

УДК 639.1.055.36

**А. И. Козорез<sup>1</sup>, А. В. Гуринович<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь<sup>2</sup>Белорусский государственный технологический университет**НЕПРЕОДОЛИМЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ  
ЗИМНЕГО МАРШРУТНОГО УЧЕТА ДИКИХ ЖИВОТНЫХ**

Зимний маршрутный учет (ЗМУ) на протяжении многих десятилетий был основным видом учета в охотничьем хозяйстве, на основании которого определялась плотность и абсолютная численность охотничьих животных на конкретной территории. В данной статье мы показываем недостаточность теоретической обоснованности методики ЗМУ, наряду с заложенными в нее непреодолимыми практическими условиями его проведения. В небольших охотничьих хозяйствах технически сложно обеспечить достаточное количество маршрутов, которое снизит до приемлемого уровня статистическую ошибку, возникающую из-за неравномерного распределения животных. Количество следов на единицу длины учета на одном и том же участке сильно варьирует в течение одного зимнего периода. Равнозначно повторяющиеся значения плотности в течение одной зимы можно получить, только если длина суточного наследа вида в день учета будет варьировать в таких же пределах, как показатель учета. Это значит, что длину суточного хода нужно измерять только в день учета в каждой местности, отличающейся погодными условиями, глубиной снежного покрова, составом местообитаний и плотностью населения вида. Получить среднее значение суточного следа для каждого вида можно только в результате многократных замеров длины суточного наследа разных животных данного вида в течение дня проведения учетов, а это осуществить технически нереально. Даже если технически соблюсти все условия, получаемый показатель будет всего лишь индексом плотности, связанным с реальной плотностью коэффициентом неизвестной величины. Такие индексы можно использовать только для сравнения, но не для определения абсолютной численности диких животных.

**Ключевые слова:** управление дикими животными, учет диких животных, численность и плотность диких животных.

**A. I. Kazarez<sup>1</sup>, A. U. Hurynovich<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Ministry of Forestry of the Republic of Belarus<sup>2</sup>Belarussian State Technological University**INSURMOUNTABLE CONTRADICTIONS  
OF WINTER ROUTE CENSUS OF WILDLIFE**

For many decades, the Winter Route Census (WRC) was the main type of census in wildlife management, on the basis of which the density and absolute number of huntable wildlife in a particular territory were determined. In this article we demonstrate the insufficiency of the theoretical validity of the WRC technique, along with the insurmountable practical conditions for its implementation. In small hunting areas it is technically difficult to provide a sufficient number of routes that will reduce the statistical error arising due to the uneven distribution of animals to an acceptable level. The number of footprints per unit of route length in the same area varies greatly during the same winter period. Equivalently repeated density values during the same winter can be obtained if the daily length of species footprints chain will vary within the same limits as the census indicator only. This means the daily length of species footprints chain should be measured during the census day only in each locality that is distinguished by weather conditions, depth of snow, habitat composition and population density of the species. The average daily length of footprints chain for each species can only be obtained as the result of multiple measurements of the length of the footprints chain of different animals of the species during the day of the census, and this is technically unrealistic. Even if all the conditions are technically met, the resulting indicator will be just a density index associated with the actual density by a coefficient of unknown magnitude. Such indices can be used for comparison only, but not for determining the absolute number of wild animals.

**Key words:** wildlife management, winter rout census of wildlife, number and density of wildlife.

**Введение.** Зимний маршрутный учет (ЗМУ) на протяжении многих десятилетий был в регионах СССР, имеющих в зимний период устойчивый снежный покров, основным, а зачастую и

единственным видом учета, на основании которого определялась плотность, а с пересчетом на площадь обитания каждого вида – и абсолютная численность большинства видов охотничьих

животных на конкретной территории. Он до сих пор используется и является чаще всего основным методом учета в России и Беларуси.

Многолетняя практика применения данного и других видов учетов привела многих ученых и охотоведов-практиков к мнению, что получаемые значения плотности и численности диких животных зачастую далеки от реальных. Например, доктор биологических наук Коротин С. А. писал (2002): «...серьезный математический анализ, проведенный в последние годы, показал, что почти все существующие методы учета численности диких животных не обеспечивают получение достоверных результатов и вводят людей в заблуждение. В сущности – трагедия отрасли» [1].

Похожего мнения придерживаются ученые Всероссийского научно-исследовательского института охотничьего хозяйства и звероводства им. Б. М. Житкова Россельхозакадемии (В. М. Глушков и другие, 2012): «Постепенное развитие теории учета охотничьих животных в России, базирующееся на работах А. Н. Формозова, реализовалось в методике зимнего маршрутного учета (ЗМУ). Проблемной темой считается точность учетов, связанная с методами расчета. Вместе с тем, практические работники на местах часто не соглашались с результатами ЗМУ, особенно по копытным животным, и определяют численность экспертным путем. Сложилось мнение, что в основе ошибок маршрутного учета лежат ошибки, возникающие непосредственно при проведении учетов, не поддающиеся исправлению методами статистической обработки» [2].

История абсолютных методов учета зверей на маршрутах по следам начинается в 1932 г., когда А. Н. Формозов впервые опубликовал разработанную им формулу количественного учета. При построении формулы автор исходил из того, что чем больше следов зверей встречается зимой на маршрутах, тем плотность населения вида должна быть выше; чем большее расстояние зверь пробегает за сутки, тем при равной встречаемости следов должна быть меньшая плотность населения вида. Таким образом, автором была предложена аксиома – плотность населения вида прямо пропорциональна количеству следов и обратно пропорциональна длине маршрута и длине суточного наследа зверя, что можно выразить формулой

$$Z = \frac{S}{md}, \quad (1)$$

где  $Z$  – плотность;  $S$  – число следов на маршруте;  $m$  – длина маршрута;  $d$  – суточный наслед зверя.

На практике для определения плотности используется выражение, преобразованное из

формулы (1) А. Н. Формозова, с поправками Малышева – Перелешина:

$$Z = \frac{KS}{m}, \quad (2)$$

в которой  $K$  является переводным коэффициентом пересчета линейного показателя учета в площадной показатель плотности, а производное от деления количества следов  $S$  на длину маршрута  $m$  – так называемым показателем учета. Коэффициент  $K$  рассчитывается по формуле С. Г. Приклонского как величина, обратно пропорциональная суточной длине следа, умноженной на экспериментально установленный коэффициент 1,57 [3, 4]:

$$K = \frac{1,57}{d}. \quad (3)$$

На первый взгляд все выглядит достаточно просто и убедительно: линейные меры длины в знаменателе формулы (1) перемножаются, образуя площадь, деление количества следов на площадь дает нам плотность. Для упрощения дальнейших объяснений мы пока опустим коэффициент 1,57, который является полученной эмпирическим путем постоянной величиной и корректирует только значения, но не суть  $K$ .

Критика данного метода чаще всего касается недостатков методического характера и административного регулирования его проведения и сбора материала, а также обработки и интерпретации полученных данных. Однако многочисленные попытки внесения поправок в инструкцию по проведению ЗМУ не принесли желаемых результатов. Поэтому мы решили проанализировать теоретическую обоснованность методики ЗМУ наряду с заложенными в нее условиями его проведения и сбора информации с тем, чтобы сделать вывод о его состоятельности, возможности дальнейшего улучшения и использования.

**Основная часть.** Проведение учетов диких животных издавна считалось необходимой и неотъемлемой частью ведения охотничьего хозяйства в виде управления их ресурсами. Однако в 80-х годах прошлого столетия наука о диких животных и практика управления их ресурсами в наиболее продвинутых в этой сфере западных странах столкнулась с неким кризисом. В 1981 г. профессор Университета штата Юта Чарльз Ромезбург опубликовал в «Журнале управления дикими животными» (The Journal of Wildlife Management) статью «Наука о диких животных: получение достоверных знаний», которая вызвала многочисленные дискуссии и обсуждения в международной научной среде. В ней автор подверг критике некоторые научные методы и

подходы, господствовавшие в те годы в среде ученых данного профиля. В частности, он писал (перевод наш): «многое в знаниях о диких животных является непроверенными гипотезами о моделях в природе, а предлагаемые исследовательские гипотезы возводятся в закон путем словесного повторения...» [5].

Именно таким многократным словесным повторением и была возведена в догму гипотеза А. Н. Формозова о том, что «запас прямо пропорционален числу пересеченных следов и обратно пропорционален длине маршрута и длине следа» [3].

Теоретическая обоснованность метода ЗМУ всегда принималась как аксиома, которая многократно повторяется во многих публикациях и многими авторами, даже критикующими данный метод. По мнению профессора Энтони Синклейра, «научным утверждением является то, которое может быть проверено и опровергнуто. Если оно потенциально не может быть опровергнуто, тогда это утверждение попадает в сферу религиозных верований. Таким убеждениям не место в научном процессе принятия решений для управления, поскольку они включают оценочные суждения, субъективность, предвзятость и догмы» (Sinclair, 1991, перевод наш) [6].

Как и всякая другая, гипотеза Формозова имела и имеет право на существование. Однако нам не удалось найти результатов научных исследований, проверяющих и подтверждающих достоверность как данного, так и многих других методов учета диких животных.

Доказать достоверность метода можно было бы путем многократных повторяющихся экспериментов на популяции с точно известным количеством животных. Очевидно, что такой эксперимент был бы чрезвычайно сложен технически – в природной среде точное количество животных всегда неизвестно, поэтому эксперимент мог бы быть надежным только в вольере очень большой площади с известным количеством выпущенных туда животных. О проведении таких исследований в подтверждение обоснованности методики ЗМУ нам неизвестно.

Альтернативой такому способу доказательств могло бы быть многократное, обеспечивающее достаточную повторяемость результатов проведение на одних и тех же территориях учетов данным методом в течение одной зимы (одного периода снежного покрова). При одной и той же плотности вида на территории проведения учета значения плотности, полученные от перемножения показателя учета на переводной коэффициент, полученный в тот же день учета, должны были быть приблизительно равными, то есть статистически значимо не различаться.

Многократные в течение одной зимы учеты с научными целями проводились, однако при этом не соблюдалось одно из главных условий – для каждого дня учета не рассчитывался необходимый пересчетный коэффициент.

Проведенные в Окском государственном заповеднике Л. Ю. Зыковой многократные ежедневные ЗМУ лося на одних и тех же маршрутах на протяжении четырех лет (с 1958 по 1962 г.) в течение всех пяти зимних месяцев с устойчивым снежным покровом выявили, что показатель учета как в течение одного месяца, так и между месяцами одного года может значительно различаться. То есть в периоды, в течение которых численность и плотность лося (тем более в заповеднике, где не проводится охота) не должны были существенно изменяться. Например, в 1958–59 гг. в ноябре насчитывалось в среднем 34,2 следа на 10 км, а в марте 5,6 (разница в 6,1 раза). В то же время встречаемость следов в декабре 1958 г. в разные дни месяца составляла от 2 до 39 (разница почти в 19 раз). В декабре 1959 г. число следов на 10 км маршрута составило 35,6, в марте – 4,4 (разница в 8 раз), а в декабре 1961 г. в разные дни встречаемость следов была от 2 до 48 (разница в 24 раза) [3].

Аналогичные исследования, пусть и в меньшем объеме, были проведены в 2017 г. в Беларуси А. И. Козорезом. Например, на постоянных маршрутах в республиканском ландшафтном заказнике «Налибокский» в 2012 г. при многократном проведении ЗМУ, показатель учета лося колебался от 0 до 30,6, оленя – от 6,8 до 35,7, косули – от 27,2 до 137,6 [7].

Такие различия в значениях показателя учета естественны, и привести их к единому значению, которое бы отражало плотность, могут только такие показатели переводного коэффициента, которые нивелируют их соответствующими значениями длины суточного следа. Например, если в некий день мы получаем показатель учета 2 особи на 10 км, а в другой этого же месяца 10 особей на 10 км (то есть первый показатель в 5 раз меньше второго), то, согласно формуле (2), длина суточного следа в первый день должна быть также в 5 раз меньше длины во второй день или очень близко к этому. Иначе значения плотности получатся разные.

Однако определения длины суточного следа для каждого дня учетов не проводились, что не позволяет сделать вывод о повторяемости результатов применения методики ЗМУ. Усилия многих исследователей в то время были направлены в совершенно другом направлении – на получение неких усредненных значений длины суточного следа, которые можно было бы свести в таблицу рекомендованных значе-

ний и использовать без проведения троплений следов в день учета. Очевидно, это обусловливалось тем, что и в то время исследователи понимали, что высчитывать переводной коэффициент для каждого дня учетов по каждой территории, отличающейся от других параметрами снегового покрова, погоды и местообитаний, не реально. Как результат, значения переводных коэффициентов стали применяться произвольно, путем выбора некоего значения, якобы найденного экспериментально, из предложенной в инструкции таблицы в зависимости от глубины снежного покрова. Или, что вообще абсолютно неприемлемо, назначаться административно, «приказом сверху» органов управления охотничьим хозяйством. Результаты, полученные от манипуляции с такими цифрами, являются результатом перемножения крайне нелинейного относительно плотности параметра следовой активности на произвольный коэффициент. То есть такие цифры вообще никак не могут отражать плотность, поскольку компенсации или нивелирования высокой вариабельности показателя учета реально рассчитанным коэффициентом не происходит.

Показатель учета часто называют еще и индексом следовой активности, умножением которого на значение, обратно пропорциональное длине суточного следа, мы якобы получаем плотность.

Вопрос об использовании индексов в получении данных о диких животных явился темой еще одной, развернувшейся на страницах западных научных журналов в начале 21 в. дискуссии, названной по имени ее инициаторов Андерсон против Энгемана (Anderson vs. Engeman).

Напомним, что индекс плотности – это некий косвенный показатель или признак, который изменяется предсказуемым образом с изменением популяционной плотности. Это может быть количество гнезд птиц на единицу площади, или количество следов на единицу маршрута, или количество фекальных окатышей оленей на единицу площади или маршрута. Предполагается, что чем больше насчитывается этих признаков на единицу площади, маршрута, или другой точки отсчета, тем больше плотность животных (Caughley, Sinclair, 1994) [8].

Однако индексы плотности могут быть полезными для управления ресурсами диких животных только в тех случаях, когда значения индекса изменяются прямо пропорционально значению плотности. Идеальным является соотношение индекса с плотностью 1:1. При таком соотношении изменение плотности, например, на 30% ведет к изменению отслеживаемого индекса также на 30%. Однако соот-

ношение может быть и другим, или соотношение между индексом и плотностью может носить нелинейный характер, что делает индекс бесполезным как при высоких, так и при низких плотностях.

Д. Андерсон (Anderson, 2001) в своей статье «Необходимость получать правильные базовые данные при полевых исследованиях диких животных» писал (перевод наш): «Концептуально, искомое значение индекса ( $C$ ) является продуктом параметра, представляющего интерес ( $N$ ) и вероятности его обнаружения или столкновения ( $p$ ): тогда  $C = pN$ . Методология индекса основывается на критическом и нереалистичном допущении относительно вероятности обнаружения ( $p$ ). Основное допущение является вольным пониманием того, что значение подсчета ( $C$ ) является показателем «относительной численности» и что такой индекс тесно отражает фактическую численность на протяжении типов местообитания, наблюдателей, а также других факторов. <...> То есть, подсчет слепо считается близким заменителем численности или плотности. Иными словами, надо полагать, что вероятность обнаружения ( $p$ ) постоянна по типам местообитаний, наблюдателям и другим факторам; это предположение кажется абсурдным. «Индекс» частично является функцией численности (переменной, представляющей для нас интерес), но также является функцией длинного списка переменных, связанных с учетчиком, окружающей средой, а также характеристиками обследуемых видов и их изменениями в течение многих лет. Даже если схема получения данных была построена правильно, от умозаключения, сделанного на основе такого индекса, нельзя ожидать выхода «достоверной информации». Использование значений индекса выглядит не только убого, но и, на самом деле, непрофессионально. Числа, полученные от таких обследований, не будут служить основой для достоверного знания, и будут представлять собой только впустую потраченные ресурсы» [9].

Другими словами, автор указывает на то, что коэффициент вероятности обнаружения искомого параметра нам никогда не известен, но все методики как бы закрывают на это глаза и исходят из того, что получаемый индекс прямо пропорционально отражает значение искомого параметра.

Оппонент Д. Андерсона по спору Р. Энгеман (Engeman, 2003) в своей статье «Более подробно о необходимости получать правильные базовые данные: популяционные индексы» выступил в защиту популяционных индексов и высказал мнение, что большей достоверности можно достичь более тщательным планирова-

нием методик получения данных, а также тщательностью их сбора.

Однако защищая популяционные индексы, Р. Энгеман однозначно указывает на то, что их можно использовать только в качестве относительных показателей, и предостерегает от любых попыток использовать их для определения абсолютной численности или плотности популяции, поскольку (перевод наш) «попытка оценить численность или плотность из значения индекса потребует дополнительных исследований, в которых известное значение плотности (а не оценки плотности) связано со значением индекса в статистической модели, и каждый набор обстоятельств окружающей среды и временных рамок потребует подтверждения функциональной зависимости. Попытки определить взаимосвязь между индексом и действительной численностью популяции путем установления взаимосвязи между индексом и оценкой плотности будет неприемлемым, выдавая только показание взаимосвязи между методами и эталоном до сих пор только оценки неизвестного качества» [10].

Как утверждал в ответной статье в 2003 г. Д. Андерсон (перевод наш) «В итоге при любом выборочном учете значение индекса чаще всего является подсчетом некоей неизвестной пропорции от популяции, и не всех представителей популяции. Эта неизвестная пропорция и является коэффициентом вероятности обнаружения. И она изменяется по бесчисленным причинам и основаниям, и поэтому фактически невозможно «надлежащим образом» сконструировать значения индекса кроме как в случае, когда значения коэффициента обнаружения равно единице. Без эмпирической оценки значения коэффициента обнаружения, значения индекса ненадежны, они безответственны и не имеют научной и логической основы, они в корне имеют изъян» [11].

Главный вывод, который нас интересует из данной дискуссии и который разделяют сторонники индексов, это то, что индексы всегда являются только относительными показателями и их никогда нельзя переводить в плотность и численность. Потому что коэффициент соотношения индекса с плотностью неизвестен, и его можно рассчитать, зная только значение плотности, но тогда нет смысла в самом индексе. Такое мнение относительно индексов является в настоящее время общепринятым в международной научной среде.

Таким образом, переводной коэффициент, обратно пропорциональный длине суточного следа, всего лишь может служить коэффициентом, переводящим переменный индекс следовой активности в индекс плотности с тем, что-

бы этот индекс стал действительно пропорционален (но по-прежнему в неизвестной пропорции) плотности.

Очевидно также, что при таких разбежках значений показателя учета, как нами показано выше из исследований Л. Ю. Зыковой и А. И. Козореза, при одной и той же плотности ни о каких постоянных или средних переводных коэффициентах не может быть и речи – нужно измерять длину суточного следа каждый раз в день учетов. Реально ли это?

Ответ очевиден. Животные одного вида в одной территориальной популяционной группировке имеют разные возраст, пол, индивидуальные особенности, характер агрегаций, места распределения в местообитаниях с разными характеристиками. Поэтому, даже если длина суточного хода и имеет некую закономерность, она будет различаться у всех этих животных. И чтобы получить реальную средневзвешенную величину суточного хода, нужно для каждого вида животных в один день с учетом провести десятки измерений. Не говоря уже о том, что в день учета необходимо найти по несколько животных с указанными различиями, чтобы была реальная репрезентативность выборки. Это является технически непреодолимым условием не только для охотничьих хозяйств, но и для тщательно спланированных научных исследований.

Еще одним непреодолимым, на наш взгляд, фактором ЗМУ является размер выборки при его проведении.

Изначально разработка метода ЗМУ была ориентирована на учет животных на больших территориях, предназначенный для оценки и мониторинга размера и динамики ресурсов охотничьих животных, не в разрезе отдельных охотничьих хозяйств, а крупных территориальных единиц, таких как республика, область, регион и т. д.

Это связано с тем, что для получения более-менее точных результатов значений плотности необходимо большое число учетных данных по каждому виду животного, что может быть обеспечено только при большом объеме учетных работ в рамках одного учета.

Один из авторов, участник совершенствования методики ЗМУ С. Г. Приклонский (1977) считал, что «для получения точности, пригодной для практического использования, необходимо набрать не менее 400 единиц учета, независимо от территории, на которой проводятся работы» [12]. Такое количество единиц учета по каждому виду, особенно по крупным копытным животным, зачастую невозможно набрать при проведении ЗМУ на территории отдельного охотхозяйства.

Объем собираемого учетного материала должен определяться по относительным статистическим ошибкам учета. Статистическая ошибка целиком зависит от амплитуды пространственных изменений плотности населения животных. Если животные размещены по территории относительно равномерно, то ошибка будет небольшой. Но если плотность населения имеет большие перепады значений, что чаще всего и бывает, то ошибка получается большой. На малых территориях пространственные изменения плотности населения могут быть почти такими же, как на больших территориях. Поэтому для получения достаточно достоверных результатов учета в каждом охотничьем хозяйстве, нужно закладывать почти столько же маршрутов, как и во всей области.

Российские ученые, занимавшиеся разработкой необходимого объема данных для ЗМУ (В. А. Кузякин и другие, 1986) [13], приводят подробную методику расчета норматива объема учетных работ с множеством математических формул и рекомендованные нормативы, рассчитанные на основе фактически собранного ими материала по регионам Российской Фе-

дерации. Так, для соседней с Беларусью Смоленской области определено 370 маршрутов, для Брянской – 330, Псковской – 300. Можно предположить, что если сделать расчет по приведенной методике, то и для областей Беларуси норматив будет примерно в таких же пределах. Поэтому если проводить ЗМУ в разрезе отдельных охотничьих хозяйств, то и для каждого хозяйства необходимо проложить около 300 маршрутов, что является нереальным объемом работ.

**Заключение.** Проведенное исследование позволяет нам сделать вывод, что проблемы ЗМУ, в первую очередь связанные с его недостоверной теоретической обоснованностью и недоказанностью достоверности получаемых результатов, а также с невозможностью технического обеспечения получения необходимого объема учетных работ (как по определению статистически достоверного показателя учета, так и средней длины суточного хода в дни учетов), на данном этапе непреодолимы и ставят запретительные рамки для использования этого метода для определения плотности и абсолютной численности диких животных.

### Литература

1. Корытин С. А. Звери и люди: К истории охотоведения в России. Киров: КОГУП: Киров. обл. тип., 2002. 576 с.
2. Факторы, препятствующие управлению ресурсами диких копытных животных в России / В. М. Глушков [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. 2012. № 3. С. 76–83.
3. Зыкова Л. Ю. Опыт ежедневного учета следов лосей на постоянном маршруте (1958–1962 гг.) // Труды Окского государственного заповедника. 1965. Вып. VI. Вопросы учета и рационализации использования запасов охотничьих животных. С. 330–352.
4. Кузякин В. А. Учет численности охотничьих животных. М.: КМК, 2017. 321 с.
5. Romesburg C. Wildlife Science: Gaining Reliable Knowledge // The Journal of Wildlife Management. 1981. Vol. 45, no. 2. P. 293–313.
6. Sinclair A. Science and the Practice of Wildlife Management // The Journal of Wildlife Management. 1991. Vol. 55, no. 4. P. 767–773.
7. Козорез А. И. Учет численности зимних кучек экскрементов как основа долгосрочного мониторинга за популяциями животных сем. Оленевые // Современные проблемы охотоведения и сохранения биоразнообразия: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения В. С. Романова, Минск, 16–17 мая 2017 г. / Белорус. гос. ун-т. С. 120–124.
8. Caughley G., Sinclair A. Wildlife ecology and management. Oxford: Blackwell publishing, 1994. 344 p.
9. Anderson D. R. The Need to Get the Basics Right in Wildlife Field Studies // Wildlife Society Bulletin. 2001. Vol. 29, no. 4. P. 1294–1297.
10. Engeman R. M. More on the need to get the basics right: population indices // Wildlife Society Bulletin. 2003. Vol. 31, no. 1. P. 286–287.
11. Anderson D. R. Response to Engeman: Index Values Rarely Constitute Reliable Information // Wildlife Society Bulletin. 2003. Vol. 31, no. 1. P. 288–291.
12. Приклонский С. Г. Учет численности охотничьих животных // Охота и охотничье хозяйство. 1977. № 12. С. 3–5.
13. Кузякин В. А., Челинцев Н. Г., Новиков Г. В. О нормах объема данных и затрат на зимний маршрутный учет // Вопросы учета диких животных. М., 1986. С. 130–141.

### References

1. Korytin S. A. *Zveri i lyudi: K istorii okhotovedeniya v Rossii* [Animals and people: To the history of game management in Russia]. Kirov, KOGUP Publ., Kirovskaya oblastnaya tipografia Publ., 2002. 576 p.

2. Glushkov V. M., Dvornikov M. G., Kolesnikov V. V., Safonov V. G., Sergeev A. A., Shirayayev V. V. Factors that impede the management of wild ungulate resources in Russia. *Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya* [Theoretical and applied ecology], 2012, no. 3, pp. 76–83 (In Russian).
3. Zykova L. Yu. Experience of daily recording of moose tracks on a permanent route (1958–1962). *Trudy Okskogo gosudarstvennogo zapovednika* [Proceedings of the Oka State Reserve], 1965, issue VI, Accounting and rationalization of the use of stocks of game animals, pp. 330–352 (In Russian).
4. Kuzyakin V. A. *Uchet chislennosti okhotnich'ikh zhivotnykh* [Census of huntable animals]. Moscow, KMK Publ., 2017. 321 p.
5. Romesburg C. Wildlife Science: Gaining Reliable Knowledge. *The Journal of Wildlife Management*, 1981, vol. 45, no. 2, pp. 293–313.
6. Sinclair A. Science and the Practice of Wildlife Management. *The Journal of Wildlife Management*, 1991, vol. 55, no. 4, pp. 767–773.
7. Kazarez A. I. Accounting for the number of winter dung piles as the basis for long-term monitoring of animal populations of the Cervidae family. *Materialy nauchno-praktnicheskoy konferentsii "Sovremennyye problemy okhotovedeniya i sokhraneniya bioraznoobraziya"* [Materials of the scientific and practical conference "Contemporary problems of game management and biodiversity preservation"]. Minsk, 2017, pp. 120–124 (In Russian).
8. Caughley G., Sinclair A. *Wildlife ecology and management*. Oxford, Blackwell Publishing, 1994. 344 p.
9. Anderson D. R. The need to get the basics right in wildlife field studies. *Wildlife Society Bulletin*, 2001, vol. 29, no. 4, pp. 1294–1297.
10. Engeman R. M. More on the Need to Get the Basics Right: Population Indices. *Wildlife Society Bulletin*, 2003, vol. 31, no. 1, pp. 286–287.
11. Anderson D. R. Response to Engeman: Index Values Rarely Constitute Reliable Information. *Wildlife Society Bulletin*, 2003, vol. 31, no. 1, pp. 288–291.
12. Priklonskiy S. G. Census of huntable animals. *Okhota i okhotnich'ye khozyaystvo* [Hunting and game management], 1977, no. 12, pp. 3–5 (In Russian).
13. Kuzyakin V. A., Chelintsev N. G., Novikov G. V. About the norms of the volume of data and costs for winter route census. *Voprosy ucheta dikikh zhivotnykh* [Wildlife census issues]. Moscow, 1986, pp. 130–141 (In Russian).

#### Информация об авторах

**Козорез Александр Иванович** – кандидат сельскохозяйственных наук, начальник отдела охотничьего хозяйства. Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь (220048, г. Минск, ул. Мясникова, 39, Республика Беларусь). E-mail: s\_kozorez@mail.ru

**Гуринович Александр Владимирович** – лаборант кафедры туризма, природопользования и охотоведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: guron@inbox.ru

#### Information about the authors

**Kazarez Aliksandr Ivanavich** – PhD (Agriculture), Head of the Department of Hunting Management. Ministry of Forestry of the Republic of Belarus (39, Myasnikova str., 220048, Minsk, Republik of Belarus). E-mail: s\_kozorez@mail.ru

**Hurnovich Aliksandr Uladzimiravich** – Laboratory Assistant, the Department of Tourism, Nature Management and Game Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: guron@inbox.ru

Поступила 18.03.2019