeer, 1990; Linz et al., 1994).

## Технические характеристики отпугивателя птиц GUARDIAN 2:

- Работает на сжиженном газе (пропан, бутан)
- Регулировка времени хлопка в диапазоне от 1 до 30 мин. (с помощью клапана подачи газа)
- Громкость выстрела регулируется при помощи телескопической трубы, достигая 150 Дб.
- Пьезоэлектрическая система, которой оборудована GUARDIAN 2, рассчитана примерно на 150 тысяч искр, что гарантирует средний период использования в течении 6-8 лет.
- Все детали оцинкованы и устойчивы к ультрафиолетовому излучению солнца
- Работает в любых плохих погодных условиях

Принцип работы отпугивателя GUARDIAN-2 основан на воспроизведении звуков, имитирующих раскат грома. Система активируется с помощью пьезоэлектрического мотора. Один такт работы (выстрел) происходит при наполнении газом камеры сгорания. Стоимость подобных изделий в РФ от 25000 до 40000 рублей.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На территории практически любого региона существует большое количество объектов сельского и муниципального хозяйства, где существует проблема отрицательного взаимодействия птиц и человека, где требуется проведение экологической экспертизы и разработки менеджмент-плана по управлению численностью самолетоопасных видов птиц (грач, черный коршун, серебристая и сизая чайка, голубь). Скопления видов врановых и некоторых хищных, питающихся падалью, являются потенциальными источниками распространения арбовирусов и причиняют определенный убыток для сельскохозяйственной продукции за счет трофических взаимодействий.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются разработка стратегии отпугивания птиц с агроценозов и объектов хранения сельскохозяйственной продукции с применением лазерных технологий как составной части интегрального орнитологического менеджмента.

**БЛАГОДАРНОСТИ**

Исследование проведено в рамках проблемы предотвращения столкновений воздушных судов с птицами с целью определения и оценки возможных изменений орнитологической обстановки, способных привести к увеличению количества столкновений из-за эксплуатации полигона. Работы выполнены в соответствии с грантом РФФИ 16-44-220374 р\_а Разработка системы управления численностью птиц в зоне ответственности полигона ТБО Барнаула, представляющих потенциальную опасность для авиационных полетов

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- Allan R., John R., Orosz A. The costs of birdstrikes to commercial aviation // Digital Commons University of Nebraska. Retrieved 2009–01–16.
- Berge A.J., Delwiche, M.J., Gorenzel, W.P., Salmon, T.P. Bird control in vineyards using alarm and distress calls // American Journal of Enology and Viticulture. –2007. – Vol. 58(1). – P. 135–143.



- Besser J.F. A grower's guide to reducing bird damage to U.S. agriculture crops // National Wildlife Research Center Report 340. – 1985. – 90 p.
- Bull P.C. Controlling rooks in Hawke's Bay // Agricultural Pest Destruction Council Newsletter. – 1975. Vol. 1. – P. 2–4.
- Conover M.R. How birds interpret distress calls: implications of applied uses of distress call playbacks // Proc. Sixteenth Annual Vertebrate Pest Conference. Lincoln, Nebraska. – 1994. – P. 45–47.
- Dolbeer R.A. Ornithology and integrated pest management: red-winged blackbirds (*Agelaius phoeniceus*) and corn // Ibis. – 1990. – Vol.132. – P. 309–322.
- Gilkeson L.A., Adams R.W. Integrated pest management manual for landscape pests in British Columbia. 3rd ed. Vancouver, British Columbia: British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks; Pollution Prevention and Remediation Branch. – 2000. – 245 p.
- Linz G.M., Dolbeer R.A., Hanzel J.J., Huffman L.E. Controlling blackbird damage to sunflower and grain crops in the northern Great Plains. U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Agriculture Information Bulletin. – 1994. Number 679. – P. 40–45.
- Nakamura K. Estimation of Effective Area of Bird Scarers // J. Wildlife Management. – 1997. – Vol. 61(3). – P. 925–934
- Norris R.F., Caswell-Chen E., Kogan M. Concepts in integrated pest management. 1st ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall. – 2003. – P. 102–123.
- Porter R., Clapperton B., Coleman J. Distribution, abundance and control of the rook (*Corvus frugilegus* L.) in Hawke's Bay, New Zealand, 1969–2006 // Journal of the Royal Society of New Zealand Volume 38, Number 8, March. – 2008. – P. 25–36
- Porter R.E.R., Rudge M.R., McLennan J.A. Birds and small mammals: a pest control manual. Lincoln, New Zealand, ManaM–Whenua Press. – 1994. – 88 p.
- Robertson H., Rudge M., Porter D. Ecologists tackle bird pests // The Orchardist of New Zealand. – 1989. – Vol. 62. – P. 25–26.
- Royall W.C. Jr, DeCino T.J., Besser J.F. Reduction of a starling population at a turkey farm // Poultry Science. – 1967. – Vol. 46. – P. 1494–1495.
- Simon G. A short overview of bird control in sweet and sour cherry orchards – Possibilities of protection of bird damage and its effectiveness // International Journal of Horticultural Science. – 2008. – Vol. 14(1–2). – P. 107–111.
- Steensma K.M.M. Advances in bird deterrent methods for agricultural areas of southwest British Columbia and northwest Washington. Invited presentation, WSU Western Washington Small Fruit Workshop, Dec. 16, Lynden, Washington. – 2008. – P. 43–56.
- Звонов Б.М. К управлению поведением рыбацких птиц на искусственных водоемах // Экологические основы управления поведением животных. – М.: Наука, 1980. – С. 103–106.
- Звонов Б.М., Кривонос Г.А. Методические рекомендации по применению акустического отпугивания птиц в рыболовецких хозяйствах Астраханской области. – Астрахань, 1979. – С. 24–30.
- Ильичев В.Д. Экология и управление поведением птиц. – М.: Знание, 1988. – 63 с.
- Тихонов А.В., Моренков Э.Д., Фокин С.Ю. Поведение и биоакустика птиц. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 198 с.

## REFERENCES

- Allan, R., John, R., Orosz, A. (2009). The costs of birdstrikes to commercial aviation. Digital Commons University of Nebraska. Retrieved 2009–01–16.
- Berge, A.J., Delwiche, M.J., Gorenzel, W.P., Salmon, T.P. (2007). Bird control in vineyards using alarm and distress calls. American Journal of Enology and Viticulture, 58(1), 135–143.
- Besser, J.F. (1985). A grower's guide to reducing bird damage to U.S. agriculture crops. National Wildlife Research Center Report 340.
- Bull, P.C. (1975). Controlling rooks in Hawke's Bay. Agricultural Pest Destruction Council Newsletter, 1, 2–4.
- Conover, M.R. (1994). How birds interpret distress calls: implications of applied uses of distress call playbacks. Proc. Sixteenth Annual Vertebrate Pest Conference. Lincoln, Nebraska.
- Dolbeer, R.A. (1990). Ornithology and integrated pest management: red-winged blackbirds (*Agelaius phoeniceus*) and corn. Ibis, 132, 309–322.
- Gilkeson, L.A., Adams, R.W. (2000). Integrated pest management manual for landscape pests in British Columbia. 3rd ed. Vancouver, British Columbia: British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks; Pollution Prevention and Remediation Branch.
- Ильичев, В.Д. (1988). Экология и управление поведением птиц. Moscow: Znanie (in Russian).
- Linz, G.M., Dolbeer, R.A., Hanzel, J.J., Huffman, L.E. (1994). Controlling blackbird damage to sunflower and grain crops in the northern Great Plains. U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Agriculture Information Bulletin, 679, 40–45.

- Nakamura, K. (1997). Estimation of Effective Area of Bird Scarers. *J. Wildlife Management*, 61(3), 925-934.
- Norris, R.F., Caswell-Chen, E., Kogan, M. (2003). Concepts in integrated pest management. 1st ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- Porter, R., Clapperton, B., Coleman, J. (2008). Distribution, abundance and control of the rook (*Corvus frugilegus* L.) in Hawke's Bay, New Zealand, 1969–2006. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 38(8), 25–36.
- Porter, R.E.R., Rudge, M.R., McLennan, J.A. (1994). Birds and small mammals: a pest control manual. Lincoln, New Zealand, Manaam–Whenua Press.
- Robertson H., Rudge, M., Porter, D. (1989). Ecologists tackle bird pests. *The Orchardist of New Zealand*, 62, 25–26.
- Royall, W.C. Jr, DeCino, T.J., Besser, J.F. (1967). Reduction of a starling population at a turkey farm. *Poultry Science*, 46, 1494–1495.
- Simon, G. (2008). A short overview of bird control in sweet and sour cherry orchards – Possibilities of protection of bird damage and its effectiveness. *International Journal of Horticultural Science*, 14(1–2), 107–111.
- Steensma, K.M.M. (2008). Advances in bird deterrent methods for agricultural areas of southwest British Columbia and northwest Washington. Invited presentation, WSU Western Washington Small Fruit Workshop, Dec. 16, Lynden, Washington.
- Tihonov A.V., Morenkov Je.D., Fokin S.Ju. (1988). *Povedenie i bioakustika ptic*. Moscow: Izdatelstvo MGU (in Russian).
- Zvonov, B.M., Krivonosov, G.A. (1979). Metodicheskie rekomendacii po primeneniju akusticheskogo otpugivaniija ptic v rybovodcheskih hozjajstvah Astrahanskoj oblasti. *Astrahan'* (in Russian).
- Zvonov, B.M. (1980). K upravleniju povedeniem rybojadnyh ptic na iskusstvennyh vodoemah. In *Jekologicheskie osnovy upravlenija povedeniem zhivotnyh*. Moscow: Nauka (in Russian).