

Информация  
Экспедиции ВНИРО

УДК 599.745.31

Экспериментальная авиасъёмка байкальской нерпы  
с использованием БПЛА большой дальностиВ.А. Бизиков<sup>1</sup>, Е.А. Болтнев<sup>1</sup>, Е.А. Петров<sup>2</sup>, В.А. Петерфельд<sup>3</sup>, В.И. Черноок<sup>2</sup><sup>1</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), г. Москва<sup>2</sup> Современные информационные технологии (ООО «СИТ»), г. Санкт-Петербург<sup>3</sup> Байкальское отделение ФГБНУ ВНИРО («БайкалНИРО»), г. Улан-Удэ

E-mail: eboltnev@vniro.ru

На озере Байкал впервые был применён современный метод учёта байкальского тюленя с помощью беспилотных летательных аппаратов с установленным на них инфракрасным и фотооборудованием. Применённый метод существенно безопаснее наземного и увеличивает площадь возможного мультиспектрального сканирования поверхности. Полученные результаты позволят более точно оценить количество приплода и общей численности популяции байкальской нерпы в 2019 году.

**Ключевые слова:** Байкальская нерпа *Pusa sibirica*, мультиспектральная съёмка, ледовый учёт лодовищ, использование беспилотного летательного аппарата.

В период с 05 по 21 мая 2019 г. специалистами ВНИРО, его Байкальского филиала, а также Санкт-Петербургских организаций ООО «СИТ» и ООО «СТЦ» в рамках программы прикладных исследований по теме № 3 «Изучение основных биологических параметров, популяционной структуры и экологии млекопитающих, их роли в морских и пресноводных экосистемах, оценка взаимодействия с рыбными промыслами» был выполнен экспериментальный авиаучёт приплода байкальской нерпы (*Pusa sibirica* Gmelin, 1788) с использованием беспилотных летательных аппаратов с большой дальностью полёта «Лунь-20».

«ЛУНЬ-20» (рис. 1) — гражданская версия отечественного БПЛА «ОРЛАН-10». Максимальная дальность полёта — 1200 км; максимальная продолжительность полёта — 12 час; скорость — 90–130 км/час; масса полезной нагрузки — до 5 кг; взлетная масса — 18 кг. На БПЛА было установлено следующее оборудование: фотокамеры Canon EOS5DS и Sony 7RN2 F=50mm. 42 и 50 Мп с углом обзора 42° и полосой съёмки 220 м при высоте полёта в 300 м; тепловизор ТАУ — 2 с матрицей 640x512 с углом обзора 42° и полосой съёмки 145 м при высоте 200 м; обзорные широкоформатные фото-видеокамеры GoPro



Рис. 1. Запуск самолета с катапульты на берегу о. Байкал

HERO7 и Garmin Virb E12 Mp с углом обзора  $120^\circ$  и полосой съёмки 900 м при высоте 300 м. Съёмка проводилась тремя беспилотными летательными аппаратами

Базирование экспедиции происходило в Баргузинском районе, село Усть-Баргузин.

Работы проводили над ледовым покровом в средней и северной частях озера (рис. 2). В связи с ранним таянием ледового покрова в южной части оз. Байкал льда не было. Каждый район снимали за один день 2–3 аппаратами с установленной инфракрасной и фотоаппаратурой. Продолжительность полётов в день составляла 10–12 часов, полёт проходил параллельными галсами с расстоянием между ними 2–4 км, на высоте от 200 до 300 м. Общая длина галсов составила 10087 км, обследованная площадь поверхности о. Байкал — свыше 2500 кв. км (~8%).

Перед полётами провели тестирование работы фото- и видеоаппаратуры, для чего были выбраны несколько логовищ (см. рис. 3), которые помечались досками длиной 60 см для последующей калибровки аппаратуры. Всего помечены и описаны 21 логово. Видеосъёмка тепловизором позволяет надёжно обнаруживать бельков на снегу и взрослых тюленей на тёмных льдах (рис. 4).

Было получено более 2 Тб данных о распределении логовищ нерпы в центральной и северной части о. Байкал. В том числе 750 Гб широкоформатного видео, 1200 Гб (90667 шт.) фотографий высокого разрешения, 100 Гб GPS-треков и более 35 Гб видео в инфракрасном диапазоне.

Предварительный анализ материалов авиасъёмки показал, что при более чем 5-кратном превышении учетной площади, количество

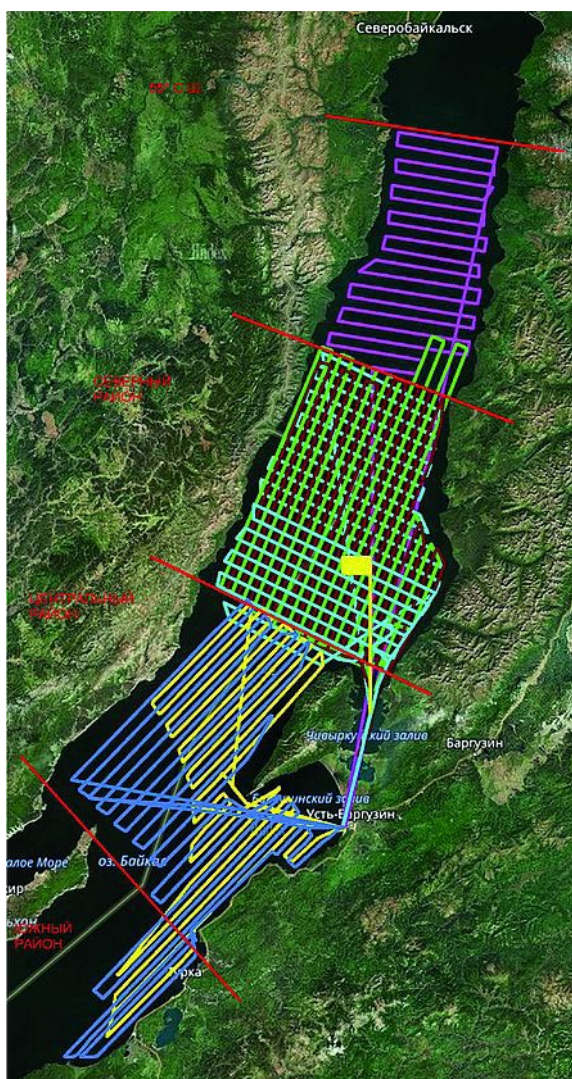


Рис. 2. Карта-схема полетов БПЛА «Лунь-20» в период с 09 по 13 мая 2019 г.



Рис. 3. Работы по идентификации на авиаснимках логовищ: слева — фото логова со льда с масштабной линейкой, справа — это же логово с борта БПЛА

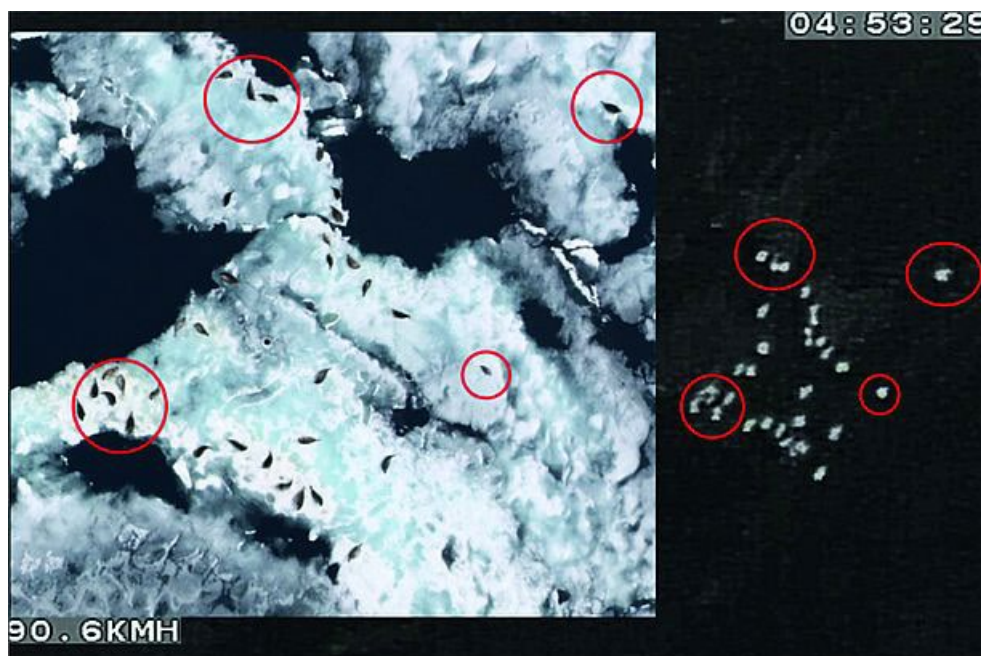


Рис. 4. ИК-изображения скоплений нерпы в сопоставлении с фотографией высокого разрешения на льдах (полёт 16.05.19, UTC- время 04:53:29)

обнаруженных логовищ оказалось на порядок больше по сравнению с ледовым учетом. Полученные материалы позволят значительно снизить ошибку учета и получить более точную оценку запаса байкальской нерпы.

Таким образом, использование нового метода учёта численности приплода байкальской нерпы с применением БПЛА позволило существенно увеличить исследуемую площадь поверхности льда на озере (с 456,75 км<sup>2</sup> или 1,4% площади Байкала при ледовом учёте до 2500 км<sup>2</sup>, при авиаучёте с борта БПЛА), сократить сроки учёта и повысить его безопас-

ность. Очень важным фактором являлась скорость учёта. При наземном методе затрачивается около двух месяцев, а при воздушном — до двух недель.

Кроме авторов, в работе участвовали: И.С. Петров; В.А. Михалин; А.В. Варнавский; С.И. Сусло; М.Н. Голосков; А.Н. Васильев, всем им мы выражаем свою благодарность.

*Поступила в редакцию 03.06.2019 г.*

Information

---

**Experimental aerial survey of the Baikal seal using long-range UAVs**

*V.A. Bizikov<sup>1</sup>, E.A. Boltnev<sup>1</sup>, V.I. Chernook<sup>2</sup>, E.A. Petrov<sup>2</sup>, V.A. Peterfeld<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI «VNIRO»), Moscow

<sup>2</sup> Modern information technologies (SIT LLC), St. Petersburg

<sup>3</sup> Baikal Branch of FSBSI «VNIRO» («BaikalNIRO»), Ulan-Ude

For the first time, a modern recording method for Baikal seal registration using unmanned aerial vehicles with an infrared and photo equipment was conducted in Lake Baikal. This method is significantly safer than the traditional registration on the ground and it increases the area of possible multispectral surface scanning. The results will allow estimating the number of the recruits and total population of the Baikal seal in 2019 more accurately.

**Key words:** Baikal seal, multispectral survey, ice registration of lairs, use of an unmanned aerial vehicle.

**FIGURE CAPTIONS**

**Fig. 1.** Launching an airplane from a catapult on the shore of Fr. Baikal

**Fig. 2.** Flight map of the Lun-20 UAV from 09 to 13 May 2019 (the ice edge was marked with a white arc on May 11)

**Fig. 3.** Identification works on the avia photographs of the lairs: on the left — a photo of a den from the ice with a scale bar, on the right — this is a den from board the UAV

**Fig. 4.** IR images of seals compared to a high-resolution photo on the ice (flight 05/16/19, UTC — 04:53:29)