

## БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЛЕНЯ БЛАГОРОДНОГО В ЛЕСАХ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

КОЗОРЕЗ А.И.

УО «Белорусский государственный технологический университет»,

г. Минск

*The red deer is the dominant species among the large herbivores of the Bialowieza Forest. This species largely determines the functioning of forest ecosystems. For this reason, the study biotope distribution of red deer is necessary for planning different environmental activities. Based on these data the regularities biotope distribution of red deer in the Bialowieza Forest.*

Методика проведения исследований. Метод весеннего учета численности оленых по количеству кучек экскрементов был положен в основу исследований. Данный метод описан в различных источниках [1], но нами для целей исследований он был значительно доработан путем внедрения современных технологий. Сущность метода сводится к подсчету кучек зимних экскрементов животных на учетных лентах. Учет по экскрементам проводился весной в период после схода снега и до того времени, пока подымающаяся трава сделает обнаружение кучек затруднительным. Продолжительность учетов зависит, в том числе, и от типа леса. Маршруты не закладывались по дорогам, квартальным просекам, вдоль опушечных линий, во избежание искажения учетных данных. Весь маршрут разбивался на участки по типам обследуемых угодий. Предварительно маршрут намечался с использованием карты лесонасаждений М 1:50000 или плана М 1:25000. В данном случае определялся лишь участок в виде кварталов и примерное направление движения учетчика. Учетный маршрут закладывался непосредственно в полевых условиях. По намеченным маршрутам проходили учетчики, подсчитывая встреченные ими кучки экскрементов на ленте шириной 4 м. Все кучки зимних экскрементов дифференцировались на оставленные самцами и самками возрастом старше 1 года и молодняком до 1 года. Для определения ширины ленты использовали мерную палку длиной 1,2 м, которая совместно с рукой образует проекцию 2 м. Длина маршрутного хода фиксировалась с помощью GPS приемника Garmin 76 CSx, что позволило точно определить длину и площадь учетной ленты. На маршруте с помощью путевых точек отмечались все смены биотопов, а также административно-хозяйственные объекты (просеки, дороги, линии электропередач, мелиоративные каналы и пр.). Путем установки путевых

точек учетный маршрут разбивался на учетные участки. Также с помощью точек на маршруте помечали различные интересующие нас объекты, такие как останки погибших животных, купальни, чесалки животных. Каждая отмеченная точка вносилась в ведомость с соответствующими комментариями. После установки точки производилось глазомерное описание учетного участка с указанием породы, состава насаждения, типа леса, возраста и полноты. При движении по участку описание уточнялось. В том случае, если происходили изменения характеристики участка на учетном маршруте, такие как смена породы, изменение состава, типа леса, устанавливалась новая точка и закладывался новый учетный участок. Для лучших результатов учета выделялись учетные площадки даже при незначительных изменениях в характеристике биотопа. В дальнейшем при обработке маршрута схожие участки объединялись. Протяженность учетного участка для лесопокрытых земель была не менее 20 метров, для не покрытых лесом земель – не менее 15 метров, в противном случае данный участок относили к более крупному.

Обработка маршрута производилась с помощью специализированной программы MapSource, входящей в комплект поставки GPS-приемника.

После общего редактирования маршрута его сохраняли в виде двух файлов с разрешением. grx и gdb. Также для возможности загрузки в ГИС маршрут сохраняли в файл формата dxf. Далее приступали к разделению учетного маршрута, сохраненного с разрешением. gdb, на учетные участки. Разделяли маршрут в местах, отмеченных путевыми точками как смена биотопа. Для каждого учетного участка определяли длину и заносили в ведомость для определения учетной площади.

Далее маршруты, сохраненные в формате grx, открывали при помощи интернет-портала Google Earth Pro для уточнения типологической структуры угодий, охваченных учетами. В данном случае учетный маршрут подвязывался к космическим снимкам земной поверхности общего доступа и проводилось детальное дешифрирование учетных участков.

По хорошо идентифицируемым точкам на просеках, каналах и дорогах определялась верность привязки маршрута к космическому снимку, удалялись участки, пройденные по дорогам, просекам и прочим линейным объектам, за исключением случаев, если это не было предусмотрено специальными исследованиями. Затем приступали к типологическому анализу учетных участков. В первую очередь определялись участки, не покрытые лесом: вырубки, несомкнувшиеся лесные культуры, поляны и др. Далее приступали к уточнению таксационных показателей учетных участков, покрытых лесом. С этой целью на космические снимки накладываются планшетные изображения данного участка из ГИС FORMAP (рис. 1).



Рисунок 1. Пример наложения на космоснимок земли (а) учетного маршрута и (б) плана лесонасаждения

Таксационное описание участков получали из базы данных ГИС FORMAP. При анализе и характеристике учитывались все три составляющие описания учетного участка: полевые материалы, изображение космоснимка и база данных ГИС FORMAP. Как правило, изображение, получаемое с космических снимков Google Earth общего доступа, имеет срок давности от 2 до 5 лет, база данных ГИС FORMAP содержит информацию последнего лесоустройства, актуальность которого может составлять от 2 до 10 лет. В связи с этим на некоторых участках полученные в полевых условиях данные не совпадали с материалами космоснимков и базы данных ГИС FORMAP. В основном это относилось к свежим вырубкам. В таких случаях в описании участка преимущество отдавалось полевым материалам. На основании детального анализа всех данных производилось окончательное описание учетных участков с указанием всех требуемых параметров: преобладающей породы, состава, типа леса, возраста и полноты. На данном этапе отдельные соседние участки с идентичными условиями объединялись.

На основании полученных данных производили расчет встречаемости кучек экскрементов на 1 га по формуле:

$$k = \frac{n}{S} \quad (1),$$

где  $k$  – среднее количество кучек экскрементов на 1 га;

$n$  – количество кучек экскрементов на учетном участке, шт.;

$S$  – площадь учетного участка, га

Общая численность каждого вида оленьих ( $K$ ) в изучаемом лесном массиве определялась по формуле:

$$K = \frac{\Pi \cdot k}{\varepsilon} \quad (2),$$

где  $\Pi$  – площадь лесного массива, га;

$k$  – среднее количество кучек экскрементов на 1 га;



$\varepsilon$  – количество кучек экскрементов, оставляемых в течение зимнего периода одним животным. По литературным источникам количество экскрементов, оставляемых одним животным в течение зимнего сезона, несколько различается (таблица 1).

Таблица 1  
Значения сезонных норм кучек экскрементов для одной особи

Вид животного	Количество экскрементов, куч.	
	По Инструкции [24]	По В.И. Падайга [11]
Лось	2160	2800
Олень	2520	2085
Косуля	2700	2028

Расчет общей численности для пункта исследования производится изначально в разрезе отдельных типов угодий, а затем путем суммирования результатов по типам получали итоговую численность.

Для оценки качества угодий использовалось основное предположение, что встреча экскрементов в некоторой точке хотя бы один раз отражает факт пригодности местообитания для вида. Местообитание тем лучше, чем чаще оно посещается животным. Данный метод достаточно широко применяется в современном охотоустройстве [88]. Предпочтение тех или иных угодий определялось с помощью коэффициента концентрации [67, с. 19]:

$$K_k = \frac{K_m}{K_0} \quad (3),$$

где  $K_m$  – количество экскрементов, учтенных на 1 га обследуемого типа угодий;

$K_0$  – количество экскрементов на 1 га, определенных для всего района работ в целом. Данный коэффициент может быть использован и при других методах учета охотничьих животных.

Для количественной оценки биотопического размещения оленьих также использовался статистический прием [68, с. 74, 89]. Оценку верности оленьих биотопу производили по формуле:

$$\omega = \frac{x_i - \bar{x}}{s_{\bar{x}}} \quad (4),$$

где  $\omega$  – коэффициент верности;

$x_i$  – средняя плотность кучек экскрементов на 1 га в  $i$ -м биотопе;

$\bar{x} = \sum x_i / M$  – средняя плотность кучек экскрементов оленьих на 1 га на исследуемой территории;

$s_{\bar{x}} = \left[ \sum (x_i - \bar{x})^2 / (M - 1) \right]^{1/2}$  – среднеквадратичное отклонение;

$M$  – число биотопов.

С целью выяснения значения отдельных типов угодий и, в частности, старовозрастных, широколиственных и широколиственно-сосновых лесов были проведены исследования биотопического распределения оленьих в лесном массиве Беловежской пушчи. Экскременты оленя были зафиксированы на 86,4 % обследованной площади, что является достаточно высоким показателем.

Из литературных источников известно, что для оленя благородного широколиственные леса играют важную роль [2, 3, 4]. Однако, как показали наши исследования, в условиях Беловежской пушчи широколиственные леса для оленя благородного не являются основными стациями обитания в осенне-зимний период. В лесном массиве нами были обследованы 6 участков насаждений с преобладанием широколиственных пород: 4 с преобладанием дуба черешчатого, 1 с преобладанием граба и 1 с преобладанием клена. Все дубравы и кленовик представляли собой старовозрастные сложные насаждения, грабняк же был представлен средневозрастным разреженным насаждением, образовавшимся после выборочной рубки на месте сосняка кисличного.

В результате изучения зимнего биотопического распределения оленя было выявлено, что средняя встречаемость экскрементов оленя для дубравы кисличной составила 18,6 куч./га ( $\omega = -0,806$ ,  $K_k = 0,26$ ) при варьировании от 36,2 до 0,0 куч./га. Для дубравы снытевой встречаемость экскрементов оленя была несколько выше – 56,0 куч./га ( $\omega = -0,236$ ,  $K_k = 0,78$ ), но также была ниже средних значений по лесному массиву. Наиболее высокая встречаемость экскрементов оленя среди обследованных участков широколиственных лесов была отмечена для кленовика – 67,3 куч./га ( $\omega = 0,064$ ,  $K_k = 0,94$ ) и была близка к среднему значению встречаемости по всему лесному массиву. Встречаемость экскрементов в грабняке была на уровне 42,1 куч./га ( $\omega = -0,448$ ,  $K_k = 0,59$ ). Таким образом, встречаемость экскрементов оленя в широколиственных насаждениях была ниже среднего по пункту исследования, что свидетельствует о том, что олени в осенне-зимний период относительно редко посещают данную формацию. В первую очередь это связано с небольшими запасами зимних кормов в старовозрастных широколиственных насаждениях. Как правило, большинство широколиственных насаждений в условиях Беловежской пушчи лишено подростка и подлеска (рис. 2). Доля черники в живом напочвенном покрове дубрав не превышает 9 % от общей фитомассы [5], а проективное покрытие этого вида составляет не более 0,1 % [6].





Рисунок 2. Широколиственные леса Беловежской пущи –  
(а) дубрава кисличная и (б) кленовник кисличный

Мелколиственные насаждения обследованы на незначительной площади и в основном были представлены коренными черноольховыми и пушистоберезовыми и производными повислоберезовыми насаждениями. В целом все обследованные мелколиственные насаждения не отличались высокими показателями встречаемости экскрементов оленя благородного. Наиболее высокими показателями встречаемости экскрементов выделялись производные повислоберезовые насаждения мшистого и орлякового типов и черноольшаник крапивный.

Коренные пушистоберезовые осоковые и осоково-травяные насаждения, объединяемые в единую типологическую категорию, относительно редко посещаются оленем благородным. Средняя встречаемость экскрементов оленя для данной категории составила 6,2 куч./га ( $\omega = -0,992$ ,  $K_k = 0,09$ ). Производные повислоберезовые насаждения посещаются оленем более интенсивно. Так, для березового молодняка орлякового типа встречаемость экскрементов составила 128,2 куч./га ( $\omega = 0,865$ ,  $K_k = 1,79$ ), что значительно превышает средние значения по лесному массиву.

Среди черноольшаников наибольшими показателями встречаемости отличались черноольшаники крапивного типа (52,2 куч./га,  $\omega = -0,292$ ,  $K_k = 0,73$ ) – наиболее богатого и наименее обводненного из всех обследованных типов. Черноольшаники, имеющие сильную обводненность почв, оленем благородным посещаются относительно редко. Встречаемость экскрементов для данной категории составила 10,8 куч./га ( $\omega = -0,925$ ,  $K_k = 0,15$ ).

Таким образом, в мелколиственных лесах олень благородный предпочитает суходольные насаждения богатых и относительно богатых типов леса. Как правило, это производные повислоберезовые и черноольховые насаждения.

Наибольшими показателями встречаемости экскрементов оленя благородного отличались сосняки. Обследованию подверглись сосняки в основном приспевающих, спелых и перестойных насаждений 5 типов, объединяемых

в 4 лесотипологические категории, входящие в 2 таксона высшего порядка: хвойные (сосновые монодоминантные) и хвойно-широколиственные (широколиственно-сосновые) леса.

Из монодоминантных сосняков наиболее низкими показателями встречаемости экскрементов оленя отличались сосняки мшистые: 32,5 куч./га ( $\omega = -0,595$ ,  $K_k = 0,45$ ). Сосняки черничные традиционно, как и в остальных лесных массивах, где обитает олень благородный, являются биотопами, наиболее интенсивно посещаемые этим животным. Средняя встречаемость экскрементов для сосняков черничных составила 98,9 куч./га ( $\omega = 0,418$ ,  $K_k = 1,38$ ). Для данного типа леса было отмечено и наиболее высокое значение встречаемости экскрементов оленя: 266,5 куч./га ( $\omega = 0,418$ ,  $K_k = 1,38$ ). Относительно высокими показателями встречаемости экскрементов оленя отличаются в Беловежской пуще и сосняки приручейно-травяные (75,5 куч./га,  $\omega = 0,061$ ,  $K_k = 1,06$ ), которые в сочетании с сосняками осоково-сфагновыми и багульниковыми образуют одну типологическую группу.

Широколиственно-сосновые леса, представленные сосняками орляковыми и кисличными, характеризуются высокими показателями встречаемости оленя благородного. Встречаемость экскрементов оленя в сосняках орляковых составила 89,1 куч./га ( $\omega = 0,268$ ,  $K_k = 1,25$ ), в сосняках кисличных – 237,7 куч./га ( $\omega = 2,536$ ,  $K_k = 3,33$ ), что является наиболее высоким средним показателем встречаемости экскрементов по Беловежской пуще.

Для сосновых насаждений как наиболее представленных при обследовании угодий были выявлены закономерности предпочтения оленем насаждений в зависимости от их полноты и наличия примеси ели.

В связи с тем, что леса Беловежской пущи имеют особый природоохранный статус и охранялись в течение длительного периода времени, здесь сформировались старые сосновые насаждения с низкой полнотой. Наличие подобных насаждений позволило определить влияние полноты насаждения на встречаемость экскрементов оленя благородного (рис. 3). При снижении полноты насаждения встречаемость экскрементов оленя увеличивается. Данная закономерность проанализирована нами на примере сосняков черничных и широколиственно-сосновых лесов (сосняков орляковых и кисличных). Данная зависимость имеет и корреляционную связь, для сосняков черничных коэффициент корреляции составил  $-0,74$  ( $p = 0,0226$ ), для широколиственно-сосновых лесов –  $-0,82$  ( $p = 0,0011$ ). Причем, как видно из представленных данных на рисунке 3, наибольшая встречаемость экскрементов характерна для низкополнотных насаждений, в то время как при полноте насаждения от 0,5 до 1 связь между встречаемостью экскрементов и полнотой насаждения значительно ослабевает. В отдельных случаях наблюдается обратное – увеличение полноты влечет за собой увеличение встречаемости экскрементов. Следовательно, можно отметить, что низкопол-



нотные насаждения (с полнотой до 0,4) являются излюбленными станциями для оленя благородного. В насаждениях же со средней и высокой полнотой, как правило, животные этого вида распределяются вне зависимости от полноты древостоя.

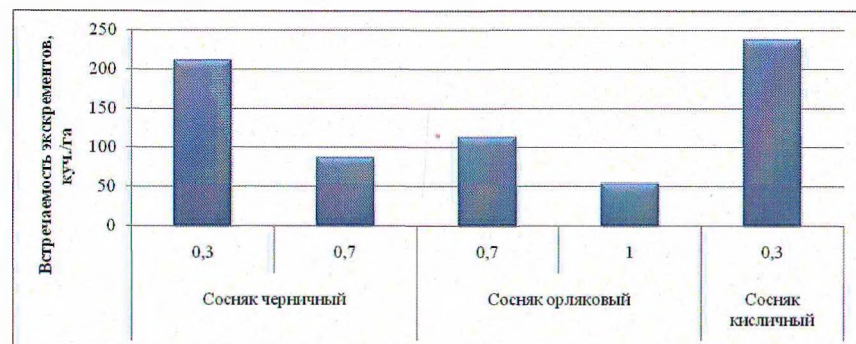


Рисунок 3. Встречаемость экскрементов оленя благородного в различных типах сосняков Беловежской пушчи при различной полноте

Наличие в составе насаждения примеси ели или наличие ели во втором ярусе, как и наличие густого подроста ели, снижает встречаемость экскрементов оленя в насаждении (рис. 4). Следует отметить, что в сосняках елово-черничных проективное покрытие черники ниже, чем в монодоминантных сосняках черничных [7], что может объяснить снижение встречаемости оленя из-за уменьшения доступности основных зимних кормов (побегов черники). При этом, как правило, снижение встречаемости экскрементов оленя вызывает наличие ели в примеси не менее 2 единиц или же наличие сплошного второго яруса из ели или подроста. Наличие единичных деревьев ели или небольших куртин не оказывает значительного влияния на снижение встречаемости экскрементов оленя (рис. 4).

Наименьшими показателями встречаемости экскрементов оленя отличались ельники. Несмотря на то что обследованные в Беловежской пушце ельники были представлены широколиственно-еловыми лесами (ельник кисличный и ельник папоротниковый), средняя встречаемость экскрементов оленя для данной категории угодий составила 19,6 куч./га ( $\omega = -0,848$ ,  $K_k = 0,27$ ). Более высокая встречаемость экскрементов отмечена в ельниках кисличных, которые характеризовались смешанным составом (7Е1Д1Б1Ос), сложной формой древостоя и меньшей обводненностью почвы. Для ельников кисличных средняя встречаемость экскрементов составила 34,7 куч./га ( $\omega = -0,601$ ,  $K_k = 0,49$ ). На участке же ельника папоротникового экскременты оленя отмечены не были.

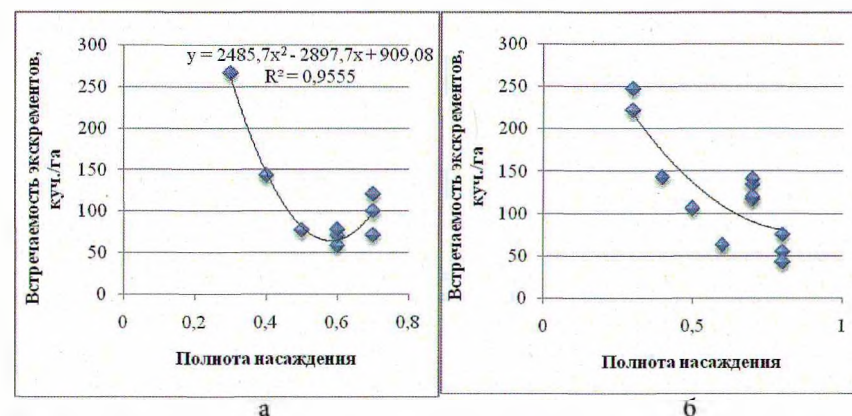
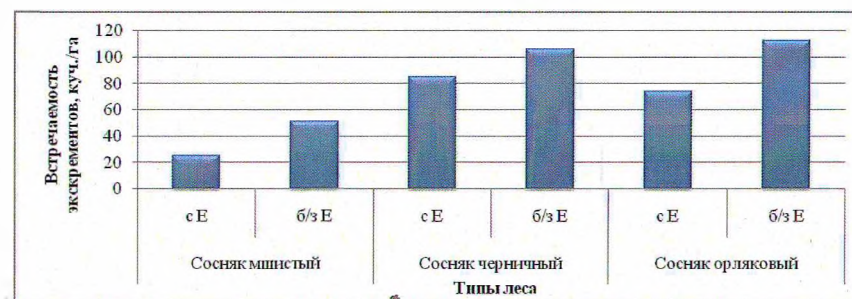


Рисунок 4. Встречаемость экскрементов оленя благородного в сосняках черничных (а) и орляковых и кисличных (б) Беловежской пушчи в зависимости от полноты насаждения



с Е – при наличии в насаждении примеси ели, без Е – при ее отсутствии

Рисунок 5. Встречаемость экскрементов оленя благородного в различных типах сосняков Беловежской пушчи при наличии и отсутствии примеси ели

Таким образом, олень в Беловежской пушце осваивает практически всю лесную площадь (до 86,4 %) в месте обитания элементарной популяции. На биотопическое распределение оленя благородного в лесных угодьях оказывает влияние формационная структура лесов и их типологическая характеристика, а также возраст насаждений и полнота. По уменьшению степени предпочтительности оленем все леса Беловежской пушчи можно расположить в следующем порядке: широколиственно-сосновые – сосновые – широколиственные – производные повислоберезовые – производные черноольховые – широколиственно-еловые – коренные пушистоберезовые и черноольховые – еловые леса. Среди типов леса наиболее предпочитаемыми

являются типы, обладающие высокими запасами кустарничковых кормов: сосняки орляковые, черничные и мшисто-черничные.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Романов, В. С. Охотоведение: учебник для вузов / В. С. Романов, П. Г. Козло, В. И. Падайка; под общ. ред. В. С. Романова. – Минск: БГТУ, 2005. – 324 с.
2. Шакун, В. В. Биолого-экологические особенности благородного оленя (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758): автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.14 / В. В. Шакун; место защиты. – Минск, 2011. – 16 с.
3. Романов, В. С., Сравнительная экологическая характеристика охотничьих угодий района отлова и выпуска благородных оленей / В. С. Романов, В. В. Бабинок // «Заповедники Белоруссии». Исследования: сб. науч. ст. / Ураджай. – Минск, 1984. – Вып. 8. – С. 120-127.
4. Дунин, В. Ф. Роль дубрав в экологии оленей / В. Ф. Дунин, В. Е. Тышкевич // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 1998. – Вып. 48: Дуб – порода третьего тысячелетия. – С. 358-360.
5. Толкач, В. Н. Наземная фитомасса живого напочвенного покрова в основных типах леса Беловежской пушчи. / В. Н. Толкач // «Заповедники Белоруссии». Исследования: сб. науч. ст. / Ураджай. – Минск, 1978. – Вып. 2. – С. – 100-110.
6. Бамбиза, Н. Н. Эколого-фитоценотическая характеристика типов леса дубрав Беловежской пушчи / Н. Н. Бамбиза, В. Н. Толкач, Л. Е. Дворак // «Беловежская пушча». Исследования: сб. науч. ст. / издательство С. Лаврова. – Брест, 2003. – Вып. II. – С. 7-49.
7. Дворак, Л. Е. Фитоценотическая и географическая характеристика живого напочвенного покрова хвойных лесов Беловежской пушчи / Л. Е. Дворак, В. Н. Толкач. «Беловежская пушча». Исследования.: сб. науч. ст. / издательство С. Лаврова. – Брест, 2003. – Вып. II. – С. 50-89.