

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО АВИАУЧЕТУ ЛОСЯ  
И ДРУГИХ ЛЕСНЫХ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ  
НА БОЛЬШИХ ТЕРРИТОРИЯХ**



Москва ФГНУ "Росинформагротех" 2009

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО АВИАУЧЕТУ ЛОСЯ  
И ДРУГИХ ЛЕСНЫХ  
КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ  
НА БОЛЬШИХ ТЕРРИТОРИЯХ**

Москва 2009

УДК 639.111.16  
ББК 47.1  
М 54

**Авторы:**

**В. А. Кузякин**, проф., д-р биол. наук (Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН);  
**Н. Г. Челинцев**, д-р биол. наук,  
**И. К. Ломанов**, канд. биол. наук (ФГУ «Центрохотконтроль»)

**Рецензенты:**

**Г. В. Хахин**, зав. лабораторией, канд. биол. наук;  
**М. Д. Перовский**, проф., д-р биол. наук (ФГУ «ВНИИприроды»)

**Ответственный за выпуск:**

**А.С. Полевов**, заместитель начальника отдела  
Департамента лесного и охотничьего хозяйства Минсельхоза России

М 54 **Методические рекомендации по авиаучету лося и других лесных копытных животных на больших территориях:** инструктивно-методическое издание. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 32 с.

ISBN 978-5-7367-0628-2

Предназначены для проведения авиаучета лося и других лесных копытных животных на больших территориях в зимний период в лесных регионах с устойчивым снежным покровом на равнинной или слегка всхолмленной местности с небольшим перепадом высот.

Приведены организационные и технические аспекты выборочного маршрутного авиаучета как на этапе подготовки, так и при проведении учета, порядок расчета численности учитываемых видов копытных животных на территории учета с использованием компьютерной программы расчетов, составленной в Excel 2003, стандартные формы представления результатов авиаучета.

Предназначены для работников региональных органов в области охотничьего хозяйства субъектов Российской Федерации и других организаций, ответственных за проведение авиаучетов лося, а также для исполнителей авиаучетных работ.

Рекомендованы к изданию Научно-техническим советом Минсельхоза России (протокол № 15 от 28 мая 2009 г.).

УДК 639.111.16  
ББК 47.1

ISBN 978-5-7367-0628-2

© Минсельхоз России, 2009

## 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Маршрутный авиаучет лося и других лесных копытных животных на больших территориях – порядка субъекта Российской Федерации – один из основных методов учета этих видов. Цель авиаучета – получение объективных данных о численности и размещении лесных копытных животных в регионах в послепромысловый период. Авиаучет копытных может применяться как самостоятельный метод и как контрольный или дополнительный к наземному зимнему маршрутному учету охотничьих животных.

### 1.1. Территории, где применяются настоящие методические рекомендации

Все равнинные или низкогорные лесные регионы России, где имеется устойчивый снежный покров в зимний период.

### 1.2. Видовые и территориальные особенности учета

Настоящие методические рекомендации ориентированы преимущественно на учет лося на территориях, где имеется устойчивый снежный покров.

Одновременно с учетом лося может проводиться учет благородного и пятнистого оленя.

Кабаны плохо учитываются с воздуха из-за способности этих зверей затаиваться и пользоваться убежищами и укрытиями. Поэтому данные авиаучета по кабану не могут быть использованы для оценки абсолютной численности этих животных.

Косуля плохо заметна с воздуха в лесах с большой долей хвойных пород, однако в лиственных лесах юга Западной Сибири авиаучет в соответствии с настоящими методическими рекомендациями может применяться и давать приемлемые оценки численности.

Возможен также авиаучет лесной формы дикого северного оленя на территориях со значительной его численностью.

### 1.3. Сроки учета

Учет проводится в послепромысловый период с наиболее благоприятной для авиаучета погодой, когда нет сильных морозов, маловероятны снегопады и метели, отсутствуют весенние проталины. В средней полосе европейской части России это обычно февраль – пер-

вая декада марта, в других регионах в зависимости от местных условий оптимальные сроки могут быть более ранними или более поздними.

#### 1.4. Марки применяемой авиатехники

Авиаучет может проводиться с использованием любых летательных аппаратов малой авиации, способных выдерживать небольшую высоту полета над землей и невысокую скорость, предоставлять удобные рабочие места для четырех наблюдателей (по два независимых наблюдателя с каждого борта) с хорошим обзором учетной полосы. Из самолетов – это АН-2 и его аналоги. Из вертолетов могут применяться МИ-2, МИ-8 и КА-26. Возможно использование других летательных аппаратов малой авиации, отвечающих требованиям по скорости, высоте полета и обзору.

Авиатехника должна иметь возможность дооборудования ее надежным устройством ограничения учетной полосы (прил. 1).

Выбор той или иной марки определяется также количеством имеющихся на территории учета аэродромов и мест базирования, продолжительностью полета при одной заправке, а также стоимостью аренды.

#### 1.5. Нормативы и параметры авиаучетных полетов

Учетные полеты проводятся на высоте 150 м над поверхностью земли (истинная высота полета) со скоростью 100-150 км/ч в зависимости от марки воздушного судна. Скорость авиатехники влияет на пропуск учитываемых животных: чем ниже скорость, тем меньше пропуск животных.

Суммарная длина учетных маршрутов определяет точность получаемых оценок численности учитываемых копытных животных на заданной территории. Для достижения точности оценки численности массовых видов лесных копытных не ниже 15-20% примерная минимальная суммарная длина авиаучетных маршрутов в регионе может определяться, исходя из площади учетной территории, в соответствии с таблицей.

Площадь учетной территории, тыс. км <sup>2</sup>	Менее 50	50–70	70–100	100–150	150–200	200–300	300–500	Более 500
Минимальная длина авиаучетных маршрутов, тыс. км	5	6	7	8	9	10	12	15

Большая, по сравнению с указанной минимальной нормой, протяженность авиаучетных маршрутов в регионе обеспечивает большую точность экстраполяции, а также более полную информацию о размещении учитываемых копытных на территории региона.

Минимальные нормативы протяженности учетных авиамаршрутов в субъектах Российской Федерации, где проводятся авиаучеты лесных копытных, а также примерный минимальный норматив полетных часов для проведения учетных авиамаршрутов с добавлением холостых подлетов от мест базирования до территории учета приведены в прил. 2.

Для лучшего использования авиатехники и сокращения холостых перелетов необходимо предусмотреть несколько мест базирования с возможностями дозаправки горючим и отдыха экипажа.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ АВИАУЧЕТНЫХ РАБОТ

Периодичность учетов определяется наличием средств и потребностями в мониторинге популяции лося и других копытных животных в тех или иных регионах.

Оптимальный состав авиаучетной бригады – пять человек: руководитель учета и по два независимых наблюдателя с каждого борта. В задачи руководителя входят: участие в планировании и оформлении вылетов (совместно с экипажем); подготовка и проверка оргтехники для проведения авиаучета; контроль за высотой и скоростью полета, за работой наблюдателей; недопущение отклонений от намеченного маршрута; определение времени начала и конца учета; фиксация поворотов маршрута и прохождения ориентиров.

На легких вертолетах при наличии GPS и опытных пилотов допускается совмещение работы наблюдателя и руководителя учетных работ.

Все учетчики должны быть опытными квалифицированными специалистами авиаучетных работ. От них требуется способность вести, не отвлекаясь, непрерывное наблюдение в течение нескольких часов, не допуская пропуска животных в заданной учетной полосе из-за потери внимания. Желательно не менять учетчиков и их наблюдательные позиции на весь период авиаучетных работ.

Для подготовки и обучения новых учетчиков стажер подключается к плановым учетам в качестве третьего наблюдателя и ведет свои не-

зависимые наблюдения и записи, по результатам которых оценивается его пригодность к авиаучетным работам. Из-за специфических требований к учетам с воздуха далеко не каждый специалист охотничьего хозяйства пригоден для работы авиаучетчиком.

Руководитель учета несет персональную ответственность за качество проведения учетных работ и представление необходимых учетных материалов и результатов расчета в требуемой форме.

### **3. ПОДГОТОВКА К АВИАУЧЕТАМ**

#### **3.1. Снаряжение и оборудование**

В период подготовки к полетам руководитель работ подготавливает необходимый картографический материал и рассчитывает полетное время, исходя из принятой схемы ежедневных учетных маршрутов. Составляется график облета всех намеченных маршрутов по дням на весь период учета.

Все учетчики обеспечиваются диктофонами и кварцевыми часами с крупной цифровой индикацией часов и минут.

Для планирования и фиксации маршрутов целесообразно использовать навигатор GPS в сочетании с переносным компьютером (ноутбуком). Программное обеспечение должно включать в себя навигационную ГИС-систему OziExplorer или аналогичную. Планируемые и фактические маршруты наносятся программой на электронную карту субъекта Российской Федерации масштаба 1:500000 или 1:1000000. В компьютере создается файл с данными маршрутов, в котором содержатся параметры полета, записываемые не реже, чем через каждый километр: координаты, высота полета над уровнем моря, скорость. Маршруты и местоположение летательного аппарата во время полета отображаются на мониторе компьютера. Созданный файл дает возможность просматривать уже выполненные маршруты или их части на мониторе и распечатывать информацию о маршрутах на бумаге.

Если предусматривается видео- или иная съемка, то необходимая аппаратура готовится заранее, проводится контроль ее работоспособности на земле и в воздухе.

Рабочее место учетчика у иллюминатора должно готовиться заранее и обеспечивать учетчику необходимую высоту сиденья и удобства наблюдения за всей установленной учетной полосой.

Учетная бригада должна быть обеспечена теплой одеждой.

Для предотвращения обледенения иллюминаторов и блистеров, из которых ведется учет животных, применяется специальная антиобледенительная жидкость.

#### **3.2. Установка устройств для отграничения учетной полосы**

Ширина учетной полосы устанавливается равной 200 м с каждого борта при высоте полета 150 м. Отсчет рабочей части полосы ведется от границы непросматриваемой ("слепой") зоны под фюзеляжем. Вся учетная полоса с каждого борта разбивается на две меньшие по ширине полосы (ленты) по 100 м, которые отграничиваются с помощью маркирующих устройств на самолете.

Для визуального отграничения полос на разных марках авиатехники применяются различные устройства: веревочные шнуры, привязываемые к закрылкам нижних крыльев бипланов, специальные штанги на кронштейнах на вертолетах, горизонтальные метки (обычно три), наносимые изоляционной лентой или фломастером на иллюминаторы изнутри или снаружи и т. д.

В последнем случае необходимо строго контролировать положение глаз учетчика относительно меток на иллюминаторе, чтобы оно при учете не отличалось от положения глаз при контрольных полетах, проводимых для проверки установленной ширины учетной полосы.

Конкретные сведения о способе отграничения учетных полос на самолете АН-2 с помощью веревочных шнуров и расчета необходимых расстояний между метками даются в прил. 1.

#### **3.3. Планирование учетных маршрутов**

Маршруты полетов планируются заранее, исходя из имеющихся на территории мест базирования и полетного ресурса. Составляется картосхема авиаучетных маршрутов в удобном для работы масштабе.

При авиаучетах на территориях субъектов Российской Федерации следует покрыть учетными маршрутами все административные районы примерно одинаковой по густоте сетью учетных маршрутов. В исключительных случаях, если в некоторых административных районах данного субъекта Федерации плотность населения учитываемых животных во много раз больше, чем на остальной его территории, в них может закладываться более густая, чем на остальной территории,

сеть равномерно заложенных маршрутов. Суммарная длина авиамаршрутов не должна быть меньше минимальной нормы, указанной в разделе 1.5. и в прил. 2.

Каждый из учетных маршрутов должен состоять из прямолинейных отрезков, соединяющих хорошо заметные с воздуха ориентиры. Соответствие фактических маршрутов запланированным может контролироваться с помощью географической позиционной системы (GPS) спутникового слежения. Если авиаучеты проводятся достаточно регулярно, то схема учетных маршрутов может оставаться неизменной (стандартной). Стандартная схема создает дополнительную возможность слежения за изменениями численности лося и других видов учитываемых животных на учетной территории путем сравнения учетных данных по числу обнаружений животных на учетной ленте.

## 4. ПРОВЕДЕНИЕ МАРШРУТНОГО АВИАУЧЕТА

### 4.1. Выбор времени дня для авиаучетных полетов

Наиболее удобно для проведения авиаобследований время с 9 ч утра до 17 ч дня. Большое значение имеет выбор оптимального для авиаучета временного интервала с наибольшей активностью учитываемых видов животных – с 15 до 17 ч. При снегопаде, тумане и очень сильных морозах учеты не проводятся. Время работы наблюдателей без перерыва не должно превышать 3-4 ч.

### 4.2. Проведение наблюдений и их запись

Каждый из четырех учетчиков при обнаружении животных включает диктофон и делает запись, в которой отмечает:

время обнаружения животных с точностью до 1 мин;

число обнаруженных животных учитываемого вида и по возможности их пол и возраст;

номер одной из четырех 50-метровых полос, в которой находились животные (в каждой 100-метровой полосе, отграниченной метками, учетчик глазомерно выделяет две полосы по 50 м);

особенности местности и характер угодий.

Для определения времени встречи животных необходимо иметь часы с цифровой индикацией, обязательно синхронизированные у двух учетчиков одного борта.

## 5. РАСЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ

### 5.1. Заполнение расчетных таблиц по Форме 1

Расчеты проводятся с использованием специальной компьютерной программы, составленной на основе приложения Excel 2003. Для проведения расчетов открывается файл «Авиаучет\_формы», который состоит из трех листов книги, имеющих названия: «Форма 1», «Форма 2» и «Форма 3». Прежде чем начать работу с файлом, надо сделать его копию с помощью команды «Сохранить как...» и дать ему новое имя, например, «Лось\_Карелия\_2007».

Форма 1 имеется в листе «Форма 1» в количестве 20 экземпляров на 20 отдельных страницах. Если число маршрутов превышает это число, то Форма 1 копируется в листе «Форма 1» в необходимом количестве в соответствии с общим числом авиаучетных маршрутов. При копировании выделяется необходимое количество смежных форм (кроме первой и последней). Курсор устанавливается в первую ячейку первой строки последней страницы с Формой 1. При этом в меню «Вставка» используется команда «Скопированные ячейки» со сдвигом ячеек вниз.

По полученным в учете данным, зафиксированным в первичных документах, в каждую Форму 1, соответствующую данному маршруту, после заполнения "шапки" вносятся по порядку все обнаружения животных данного вида на маршруте с указанием времени встречи и числа обнаруженных животных каждым из двух учетчиков левого или правого борта в одном из четырех 50-метровых интервалов 200-метровой учетной полосы.

Если одна и та же группа животных учитываемого вида обнаружена дважды (и первым и вторым учетчиками одного борта), то числа обнаруженных каждым учетчиком особей (необязательно одинаковые) проставляются в одной строке с одним и тем же временем обнаружения. Идентификация групп животных, обнаруженных первым и вторым учетчиками одного борта, проводится по совпадению времени обнаружения, зафиксированном в первичном документе, а также на основе дополнительных сведений, таких как номер 50-метровой полосы, состав группы животных и особенности местности. Пример заполнения Формы 1 приведен далее.

Маршрут: № 1, Сеgezжа-Петрозаводск				Дата учета: 5 марта 2002 г.				Вид: Лось											
Руководитель учета: К. Е. Кротов				Техника: АН-2		Высота: 150 м		Скорость: 140 км/ч											
Учетчики: И.Н.Мухин, С.Г. Петров (слева); Р.С.Семенов, А.Е.Галицкий (справа)																			
Борт	ЛЕВЫЙ				ПРАВЫЙ				ПРИМЕЧАНИЯ										
Инт-л	1	2	3	4	1	2	3	4											
Учетчик	1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й					1-й	2-й	1-й	2-й			
13:11																	Взлет		
13:13														Начало учета					
13:26	2	3												Самка с молодыми					
13:35											1	1		Взрослый самец					
13:56														Поворот на юго-запад					
14:01				2										Самка с молодым					
14:05														Слева оз. Белое					
14:15						3	3							Три взрослых					
14:19								1						Взрослый самец					
15:35									2	2				Самка с молодым					
15:47			5	4										Три взрослых и молодой					
16:14								3	3					Самка с молодыми					
16:34														Окончание учета					
16:45														Посадка в Петрозаводске					
ВСЕГО ОБНАРУЖЕНО ЖИВОТНЫХ НА МАРШРУТЕ																			
Борт	ЛЕВЫЙ				ПРАВЫЙ				ЛЕ-ВЫЙ	ПРА-ВЫЙ	ОБА								
Инт-л	1	2	3	4	1	2	3	4	ВСЯ ПОЛОСА										
1-м учетчиком																			
Особей	2		5		2		3		4		2		0		1		12	7	19

Групп	1		1		1		1		2		1		0		1		4	4	8
2-м учетчиком																			
Особей		3		4		0		3		3		2		0		1	10	6	16
Групп		1		1		0		1		1		1		0		1	3	3	6
Дважды (и 1-м, и 2-м учетчиками)																			
Особей		2		4		0		3		3		2		0		1	9	6	15
Групп		1		1		0		1		1		1		0		1	3	3	6
Совместно двумя учетчиками																			
Особей		3		5		2		3		4		2		0		1	13	7	20
Групп		1		1		1		1		2		1		0		1	4	4	8

Если одна и та же группа животных зафиксирована первым и вторым учетчиками одного борта в разных интервалах, то встреча вносится в Форму 1 в интервал, указанный первым учетчиком.

Все суммарные для данного маршрута числа обнаружений животных в нижней части каждой Формы 1 рассчитываются автоматически.

Для каждого из маршрутов общее количество особей животных учитываемого вида, обнаруженных совместно двумя учетчиками одного борта в каждом из интервалов, рассчитывается по формуле

$$n = n_1 + n_2 - n_{де}, \quad (1)$$

где  $n_1$  – число животных, обнаруженных в данном дистанционном интервале первым учетчиком данного борта;  $n_2$  – число животных, обнаруженных в том же интервале вторым учетчиком того же борта;  $n_{де}$  – число животных, обнаруженных в том же интервале дважды – и первым, и вторым учетчиками.

Аналогично рассчитывается число групп животных, обнаруженных в каждом из интервалов совместно двумя учетчиками данного борта,

$$k = k_1 + k_2 - k_{де}, \quad (2)$$

где  $k_1$  – число групп животных, обнаруженных в данном интервале первым учетчиком данного борта;  $k_2$  – число групп животных, обнаруженных вторым учетчиком того же борта.

руженных в том же интервале вторым учетчиком того же борта;  $k_{де}$  – число групп животных, обнаруженных в том же интервале дважды – и первым, и вторым учетчиками.

«Сводная таблица обнаружений животных на всех учетных маршрутах» рассчитывается автоматически, приведена далее.

**Сводная таблица обнаружений животных на всех учетных маршрутах**

Борт		Левый					Правый					Оба				
Номер интервала		1	2	3	4	Сум	1	2	3	4	Сум	1	2	3	4	Сум
Обнаружено 1-м учетчиком	особей	20	42	31	19	112	21	41	33	22	117	41	83	64	41	229
	групп	10	22	14	7	53	8	19	15	8	50	18	41	29	15	103
Обнаружено 2-м учетчиком	особей	26	32	28	17	103	20	38	30	11	99	46	70	58	28	202
	групп	14	16	12	8	50	8	16	13	4	41	22	32	25	12	91
Обнаружено дважды	особей	16	29	20	12	77	14	32	22	9	77	30	61	42	21	154
	групп	8	13	5	5	31	5	14	9	3	31	13	27	14	8	62
Обнаружено совместно	особей	30	45	39	24	138	27	47	41	24	139	57	92	80	48	277
	групп	16	25	21	10	72	11	21	19	9	60	27	46	40	19	132

Все заполненные должным образом таблицы по Форме 1 для всех выполненных маршрутов вместе со сводной таблицей распечатываются для включения в отчет.

## 5.2. Оценка недоучета животных на учетной полосе

Открывается рабочая копия файла «Авиаучет\_формы» с присвоенным новым названием и заполняется Форма 2. В «шапку» Формы 2 для левого борта вносятся следующие данные: регион, дата учета, учитываемый вид животных, авиасредство, ширина учетной полосы и количество интервалов с левого борта. Ниже проставляется значение  $h$ , соответствующее предположительному сдвигу максимума обнаружения животных по отношению к ближней границе учетной полосы. Например, если установлено, что наилучшие условия для обнаружения животных с левого борта имеют место в середине второго интервала, то проставляется сдвиг  $h$ , равный 1,5 интервалам. При установлении величины  $h$  берется во внимание весь предыдущий опыт авиаучетов в предыдущие годы в сходных условиях.

Необходимые для расчетов данные о числе особей и групп животных, обнаруженных на всех учетных маршрутах независимо друг от друга первым и вторым учетчиками левого борта в каждом из четырех интервалов, а также о числе особей и групп, обнаруженных дважды (и первым и вторым учетчиками), автоматически переносятся из сводной таблицы листа «Форма 1» в таблицы листа «Форма 2». Пример заполнения таблиц в Форме 2 приведен далее.

Расчет показателя дистанционного недоучета основан на построении экспоненциальной регрессии для гистограммы чисел животных, обнаруженных совместно двумя учетчиками левого борта в четырех интервалах с заданным сдвигом максимума обнаружения животных по отношению к ближней границе учетной полосы  $h$ . Показатель дистанционного недоучета для левого борта рассчитывается по формуле

$$Q = \frac{n_{p,1} + n_{p,2} + n_{p,3} + n_{p,4}}{4n_{p,макс}}, \quad (3)$$

где  $n_{p,1}$ ,  $n_{p,2}$ ,  $n_{p,3}$ ,  $n_{p,4}$  – рассчитанные значения регрессии чисел животных для интервалов с первого по четвертый;  $n_{p,макс}$  – максимальное значение регрессии числа животных для заданного значения  $h$ . Если рассчитанный коэффициент регрессии  $b$  отрицателен, то принимается  $Q = 1$ .

Внизу таблицы для левого борта автоматически строится диаграмма, на которой показаны исходная гистограмма числа животных, обнаруженных в четырех интервалах совместно двумя учетчиками левого борта, и рассчитанная линия регрессии числа животных в интервалах.

Расчет показателя субъективного недоучета основан на оценках полноты учета животных каждым из двух учетчиков левого борта и совместной полноты учета двумя учетчиками. Для первого и второго учетчиков левого борта раздельно для каждого из четырех интервалов учетной полосы оценивается полнота обнаружения животных по формулам

$$P_1 = \frac{n_{де}}{n_2}, \quad P_2 = \frac{n_{де}}{n_1}, \quad (4)$$



где  $P_1$  – полнота учета животных первым учетчиком левого борта для данного интервала;  $P_2$  – полнота учета животных вторым учетчиком левого борта для того же интервала;  $n_1$  – число животных, обнаруженных первым учетчиком левого борта в том же интервале;  $n_2$  – число животных, обнаруженных вторым учетчиком левого борта в том же интервале;  $n_{дв}$  – число животных, обнаруженных дважды – и первым и вторым учетчиками левого борта в том же интервале.

Оценка совместной полноты учета двумя учетчиками левого борта в данном интервале проводится по формуле

$$P = 1 - (1 - P_1)(1 - P_2). \quad (5)$$

Оценка показателя субъективного недоучета для левого борта проводится на основе экспоненциальной регрессии для значений совместной полноты учета животных в интервалах, рассчитанных по формуле (5).

В качестве показателя субъективного недоучета двух учетчиков левого борта берется максимальное значение регрессии полноты учета, соответствующее заданному значению  $h$ ,

$$P_o = P_{p, \max}, \quad (6)$$

где  $P_o$  – значение максимума регрессии полноты учета, соответствующее заданному значению  $h$ . Если  $P_{p, \max} > 1$ , то берется  $P_o = 1$ .

Если рассчитанный коэффициент регрессии  $b$  для ряда  $P$  оказывается отрицательным, то в качестве показателя субъективного недоучета двух учетчиков левого борта берется значение совместной полноты учета, рассчитанное по формуле (5) для суммарных данных обнаружения животных на всей учетной полосе левого борта,

$$P_o = 1 - (1 - P_{o,1})(1 - P_{o,2}), \quad P_{o,1} = \frac{n_{o,дв}}{n_{o,2}}, \quad P_{o,2} = \frac{n_{o,дв}}{n_{o,1}}, \quad (7)$$

где  $n_{o,1}$  – число животных, обнаруженных первым учетчиком левого борта на всей учетной полосе;  $n_{o,2}$  – число животных, обнаруженных вторым учетчиком левого борта на всей учетной полосе;  $n_{o,дв}$  – число животных, обнаруженных дважды – и первым, и вторым

учетчиками левого борта на всей учетной полосе;  $P_{o,1}$  – полнота учета животных первым учетчиком левого борта на всей учетной полосе;  $P_{o,2}$  – полнота учета животных вторым учетчиком левого борта на всей учетной полосе.

Внизу таблицы для левого борта автоматически строится диаграмма, на которой показаны исходная гистограмма совместной полноты учета животных двумя учетчиками левого борта в интервалах и линия регрессии совместной полноты учета в интервалах.

По рассчитанным значениям показателя дистанционного недоучета и показателя субъективного недоучета для левого борта рассчитывается показатель общего недоучета животных на всей учетной полосе левого борта

$$R = QP_o. \quad (8)$$

Аналогичным образом заполняется часть Формы 2 для правого борта. Из-за разницы условий наблюдения и обзора учетной полосы справа и слева для конкретного типа авиасредства задаваемое значение  $h$  для правого борта может отличаться от значения  $h$  для левого борта.

В нижней части Формы 2 размещена таблица с оценками показателей недоучета животных совместно для обоих бортов.

Средневзвешенный показатель дистанционного недоучета для обоих бортов рассчитывается по формуле

$$Q_{cp} = \frac{n_{лев} + n_{прав}}{n_{лев}/Q_{лев} + n_{прав}/Q_{прав}}, \quad (9)$$

где  $n_{лев}$ ,  $n_{прав}$  – число животных, обнаруженных совместно двумя учетчиками соответственно слева и справа;  $Q_{лев}$ ,  $Q_{прав}$  – показатель дистанционного недоучета животных соответственно слева и справа.

Средневзвешенный показатель субъективного недоучета для обоих бортов рассчитывается по формуле

$$P_{o,cp} = \frac{n_{лев} + n_{прав}}{n_{лев}/P_{o,лев} + n_{прав}/P_{o,прав}}, \quad (10)$$

где  $P_{o,лев}$ ,  $P_{o,прав}$  – показатель субъективного недоучета животных соответственно слева и справа.

Средневзвешенный показатель **общего** недоучета для обоих бортов рассчитывается по формуле

$$R_{cp} = \frac{n_{лев} + n_{прав}}{n_{лев}/R_{лев} + n_{прав}/R_{прав}}, \quad (11)$$

где  $R_{лев}$ ,  $R_{прав}$  – показатель общего недоучета животных соответственно слева и справа.

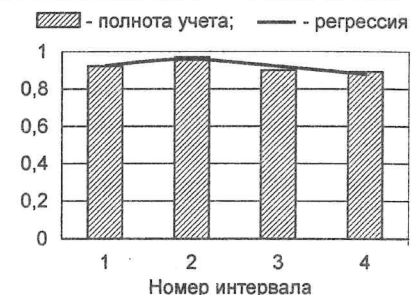
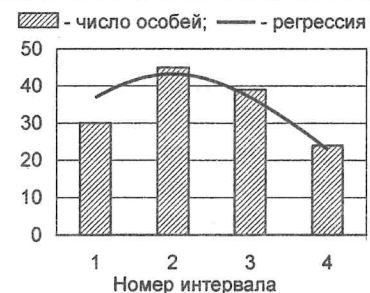
### Пример заполнения и расчетов по Форме 2

Форма 2

Регион: Республика Карелия		Вид животных: Лось				
Дата учета: 5-19 марта 2002 г.		Авиасредство: АН-2				
<b>ЛЕВЫЙ БОРТ</b>						
Ширина полосы с левого борта, м	200	Количество интервалов с левого борта			4	
Сдвиг максимума обнаружения от начала полосы в единицах интервалов, $h$						1,5
Номер интервала на учетной полосе		1	2	3	4	Полоса
Расстояние от начала учетной полосы, м		0-50	50-100	100-150	150-200	0-200
Обнаружено 1-м учетчиком	особей	20	42	31	19	112
	групп	10	22	14	7	53
Обнаружено 2-м учетчиком	особей	26	32	28	17	103
	групп	14	16	12	8	50
Обнаружено дважды – и 1-м, и 2-м учетчиками	особей	16	29	20	12	77
	групп	8	13	5	5	31
Обнаружено совместно двумя учетчиками	особей	30	45	39	24	138
	групп	16	25	21	10	72
Коэффициент регрессии $a$						43,3
Коэффициент регрессии $b$						0,1588
Регрессия количества обнаруженных животных в интервалах, $n_{рег}$		36,9	43,3	36,9	22,9	140,1
Показатель дистанционного недоучета для учетной полосы левого борта, $Q$						0,809
Относительная статошибка оценки показателя недоучета, $e(Q)$ (%)						10,7
Полнота учета 1-го учетчика, $P_1$		0,615	0,906	0,714	0,706	0,748
Полнота учета 2-го учетчика, $P_2$		0,800	0,690	0,645	0,632	0,688
Полнота учета двух учетчиков, $P$		0,923	0,971	0,899	0,892	0,921

Продолжение формы 2

Коэффициент регрессии $a$ для ряда $P$					0,956
Коэффициент регрессии $b$ для ряда $P$					0,0250
Регрессия полноты учета двух учетчиков, $P_{рег}$	0,932	0,956	0,932	0,865	
Показатель субъективного недоучета для учетной полосы левого борта, $P_0$					0,956
Относительная статошибка показателя субъективного недоучета, $e(P_0)$ (%)					2,1
Показатель общего недоучета животных на учетной полосе левого борта, $R$					0,773
Относительная статошибка показателя общего недоучета, $e(R)$ (%)					10,9



<b>ПРАВЫЙ БОРТ</b>						
Ширина полосы с правого борта, м	200	Количество интервалов с правого борта			4	
Сдвиг максимума обнаружения от начала полосы в единицах интервалов, $h$						1,5
Номер интервала на учетной полосе		1	2	3	4	Полоса
Расстояние от начала учетной полосы, м		0-50	50-100	100-150	150-200	0-200
Обнаружено 1-м учетчиком	особей	21	41	33	22	117
	групп	8	19	15	8	50
Обнаружено 2-м учетчиком	особей	20	38	30	11	99
	групп	8	16	13	4	41
Обнаружено дважды – и 1-м, и 2-м учетчиками	особей	14	32	22	9	77
	групп	5	14	9	3	37
Обнаружено совместно двумя учетчиками	особей	27	47	41	24	139
	групп	11	21	19	9	60
Коэффициент регрессии $a$						45,1
Коэффициент регрессии $b$						0,1709
Регрессия количества обнаруженных животных в интервалах, $n_{рег}$		38,0	45,1	38,0	22,8	143,9
Показатель дистанционного недоучета для учетной полосы правого борта, $Q$						0,798

Относительная статистическая ошибка оценки показателя недоучета, $e(Q)$ (%)					11,6
Полнота учета 1-го учетчика, $P_1$	0,700	0,842	0,733	0,818	0,778
Полнота учета 2-го учетчика, $P_2$	0,667	0,780	0,667	0,409	0,658
Полнота учета двух учетчиков, $P$	0,900	0,965	0,911	0,893	0,924
Коэффициент регрессии $a$ для ряда $P$					0,955
Коэффициент регрессии $b$ для ряда $P$					0,028
Регрессия полноты учета двух учетчиков, $P_{рег}$	0,928	0,955	0,928	0,852	
Показатель субъективного недоучета для учетной полосы правого борта, $P_o$					0,955
Относительная статистическая ошибка показателя субъективного недоучета, $e(P_o)$ (%)					2,0
Показатель общего недоучета животных на учетной полосе правого борта, $R$					0,762
Относительная статистическая ошибка показателя общего недоучета, $e(R)$ (%)					11,7

▨ - число особей; — - регрессия



▨ - полнота учета; — - регрессия



ОБА БОРТА	
Средневзвешенный показатель дистанционного недоучета, $Q_{cp}$	0,803
Относительная статистическая ошибка средневзвешенного показателя дистанционного недоучета, $e(Q_{cp})$ (%)	7,9
Средневзвешенный показатель субъективного недоучета, $P_{o,cp}$	0,955
Относительная статистическая ошибка средневзвешенного показателя субъективного недоучета, $e(P_{o,cp})$ (%)	1,5
Средневзвешенный показатель общего недоучета, $R_{cp}$	0,767
Относительная статистическая ошибка средневзвешенного показателя общего недоучета, $e(R_{cp})$ (%)	8,0

Если оценки величин  $Q$  или  $P_o$  по какому-либо борту оказались ниже 0,6, то это свидетельствует о плохом качестве учета вследствие технических причин, условий обнаружения животных или низкой квалификации учетчиков. Получаемая при этом оценка численности

учитываемого вида имеет низкую точность и может существенно (на 20-30% и более) отличаться от реальной численности.

### 5.3. Расчет численности животных на территориях административных районов (экстраполяция)

Исходным материалом для проведения экстраполяции в административных районах служит картосхема территории учета с нанесенными учетными маршрутами. Для каждого маршрута должны быть указаны его номер, направление и дата прохождения. На учетных маршрутах указываются числа животных учитываемого вида в обнаруженных группах в местах их встречи. Если первый и второй учетчики одного борта для одной и той же группы указывают разные числа обнаруженных особей, то на картосхеме проставляется наибольшее из двух чисел. На картосхеме должны быть нанесены границы административных районов и контуры крупных водоемов, если их обходили учетные маршруты. Площади таких водоемов исключаются из экстраполяции.

Картосхема не должна быть перегружена изображением ненужной для проведения экстраполяции информацией. Пример части такой схемы для административного района показан на рисунке.

Масштаб картосхемы выбирается исходя из удобства пользования ею и не должен быть слишком мелким. Вся карта должна умещаться на листе площадью 1–2 м<sup>2</sup>. На карту наносятся только встречи животных учитываемого вида, обнаруженных в пределах установленной учетной полосы.

Ширина учетной полосы в сумме с обоих бортов берется равной 0,4 км при стандартной (150 м) высоте полета. В случае, если средняя высота полета отличается от стандартной, то расчетная ширина учетной полосы изменяется пропорционально фактической высоте и рассчитывается по формуле

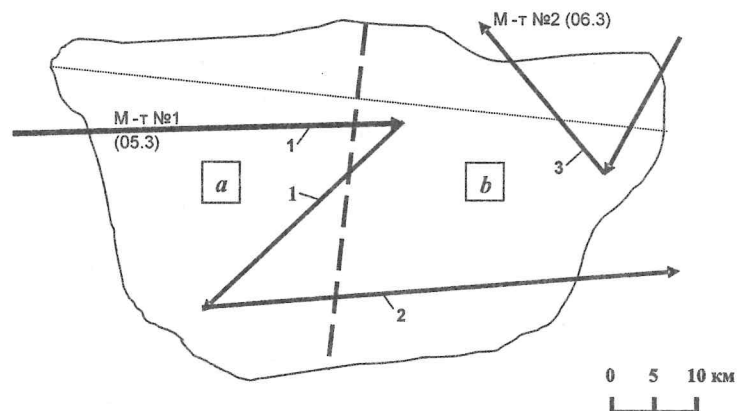
$$W = 0,4 H_{\phi} / H_{cm}, \quad (12)$$

где  $H_{\phi}$  – фактическая высота полета над землей;  $H_{cm}$  – стандартная высота полета, равная 150 м.

Оценка экстраполированной численности учитываемого вида животных в  $r$ -м административном районе рассчитывается по формуле

$$N_r = n_r S_r / q_r, \quad q_r = L_r W, \quad (13)$$

где  $n_r$  – число животных, обнаруженных на всех отрезках учетных маршрутов в пределах  $r$ -го административного района;  $S_r$  – площадь  $r$ -го района;  $q_r$  – суммарная площадь учетной ленты в пределах  $r$ -го района;  $L_r$  – суммарная длина учетных маршрутов на территории  $r$ -го района;  $W$  – стандартная (0,4 км) или рассчитанная по формуле (12) ширина учетной ленты, складывающаяся из ширины учетной полосы слева по борту и ширины учетной полосы справа по борту.



*Пример части картосхемы учета лося для территории административного района. Показан способ деления территории района на две части для расчета статистической ошибки. Тонкая штриховая линия соединяет две наиболее удаленные точки района, перпендикулярная ей жирная штриховая линия делит территорию района на две части «а» и «b». Первая из этих линий играет вспомогательную роль и может на картосхему не наноситься*

Если данный административный район находится в лесной зоне и авиаучет копытных ведется без выделения лесных угодий, то для расчета численности животных по формуле (10) в качестве площади  $S_r$  берется общая площадь административного района. В исключительных случаях, когда учет копытных ведется только над изолированными лесными массивами и длина учетных маршрутов соответствует полетам над лесом, в качестве площади  $S_r$  берется суммарная площадь лесных массивов в районе.

Площадь района берется из материалов землеустройства либо измеряется непосредственно по картосхеме с помощью палетки. В качестве палетки может быть использован лист кальки с нанесенными в шахматном порядке черными точками с шагом 1 или 0,5 см. Площадь района равняется числу точек, попавших в границы района при случайном наложении палетки, умноженному на площадь, соответствующую 1 или 0,25 см<sup>2</sup> карты в зависимости от шага палетки. Наложение палетки и расчет площади следует провести 3 раза и взять среднее значение.

Если на территории района находятся крупные водоемы, занимающие в совокупности более 5% площади района, и учетные маршруты над ними не прокладывались, то при определении площади экстраполяции эти водоемы исключаются из общей площади района.

Расчет статистической ошибки оценки экстраполированной численности животных в районе проводится двумя способами.

**Способ 1.** Территория района делится на две части. Для этого выбираются две наиболее удаленные точки данного района, которые соединяются отрезком прямой линии. Через середину этого отрезка проводится перпендикуляр, который делит территорию района на две части «а» и «b». На приведенном рисунке показан пример такого деления.

Статистическая ошибка оценки численности животных в  $r$ -м районе (ошибка экстраполяции) рассчитывается по формулам

$$m(N_r) = S_r (D_{ra} - D_{rb}) \sqrt{\left(1 - \frac{R_{cp} q_r}{S_r}\right) \frac{q_{ra} q_{rb}}{q_r^2}}, \quad D_{ra} = \frac{n_{ra}}{q_{ra}}, \quad D_{rb} = \frac{n_{rb}}{q_{rb}}, \quad (14)$$

$$q_{ra} = L_{ra} W, \quad q_{rb} = L_{rb} W, \quad q_r = q_{ra} + q_{rb},$$

где  $q_{ra}$ ,  $q_{rb}$  – площадь учетной ленты (км<sup>2</sup>) в частях  $r$ -го района соответственно «а» и «b»;  $L_{ra}$ ,  $L_{rb}$  – длина учетных маршрутов (км) в частях  $r$ -го района соответственно «а» и «b»;  $n_{ra}$ ,  $n_{rb}$  – суммарное число животных, обнаруженных на учетной ленте в частях  $r$ -го района соответственно «а» и «b»;  $D_{ra}$ ,  $D_{rb}$  – расчетная плотность населения животных данного вида (в особях на км<sup>2</sup>) в частях  $r$ -го района соответственно «а» и «b»;  $R_{cp}$  – средневзвешенное для обоих бортов значение показателя общего недоучета, которое берется из таблицы

«Оба борта» Формы 2. Значение статистической ошибки берется без знака.

Величина статистической ошибки, рассчитанная для района по формуле (14), обладает малой достоверностью при небольшом числе обнаруженных групп животных, однако при суммировании оценок численностей в районах достоверность оценки статистической ошибки общей численности животных на всей учетной территории увеличивается.

**Способ 2.** Основанное на предположительно случайном размещении групп животных приближенное значение статистической ошибки в оценке экстраполированной численности животных в  $r$ -м районе рассчитывается по формуле

$$m(N_r) = N_r \sqrt{\frac{1 - R_{cp} q_r / S_r}{k_r}}, \quad (15)$$

где  $k_r$  – число обнаруженных групп животных на учетной полосе, находящейся в пределах  $r$ -го района.

Значение статистической ошибки, рассчитанное по формуле (15), в среднем занижено по сравнению с оценкой статистической ошибки по формуле (14), поскольку не берет в расчет неравномерность размещения учитываемого вида животных в масштабе района, но при малом числе встреч  $k_r$  в районе, не превышающем трех-пяти групп, это занижение может быть несущественным.

Исходные величины для расчета численности животных в каждом из районов (длина маршрутов в частях района «а» и «б», числа обнаруженных животных в этих частях, количество обнаруженных групп животных и площадь района) заносятся в Форму 3 рабочего файла, где до того были заполнены Форма 1 и Форма 2. Остальные значения рассчитываются автоматически. Общее количество строк в Форме 3 может вместить данные по 30 районам. При необходимости вставляются дополнительные строки путем копирования требуемого количества районных строк (кроме первой и последней) и вставки их на место следующей строки с помощью команды «Скопированные ячейки». Далее приведен пример заполнения Формы 3, где данные первого района в списке соответствуют приведенной картосхеме.

**Расчет численности животных**

Регион: <i>N-ская область</i>		Даты учетов: <i>25 февраля – 16 марта 2005 г.</i>						Вид: <i>Лось</i>				
Суммарная ширина учетной полосы с двух бортов, км:											0,4	
Название административного района	Длина маршрута, км			Обнаружено животных			Обнаружено всего групп	Плотность населения, ос/км <sup>2</sup>	Площадь района, км <sup>2</sup>	Оценка численности животных	Статошибка	
	часть «а»	часть «б»	всего	часть «а»	часть «б»	всего					формула (14)	формула (15)
Александровский	69	73	141	2	5	7	4	0,124	2185	271	107	134
Каменский	36	132	168	0	8	8	5	0,119	3298	393	203	175
Зареченский	95	150	245	5	10	15	7	0,153	2764	423	47	158
и т. д.												
Все районы			554			30	16	0,132	8247	1087	234	271
Экстраполированная оценка численности ( $N_o$ ) и ее относительная статошибка (%):											1087	24,9
Показатель общего недоучета ( $R_{cp}$ ) и его относительная статошибка (%):											0,767	8,0
Скорректированная оценка численности ( $N_{ск}$ ) и ее относительная статошибка (%):											1416	26,2
Доверительный интервал оценки численности ( $N_{ск,инт}$ ):											936	2143

**5.4. Расчет численности животных на всей территории**

Экстраполированная численность животных учитываемого вида на всей учетной территории (республики, края, области, округа) рассчитывается как сумма оценок численности животных в районах по формуле

$$N_o = \sum_{r=1}^t N_r, \quad (16)$$

где  $N_r$  – оценка численности животных в  $r$ -м районе,  $t$  – общее число районов на всей территории учета.

Статистическая ошибка экстраполированной оценки численности животных на всей территории учета рассчитывается по формуле

$$m(N_o) = \sqrt{\sum_{r=1}^l m(N_r)}, \quad (17)$$

где  $m(N_r)$  – значение статистической ошибки экстраполяции в оценке численности животных в  $r$ -м районе, рассчитанное по первому способу по формуле (14) и по второму способу по формуле (15). Из двух значений статистической ошибки, рассчитанных по формуле (17), выбирается то, которое больше.

Средняя плотность населения животных на всей учетной территории рассчитывается по формуле

$$D_o = N_o / S_o, \quad (18)$$

где  $S_o$  – площадь всей учетной территории.

Рассчитанные значения  $N_o$ ,  $m(N_o)$  и  $D_o$  автоматически проставляются в соответствующих ячейках итоговой строки «Все районы».

### 5.5. Коррекция оценки численности животных на всей учетной территории

Скорректированная оценка численности данного вида лесных копытных животных на всей учетной территории рассчитывается по формуле

$$N_{ск} = \frac{N_o}{R_{cp}}, \quad (19)$$

где  $N_o$  – экстраполированная численность животных на всей территории, рассчитанная по формуле (16);  $R_{cp}$  – рассчитанный в таблице «Оба борта» Формы 2 средневзвешенный показатель общего недоучета животных на всей учетной полосе совместно с левого и правого бортов.

Относительная (в процентах) статистическая ошибка скорректированной оценки численности животных на всей учетной территории рассчитывается по формуле

$$e(N_{ск}) = \sqrt{e^2(N_o) + e^2(R_{cp})}, \quad e(N_o) = 100m(N_o)/N_o, \quad (20)$$

где  $e(N_o)$  – относительная (в процентах) статистическая ошибка оценки численности животных  $N_o$  на всей территории;  $m(N_o)$  – абсолютная статистическая ошибка оценки численности;  $e(R_{cp})$  – относительная (в процентах) статистическая ошибка оценки средневзвешенного показателя общего недоучета животных на всей учетной полосе, значение которой берется из таблицы «Оба борта» Формы 2.

### 5.6. Расчет доверительных пределов оценки численности

Двусторонний доверительный интервал скорректированной оценки численности животных при уровне доверия 95% рассчитывается по формуле

$$N_{ск} / [1 + 1,96e(N_{ск})] < N_{ск,инт} < N_{ск} [1 + 1,96e(N_{ск})]. \quad (21)$$

Компьютерная программа «Авиаучет\_формы» распространяется ГУ «Центрохотконтроль» электронной почтой по регионам, проводящим авиаучеты лесных копытных.

## 6. СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТА

По данным проведенного авиаучета составляется подробный отчет, в котором должны содержаться следующие документы.

1. **Бланковая картосхема региона** (республики, края, области или автономного округа) в масштабе от 1:500000 до 1:1000000 (в зависимости от площади территории), на которую нанесены все пронумерованные маршруты с направлением и датой их прохождения. Рядом с линиями маршрутов около мест обнаружения животных слева или справа указываются числа особей, обнаруженных в пределах установленной учетной полосы, в соответствии со стороной зафиксировавшего их борта. На картосхеме для каждого административного района показывается линия, делящая территорию района на две части «а» и «б» по способу, изложенному в разделе 5.3.

2. **Ведомости обнаружений животных учитываемого вида по Форме 1** для каждого из проведенных учетных маршрутов по каждому из двух учетчиков левого и правого бортов в каждом из четырех интервалов учетной полосы.

3. Таблицы расчетов показателей недоучета животных на учетной полосе для левого, правого и в совокупности для обоих бортов по Форме 2 на основе данных встреч животных на всех учетных маршрутах.

4. Таблица расчета плотности населения и численности животных учитываемого вида в административных районах и во всем регионе по Форме 3.

Кроме перечисленных документов, в отчет должно быть включено подробное описание условий, в которых проходил учет: технические средства, погода за весь период проведения учета, оценка квалификации учетчиков и качества проведения авиаучетов и т. д.

В отчет могут входить также предложения по совершенствованию методики авиаучета лесных копытных животных и способам расчета их численности на основе полученных учетных данных.

Схема устройства для отграничения учетной полосы

Схема для определения мест крепления шнуров на самолете АН-2, отграничивающих по каждому борту учетную полосу 200 м, выглядит следующим образом.



Первый (ближний) шнур крепится в точке *A* задней кромки нижнего крыла самолета и разграничивает «слепую» зону и начало зоны наблюдения. Расстояние (в метрах) от точки *A* до точки крепления последнего третьего шнура *B* рассчитывается по формуле

$$AB = 200 \times NM / NP,$$

где *NM* – расстояние (в метрах) по вертикали от точки наблюдения (глаза учетчика) до уровня крепления шнуров на крыле самолета, *NP* – высота полета самолета над землей (в метрах).

Если *NM* = 1,35 м и *NP* = 150 м, то *AB* = 200 × 1,35 / 150 = 1,8 м. Следовательно, третий шнур крепится на расстоянии 1,8 м от первого шнура, второй шнур делит учетную полосу пополам и крепится посередине между первым и третьим шнурами. Предполагается, что задняя кромка нижнего крыла и отрезок *AB* перпендикулярны оси самолета.

Если по каким-либо причинам расстояние *NM* от точки наблюдения до уровня крепления шнуров на крыле самолета или высота полета не соответствуют стандартным, то рассчитывается фактическая ширина учетной полосы по формуле

$$CD = AB \times NP / NM .$$

После закрепления шнуров проводится проверка установленной ширины учетной полосы по контрольным отметкам на земле при полетах на заданной высоте. В качестве контрольных отметок на земле могут быть использованы телеграфные (телефонные) линии с опорами, находящимися на расстоянии 50 м друг от друга или специально установленные ориентиры.

Приложение 2

**Минимальные нормы протяженности учетных маршрутов  
в субъектах Российской Федерации**

Номер субъекта	Федеральный округ, субъект	Площадь территории, тыс. км <sup>2</sup>	Минимальная длина маршрутов, тыс. км	Затраты летного времени, ч
1	2	3	4	5
	<b>Центральный ФО</b>	<b>652,2</b>	<b>90,2</b>	<b>902</b>
1	Белгородская область	27,1	4,8	48
2	Брянская область	34,9	5,2	52
3	Владимирская область	29,1	4,9	49
4	Воронежская область	52,2	6,0	60
5	Ивановская область	23,4	4,6	46
6	Калужская область	29,8	4,9	49
7	Костромская область	60,2	6,3	63
8	Курская область	30,0	5,0	50
9	Липецкая область	24,0	4,6	46
10	Московская область	46,9	5,8	58
11	Орловская область	24,7	4,6	46
12	Рязанская область	39,6	5,4	54
13	Смоленская область	49,8	5,9	59
14	Тамбовская область	34,5	5,2	52
15	Тверская область	84,2	7,0	70
16	Тульская область	25,7	4,7	47
17	Ярославская область	36,2	5,3	53
	<b>Северо-Западный ФО</b>	<b>1682,6</b>	<b>82,5</b>	<b>825</b>
18	Республика Карелия	180,5	9,1	91
19	Республика Коми	434,2	12,3	123

Продолжение прил. 2

1	2	3	4	5
20	Архангельская область	402,4	12,0	120
21	Ненецкий автономный округ	165,7	8,9	89
22	Вологодская область	144,5	8,5	85
23	Калининградская область	15,1	3,9	39
24	Ленинградская область	85,3	7,1	71
25	Мурманская область	144,9	8,5	85
26	Новгородская область	54,5	6,1	61
27	Псковская область	55,4	6,1	61
	<b>Южный ФО</b>	<b>575,0</b>	<b>21,9</b>	<b>219</b>
28	Республика Адыгея	7,8	-	-
29	Республика Дагестан	52,0	-	-
30	Республика Ингушетия	3,5	-	-
31	Кабардино-Балкарская Республика	12,5	-	-
32	Республика Калмыкия	69,3	6,6	66
33	Карачаево-Черкесская Республика	14,3	-	-
34	Республика Северная Осетия-Алания	8,0	-	-
35	Чеченская Республика	17,5	-	-
36	Краснодарский край	75,5	-	-
37	Ставропольский край	65,6	-	-
38	Астраханская область	52,8	-	-
39	Волгоградская область	112,9	7,8	78
40	Ростовская область	101,0	7,5	75
	<b>Приволжский ФО</b>	<b>1035,0</b>	<b>91,4</b>	<b>914</b>
41	Республика Башкортостан	142,9	8,4	84
42	Республика Марий Эл	23,4	4,6	46
43	Республика Мордовия	26,1	4,7	47
44	Республика Татарстан	67,8	6,5	65
45	Удмуртская Республика	42,1	5,6	56
46	Чувашская Республика	18,3	4,2	42
47	Пермский край	160,3	10,2	102
48	Кировская область	120,4	8,0	80



1	2	3	4	5
49	Нижегородская область	74,6	6,8	68
50	Оренбургская область	123,7	8,0	80
51	Пензенская область	43,4	5,6	56
52	Самарская область	53,6	6,0	60
53	Саратовская область	101,2	7,5	75
54	Ульяновская область	37,2	5,3	53
	<b>Уральский ФО</b>	<b>1822,6</b>	<b>60,3</b>	<b>603</b>
55	Курганская область	71,5	6,7	67
56	Свердловская область	194,3	9,4	94
57	Тюменская область	160,1	8,8	88
58	Челябинская область	88,5	7,2	72
59	Ханты-Мансийский автономный округ	562,3	13,4	134
60	Ямало-Ненецкий автономный округ	745,9	14,8	148
	<b>Сибирский ФО</b>	<b>5145,3</b>	<b>143,6</b>	<b>1436</b>
61	Республика Алтай	92,9	7,3	73
62	Республика Бурятия	351,1	11,4	114
63	Республика Тыва	168,6	8,9	89
64	Республика Хакасия	61,6	6,3	63
65	Алтайский край	168,0	8,9	89
66	Забайкальский край	432,1	15,5	155
67	Красноярский край	2367,1	33,3	333
68	Иркутская область	774,8	16,1	161
69	Кемеровская область	95,7	7,4	74
70	Новосибирская область	177,8	9,1	91
71	Омская область	141,2	8,4	84
72	Томская область	314,4	11,0	110
	<b>Дальневосточный ФО</b>	<b>6169,3</b>	<b>112,7</b>	<b>1127</b>
73	Республика Саха (Якутия)	3083,6	24,0	240
74	Приморский край	164,6	8,8	88
75	Хабаровский край	787,6	15,1	151
76	Камчатский край	461,3	13,6	136
77	Амурская область	361,7	11,6	116

1	2	3	4	5
78	Магаданская область	453,1	12,5	125
79	Сахалинская область	87,1	7,1	71
80	Еврейская автономная область	36,4	5,3	53
81	Чукотский автономный округ	733,9	14,7	147
Итого		17081,9	602,6	6026

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
1.1. Территории, где применяются настоящие методические рекомендации .....	3
1.2. Видовые и территориальные особенности учета .....	3
1.3. Сроки учета .....	4
1.4. Марки применяемой авиатехники .....	4
1.5. Нормативы и параметры авиаучетных полетов .....	4
2. ОРГАНИЗАЦИЯ АВИАУЧЕТНЫХ РАБОТ .....	5
3. ПОДГОТОВКА К АВИАУЧЕТАМ .....	6
3.1. снаряжение и оборудование .....	6
3.2. Установка устройств для ограничения учетной полосы .....	7
3.3. Планирование учетных маршрутов .....	7
4. ПРОВЕДЕНИЕ МАРШРУТНОГО АВИАУЧЕТА .....	8
4.1. Выбор времени дня для авиаучетных полетов .....	8
4.2. Проведение наблюдений и их запись .....	8
5. РАСЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ ЖИВОТНЫХ .....	9
5.1. Заполнение расчетных таблиц по Форме 1 .....	9
5.2. Оценка недоучета животных на учетной полосе .....	12
5.3. Расчет численности животных на территориях административных районов (экстраполяция) .....	19
5.4. Расчет численности животных на всей территории .....	23
5.5. Коррекция оценки численности животных на всей учетной территории .....	24
5.6. Расчет доверительных пределов оценки численности .....	25
6. СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТА .....	25
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	27