

УДК 596(59.08)

## **РЕЗУЛЬТАТЫ АВИАУЧЕТА ЛОСЯ В ФГБУ ГООХ «МЕДВЕДИЦА» И В РЫБИНСКОМ РАЙОНЕ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2017 Г. С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

**Н.А. Моргунов, Н.В. Ломанова, А.В. Масленников, В.В. Шеду**

Контрольный информационно-аналитический центр охотничьих  
животных и среды их обитания, Москва

В статье приведены результаты учета лося в ФГБУ ГООХ «Медведица» и в Рыбинском районе Ярославской области в 2017 г. с применением беспилотных летательных аппаратов. Делаются выводы о необходимости дальнейших работ по совершенствованию авиаучета с помощью БПЛА с применением тепловизионной камеры. Необходима разработка отечественного программного обеспечения по автономному дешифрированию получаемых тепловых изображений.

*Ключевые слова:* позвоночные, лось, учеты, охотхозяйство, беспилотные летательные аппараты.

DOI: 10.26456/vtbio99

**Введение.** Эффективное управление в сфере охотничьего хозяйства невозможно без получения достоверных оценок численности охотничьих ресурсов. Основным методом получения оценок численности охотничьих животных в России является зимний маршрутный учет. Тем не менее, для учета численности ряда видов крупных копытных животных в практике охотничьего хозяйства уже довольно давно применяется метод авиаучета. Данный метод применяется при учете лося на территориях, где имеется устойчивый снежный покров. Также этот метод возможно использовать для учета благородного и пятнистого оленей, сибирской косули, дикого северного оленя на территориях со значительной их численностью (Кузякин и др., 2009).

Традиционный метод авиаучета подразумевает применения пилотируемых летательных аппаратов и визуальную фиксацию учетчиками животных, попадающих в учетную полосу. При таком способе неизбежны ошибки учета, связанные с недоучетом животных из-за особенностей их активности в течение дня, густотой растительного покрова, а также от «человеческого фактора» - невнимательности, утомляемости или неопытности учетчиков. Применение пилотируемых летательных аппаратов вызывает также ряд технических и организационных трудностей, связанных с

сокращением парка малой авиации (Кузякин, 2017) и дороговизной аренды самолетов и вертолетов, отсутствием удобно расположенных взлетно-посадочных полос и др.

Развитие беспилотных систем и снижение их стоимости в настоящее время предоставляет возможность использовать беспилотные летательные аппараты (БПЛА) для нужд учета численности крупных копытных животных (Моргунов и др., 2016а).

Преимущества БПЛА перед пилотируемыми аппаратами в том, что они более безопасны в эксплуатации, удешевляют проведение авиаучета, легко транспортируются и позволяют производить авиаучет вне зависимости от наличия аэродромов на исследуемой территории (Jones et al., 2006).

**Материал и методы.** Особенностью использования БПЛА является то, что вместо человеческого глаза используется фото и (или) видеоаппаратура, которая крепится к нижней части БПЛА, параллельно поверхности земли. При авиаучете во время полета БПЛА по маршруту с заданной высоты производится непрерывная съемка полосы поверхности земли. Параллельно во время полета с помощью спутникового навигатора фиксируется трек маршрута. Затем в процессе камеральной обработки полученных фотоснимков на них идентифицируются силуэты животных и подсчитывается их количество. Далее производится расчет площади обследования (сумма площадей полос земной поверхности всех маршрутов) и, зная количество животных на ней, рассчитывается показатель плотности населения вида животного. На основании полученных данных рассчитывается показатель плотности населения и численность учитываемого вида зверей на всей исследуемой территории.

ФГБУ «Центрохотконтроль» с 2009 г. начало использовать БПЛА для учета охотничьих животных с применением фотосъемки поверхности земли в непрерывном режиме. В последующие годы по настоящее время ФГБУ «Центрохотконтроль» проводит контрольные учеты численности копытных зверей в различных субъектах Российской Федерации. Помимо этого, с 2010 г. проводились экспериментальные работы по авиаучету сайгака в отдельных скоплениях в Республике Калмыкия, а также работы по учету северного оленя (совместно с сотрудниками Центральносибирского госзаповедника) на территории полуострова Таймыр с применением аэрофотосъемочного комплекса, крепящегося к корпусу гидросамолета (Моргунов и др., 2016).

В 2017 г. контрольные авиаучеты лося были проведены на территории Ярославской, Тверской, Владимирской и Смоленской областей. Для авиаучета использовались БПЛА самолетного типа «Supercam S – 350» (рис. 1) и БПЛА «Supercam S – 250» производства

фирмы ООО «Финко» г. Ижевск. Для получения фотоснимков использовалась цифровая фотокамера Sony IL CE-6000 с объективом 50 мм, а также тепловизионный модуль «Flir» (рис. 2).



Рис. 1. Беспилотный летательный аппарат «S – 350».

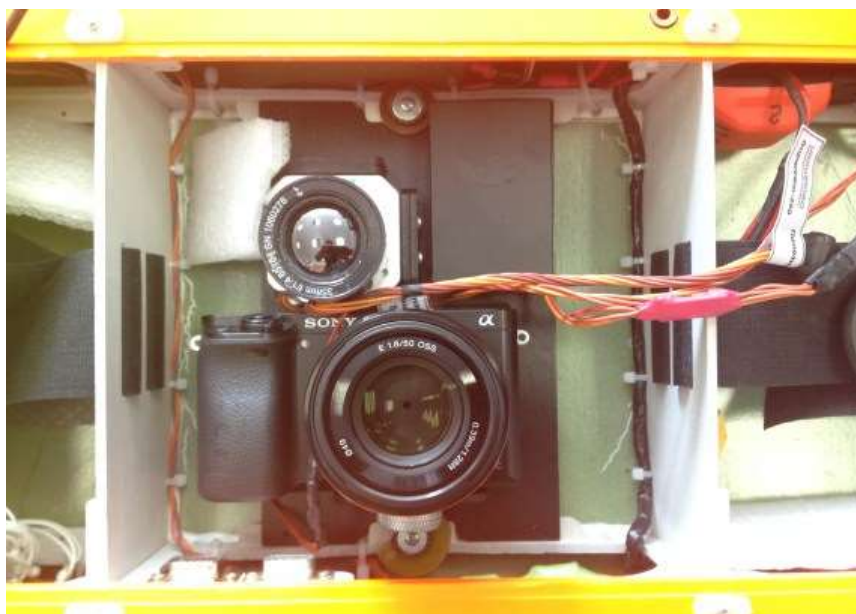


Рис. 2. Полезная нагрузка, установленная на БПЛА «Supercam S-350»: тепловизионный модуль «Flir» (сверху) и фотоаппарат Sony α 6000 (снизу).

В ФГБУ ГООХ «Медведица» на площади в 98,25 тыс. га было заложено 2683,2 км маршрутной сети, которая в свою очередь была разбита на 16 маршрутов. В результате площадь обследования составила 48,74 тыс. га (49,6 % от общей площади охотничьего хозяйства). Столь высокий норматив протяженности маршрутной сети был обусловлен тем, что необходимо было получить максимально точную оценку численности лося.

Всего было выполнено 30322 фотоснимков, из которых 204 оказались результативными. На них было зафиксировано 343 лося.

Для получения оценок численности лося на территории Рыбинского района Ярославской области на исследуемой площади в 196,7 тыс. га (Рыбинское водохранилище не включалось в учет) было заложено 1130,5 км маршрутной сети, которая в свою очередь была разбита на 7 маршрутов. Площадь обследования составила 20,32 тыс. га (10,3% от общей площади Рыбинского района).

Всего было выполнено 12878 фотоснимков, из которых 21 оказались результативными. На них было зафиксировано всего 32 лося.

**Результаты и обсуждение.** Наиболее интересные результаты были получены в ФГБУ ГООХ «Медведица» Тверской области и на территории Рыбинского района Ярославской области.

На рисунках 3 и 4 приведены примеры результативных снимков, на которых идентифицировано 3 и 5 особей лося соответственно.

Как видно из рисунка 5, размещение лосей по территории ФГБУ ГООХ «Медведица» относительно равномерное. В центральной части охотничьего угодья концентрация лосей несколько выше, чем на периферии.

Основное количество лосей было зафиксировано на зарастающих полях, а также в смешанных лесах, как молодых, так и спелых.

Для выяснения особенностей пространственного размещения животных была составлена карта конфигурации авиамаршрутов с отметками фиксации лосей (рис. 5).

В результате проведенных расчетов численность лося в ФГБУ ГООХ «Медведица» может быть оценена на уровне 739 особей. Статистическая ошибка оценки плотности населения лося составила 6,07%.

Численность лося по ЗМУ на территории этого охотничьего угодья в 2017 г. составила 675 особей. Таким образом, расхождение АВИА/ЗМУ составило +9,5%.

Для выяснения особенностей пространственного размещения животных на территории Рыбинского района Ярославской области

была составлена карта конфигурации авиамаршрутов с отметками фиксации лосей (рис. 6).



Рис. 3. Фотоснимок лосей с БПЛА (идентифицированы 3 особи).



Рис. 4. Фотоснимок лосей с БПЛА (идентифицировано 5 животных).

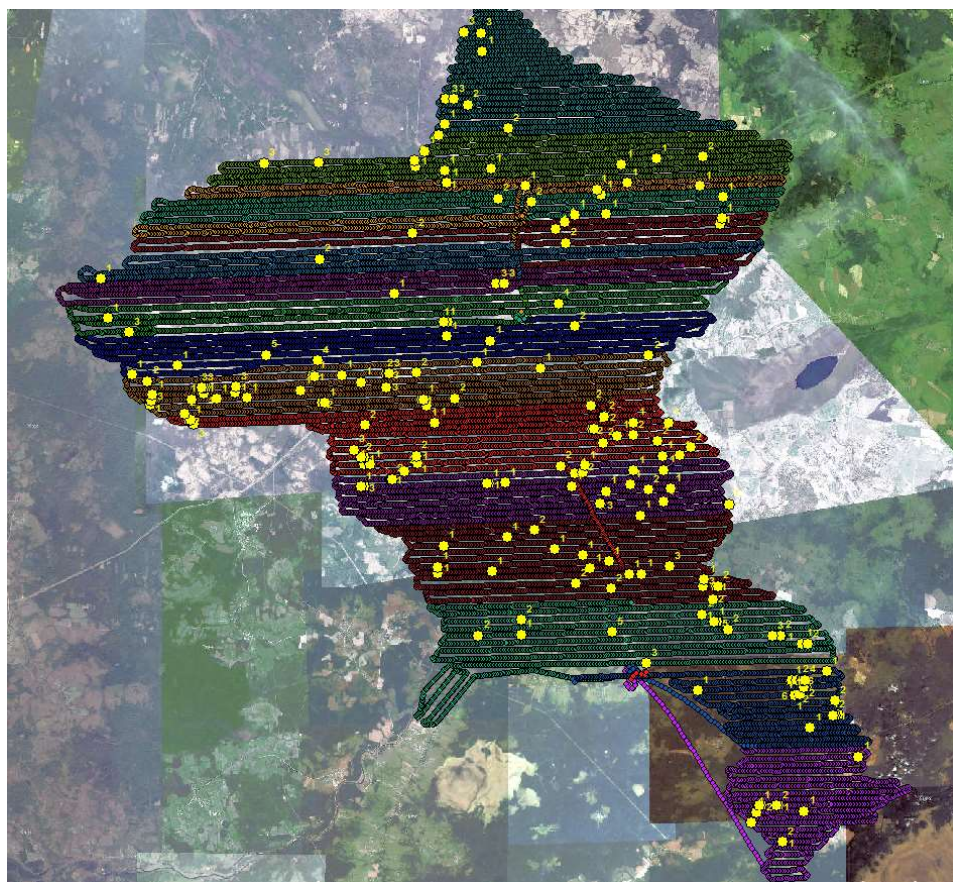


Рис. 5. Конфигурация авиамаршрутов с отметками фиксации лосей в границах ФГБУ ГООХ «Медведица»

Анализ пространственного размещения лосей (рис. 6) показал крайне неравномерное размещение животных по территории Рыбинского района.

Концентрация лосей отмечена в северо-восточной и восточной частях района, в основном по границе района. Несколько лосей было обнаружено в западной части Рыбинского района, также по границе исследуемой территории.

В результате проведенных расчетов численность лося в Рыбинском районе может быть оценена на уровне 330 особей. Статистическая ошибка оценки плотности населения лося составила 17,7%.

Тем не менее, численность лося по данным ЗМУ в 2017 г. составила 2046 особей, что больше оценки по авиаучету более чем в 6 раз. При этом следует отметить, что в процессе обработки фотоснимков было отмечено незначительное количество наследов

лосей разной давности, что также косвенно может свидетельствовать о низкой численности лося в районе.

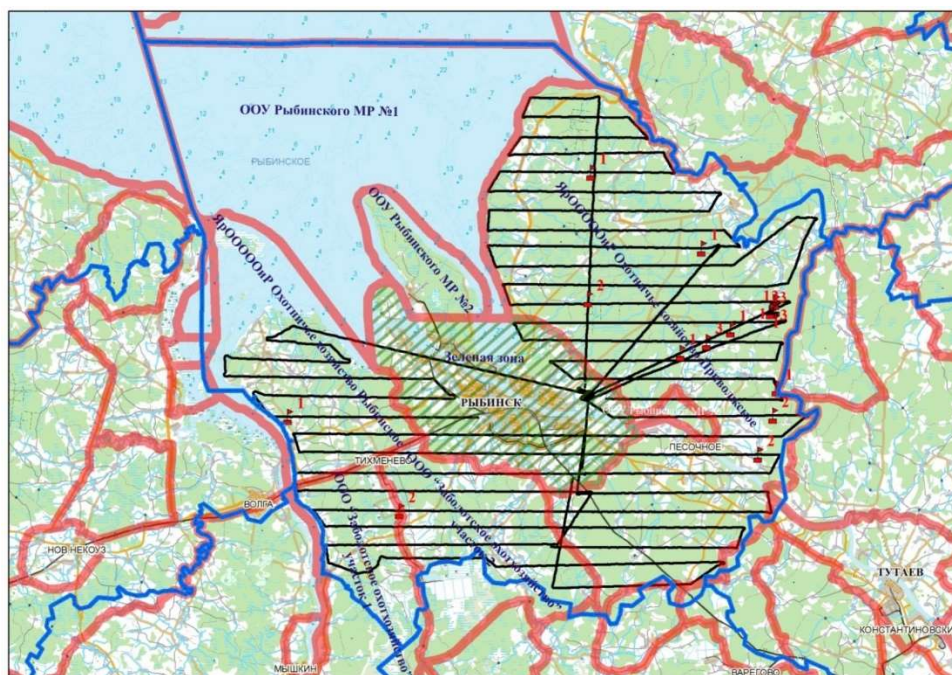


Рис. 6. Конфигурация авиамаршрутов с отметками фиксации лосей на территории Рыбинского района Ярославской области.

Таким образом, применения БПЛА для авиаучета крупных копытных животных, в первую очередь лося, предоставляет возможность получения достоверных оценок численности, основанных на конкретных результативных фотоснимках, имеющих четкую привязку ко времени и географическим координатам. Кроме этого использование БПЛА в период проведения ЗМУ позволяет эффективно проконтролировать прохождение маршрутов учетчиками.

После проведения фотосъемки накапливается большой массив фотоматериалов, которые необходимо визуально обработать. Трудоемкость данного процесса очень велика, так как необходимо внимательно, в ручном режиме просматривать каждую фотографию. В этом случае невозможно избежать влияния «человеческого фактора» – невнимательности и утомляемости специалистов, занятых в процессе дешифрирования фотоматериалов. Все это может в конечном итоге сказаться на качестве полученных оценок численности. Максимально минимизировать этот фактор оказалось возможным благодаря тому, что одни и те же фотоснимки просматривались несколькими специалистами.

В настоящее время продолжают усилия по разработке программного обеспечения, позволяющего дешифровать снимки в автоматическом режиме. Попытки создания такого программного обеспечения уже предпринимались, в результате чего был создан комплекс по распознаванию силуэтов зверей в автоматическом режиме (Моргунов и др., 2016б). Однако эффективность разработанной программы оказалась низка из-за обнаружения большого количества ложных объектов в условиях недостаточной видимости и при съемках в лесных массивах с преобладанием вечнозеленых хвойных пород.

Существенно облегчает задачу дешифрирования применение тепловизоров. В России опыты по применению тепловизионной съемки для учета животных проводятся уже довольно давно. Например, сотрудниками Западного филиала ВНИИОЗ им. проф. Б.М. Житкова в период 2002-2005 гг. трижды проводились работы по авиаучету лося на основе данных тепловой и видеосъемки на территории Ленинградской области (Кожаев и др., 2007). Следует отметить, что данные тепловизионной съемки целесообразно использовать для создания программного обеспечения, позволяющего дешифровать отснятый материал в автоматическом режиме.

В настоящее время существуют исследования, пытающиеся решить данную проблему. Так, была предпринята успешная попытка совместить программное обеспечение, применяемое в астрономии, которое использует (термо-) инфракрасные изображения для получения информации об астрофизических объектах, с существующими алгоритмами машинного обучения для дешифрирования тепловых снимков животных в автоматическом режиме (Longmore et al., 2017). Интересные исследования данного вопроса были проведены сотрудниками Квинслендского технологического университета и университета Эксетера (Gonsalez et al., 2016), включающие обнаружение, классификацию и отслеживание объектов животного мира в лесных или открытых районах на тепловых изображениях.

**Заключение.** Таким образом, дальнейшие работы по совершенствованию авиаучета с помощью БПЛА с применением тепловизионной камеры, а также работы по разработке отечественного программного обеспечения по автономному дешифрированию получаемых тепловых изображений, являются одними из перспективных направлений дальнейшего развития авиаучета крупных копытных животных.



### **Список литературы**

- Кожяев А.А., Гаврилов Д.С., Хотяков В.В.* 2007. Опыт проведения авиаучета лосей методом дистанционного зондирования в Ленинградской области // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: материалы Международной науч.-практ. конф., 22-25 мая, Киров. Киров: РАСХН. С. 190-191.
- Кузякин В.А.* 2017. Учет численности охотничьих животных. М.: Товарищество научных изданий КМК. 320 с.
- Кузякин В.А., Челищев Н.Г., Ломанов И.К.* 2009. Методические рекомендации по авиаучету лося и других лесных копытных животных на больших территориях. М.: ФГНУ «Росинформагротех». 31 с.
- Моргунов Н.А., Кульпин А.А., Ломанова Н.В., Масленников А.В., Пономаренко С.Л.* 2016а. Опыт применения беспилотных летательных аппаратов для учета диких копытных животных // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. Т. 20. № 25 С. 46-52.
- Моргунов Н.А., Масленников А.В., Ломанова Н.В., Сицко А.А.* 2016б. Мне сверху видно все // Русский охотничий журнал. №6. С. 8-10.
- Gonzalez L.F., Montes G.A., Puig E., Johnson S., Mengersen K., Gaston K.J.* 2016. Unmanned aerial vehicles (UAVs) and artificial intelligence revolutionizing wildlife monitoring and conservation // Sensors. V. 16. № 1. P. 97.
- Jones G.P.I.V., Pearlstine L.G., Percival H.F.* 2006. An assessment of small unmanned aerial vehicles for wildlife research // Wildl. Soc. Bull. V. 34. P. 750-758.
- Longmore S.N., Collins R. P., Pfeifer S., Fox S.E., Mulero-Pazmany M., Bezombes F., Goodwin A., Ovelar M.J.d., Knapen J.H., Wich S.A.* 2017. Adapting astronomical source detection software to help detect animals in thermal images obtained by unmanned aerial systems // Intern. J. Remote Sensing. V. 38. P. 8-10, 2623-2638.

### **RESULTS OF AERIAL ELK COUNTING IN THE HUNTING ENTERPRISE 'MEDVEDITSA' AND IN THE RYBINSK DISTRICT OF THE YAROSLAVL' REGION IN 2017 WITH THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES**

**N.A. Morgunov, N.V. Lomanova, A.V. Maslennikov, V.V. Shedu**  
Control Information and Analytical Center for Game Animals and Their Habitats,  
Moscow

The article presents the results of aerial moose counting in the Hunting Enterprise 'Medveditsa' and in the Rybinsk District of the Yaroslavl' Region in 2017 with the use of unmanned aerial vehicles. Further attempts to improve UAV aerial counting using a thermal imaging camera are necessary. It is essential to develop domestic software for autonomous decryption of thermal images.

**Keywords:** *vertebrates, elk, counts, hunting, unmanned aerial vehicles.*

*Об авторах:*

МОРГУНОВ Николай Александрович – директор, ФГБУ «Контрольный информационно-аналитический центр охотничьих животных и среды их обитания», 107140, Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 11а, стр. 1; e-mail: [oxotkontr@mail.ru](mailto:oxotkontr@mail.ru).

ЛОМАНОВА Наталья Валентиновна – заместитель директора, ФГБУ «Контрольный информационно-аналитический центр охотничьих животных и среды их обитания», 107140, Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 11а, стр. 1; e-mail: [oxotkontr@mail.ru](mailto:oxotkontr@mail.ru).

МАСЛЕННИКОВ Александр Владимирович – заведующий Отделом экономики и организации охотничьего хозяйства, ФГБУ «Контрольный информационно-аналитический центр охотничьих животных и среды их обитания», 107140, Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 11а, стр. 1; e-mail: [oxotkontr@mail.ru](mailto:oxotkontr@mail.ru).

ШЕДУ Александр Владимирович – главный специалист Отдела госохотучета, ФГБУ «Контрольный информационно-аналитический центр охотничьих животных и среды их обитания», 107140, Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 11а, стр. 1; e-mail: [oxotkontr@mail.ru](mailto:oxotkontr@mail.ru).

Моргунов Н.А. Результаты авиаучета лося в ФГБУ ГООХ «Медведица» и в Рыбинском районе Ярославской области в 2017 г. с применением беспилотных летательных аппаратов / Н.А. Моргунов, Н.В. Доманова, А.В. Масленников, А.В. Шеду // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2019. № 3(55). С. 69-78.