

УДК 630.1.06

**А. И. Козорез, Д. А. Подошвелев, Д. А. Климец, В. Н. Бурштын**  
Белорусский государственный технологический университет

### **КОРМОВАЯ ЕМКОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТЬ ВОССТАНОВЛЕНИЯ МЕГАФАУНЫ В ПРИРОДНОМ КОМПЛЕКСЕ «КРАСНЫЙ БОР»**

Кормовая емкость является ключевым понятием при реконструкции видовой и численного состава крупных травоядных животных в экосистемах. В исследованиях была оценена кормовая емкость природного комплекса «Красный Бор», где происходит восстановление популяций видов из состава мегафауны: оленя благородного и зубра. Оценка запасов кормов указала на их относительно небольшие величины, в особенности в отношении запасов древесно-веточных кормов. Сравнение установленных запасов кормов с их потенциальным объемом потребления крупными травоядными свидетельствует о том, что запасы кормов в процессе жизнедеятельности популяций копытных будут неуклонно снижаться. Низкая кормовая продуктивность лесов природного комплекса определена прежде всего особенностями исследуемых лесных экосистем, расположенных в подзоне южной тайги. В дальнейшем для воссоздания высокопродуктивных гетерогенных лесных экосистем потребуется восстановление всех трофических связей, в том числе восстановление пастбищных цепей питания, путем введения пастбищных видов крупных травоядных.

**Ключевые слова:** кормовая емкость, экосистема, древесно-веточные корма, мегафауна, травоядные.

**A. I. Kozorez, D. A. Podoshvelev, D. A. Klimets, V. N. Burshtyn**  
Belarusian State Technological University

### **CARRING CAPACITY AND POSSIBILITY OF RESTORATION OF MEGAFUNA IN THE NATURAL COMPLEX “KRASNY BOR”**

Carring capacity is key concept at reconstruction of specific and numerical structure of large herbivores of ecosystems. In researches the carring capacity of the natural complex “Krasny Bor” where there is a restoration of populations of views from structure of megafauna was estimated: red deer and bison. The assessment of stocks of forages indicated their rather small sizes, in particular concerning stocks of wood and branch forages. Comparison of the established stocks of forages with their potential volume of consumption by the large herbivorous testifies, about that that stocks of forages in the course of activity of populations of hoofed animals will steadily decrease. Low fodder efficiency of the woods of a natural complex is defined first of all by features of the studied forest ecosystems located in a subband of the southern taiga. Further the reconstruction of highly productive heterogeneous forest ecosystems will require restoration of all trophic communications, including restoration of pasturable power-supply circuits, by introduction of pasturable types large herbivorous.

**Key words:** carring capacity, ecosystem, wood and branch forages, megafauna, herbivorous.

**Введение.** В результате деятельности пользователя охотничьих угодий ООО «Интерсервис» на территории природного комплекса «Красный бор» создаются самые северные в Беларуси популяции оленя благородного и зубра. В перспективе создание вольноживущей популяции лани европейской. В связи с этим оценка кормовой емкости территории является актуальным вопросом перспективы развития вселенных популяций животных в лесных экосистемах, которые длительное время существовали без указанных видов. Ландшафты «Красного бора» в абсолютном большинстве представлены лесами. Главными неблагоприятными факторами в развитии популяций крупных травоядных здесь следует признать продолжительность залегания и высоту снежного покрова. Эти показатели в данной

местности являются максимальными для Беларуси. В связи с этим основная пищевая нагрузка крупных травоядных теоретически должна приходиться на древесно-веточные корма (далее – ДВК), что в свою очередь может оказывать определенное влияние на лесные фитоценозы и их сукцессии [1].

**Основная часть.** Изучение кормовой емкости территории производилось на трансектах, заложенных по сетке с центром в урочище «Ардавские», местом вселения оленя благородного и зубра. Всего на участке заложено 62 трансекты. На трансектах фиксировалось количество стволиков кормовых пород, их повреждаемость, а также состав и проективное покрытие растений из живого напочвенного покрова. Всего было обследовано 959 стволиков подроста и подлеска.

Наиболее часто встречаемыми растениями на лесных пастбищах «Красного бора» являются крушина (27,4%), рябина (21,0%), береза (27,4%), ель (32,3%). Все растения без исключения повреждаются крупными фитофагами. Наиболее предпочитаемые в кормовом отношении растения, такие как крушина, рябина и черемуха, повреждены с чрезвычайно высокой степенью (более 90%). Рябина же практически на всех трансектах встречалась в крайне угнетенном состоянии.

Леса рассматриваемого участка имеют типичный южнотаежный облик [2]. Для них характерно максимальное насыщение нижних ярусов бореальными видами. Преобладающими лесами здесь являются сосновые лишайниково-кустарничковые леса и сосновые кустарничково-зеленомошные леса. Средний запас ДВК для этих лесов составил 2940 кг/тыс.га, значительную долю которых – 59,6% (1753 кг/га) – составляет можжевельник. Лиственные корма составляют 977 кг/га (33,2%), но они в данном случае представлены преимущественно мало поедаемой березой (893 кг/тыс. га). Средний запас кормов в виде побегов вереска в сосновых лишайниково-кустарничковых лесах составляет 111 500 кг/тыс. га.

Сосновые кустарничково-зеленомошные леса южнотаежного типа характеризуются участием в подросте и древостое ели. Наличие этой породы значительно снижает количественное и качественное участие кормовых пород в нижних ярусах. Эти леса характеризуются очень низкими запасами кормов. Преобладает среди кормов в лесах этого типа ель (653 кг/тыс. га, 50,5%), которая в данных условиях практически не потребляется копытными. Запасы лиственных кормов в среднем не превышают 283 кг/тыс. га. При этом 98 кг/тыс. га (35%) составляет береза. Но следует отметить, что в этих сосняках значительное дополнение кормов происходит за счет можжевельника – 321 кг/тыс. га (24,8%). Здесь формируются наибольшие запасы кормов из побегов кустарничков. Запасы кормов в виде побегов черники составляют 123 227 кг/тыс. га, вереска – 25 818 кг/тыс. га.

Несколько большими запасами лиственных кормов обладают сосновые кустарничково-осоково-травяно-сфагновые леса в сочетании с кустарничково-долгомошными на переходных и низинных болотах – 2000 кг/тыс. га. Из них около 20% составляет береза, а остальные корма представлены преимущественно хорошо поедаемыми видами кустарничковых ив. Однако данные леса оленем благородным и зубром используются крайне неохотно и являются преимущественно станциями обитания лося. Также крайне низкими запасами ДВК обладают и ель-

ники. На обследуемой территории в основном представлены еловые кустарничково-зеленомошные леса, которые имеют черты типичных южнотаежных ельников. Подлесочный ярус в этих лесах развит слабо. Здесь преимущественно представлена ель, которая практически не используется копытными. Запасы лиственных кормов составляют до 573 кг/тыс. га. Низки в ельниках и запасы кормов кустарничков – до 18 000 кг/тыс. га побегов черники.

Мелколиственные насаждения, такие как березняки и черноольшанники, обладают наибольшими запасами древесно-веточных кормов. Березовые леса в основном представлены мелкими вкраплениями производных бородавчатоберезовых лесов. Это бородавчатоберезовые зеленомошно-черничные леса в сочетании с кустарничково-долгомошными и бородавчатоберезовые крапивные леса в сочетании с приручейно-травяно-папоротниковыми. Бородавчатоберезовые зеленомошно-черничные леса в сочетании с кустарничково-долгомошными обладают незначительными запасами ДВК, в особенности лиственных пород, средний запас которых составляет 267 кг/тыс. га. В основном это обусловлено наличием большого числа елового подроста, который и лимитирует наличие кормов лиственных пород. По той же причине невысоки запасы здесь и побегов черники – не более 24 000 кг/тыс. га.

Запасы лиственных кормов в производных бородавчатоберезовых крапивных лесах в сочетании с приручейно-травяно-папоротниковыми составляют 7445 кг/тыс. га, причем доля березы в ней достаточно низка – не более 1,5%. Запасы кормов в виде побегов кустарничков из живого напочвенного покрова составляют до 72 333 кг/тыс. га.

Коренные березовые леса в основном представлены пушистоберезовыми осоково-травяно-сфагновыми лесами в сочетании с багульниковыми на переходных болотах. Леса этой категории приурочены преимущественно к переходным и окраинам верховых болот, сильно обводненные со слабой степенью проточности. Такие леса, как правило, избегаются оленем благородным и зубром и являются преимущественно станциями лося. Основные запасы кормов здесь составляет сосна (12 058 кг/тыс. га). Запасы лиственных кормов относительно высоки и составляют не менее 1900 кг/тыс. га.

Черноольховые леса произрастают в коренных и производных типах. Производные черноольховые леса представлены крапивными лесами в сочетании с кислично-снытеевыми. Это достаточно богатые леса, отличающиеся высокими запасами ДВК лиственных пород. Для них запасы лиственных кормов достигают

21 080 кг/тыс. га. К данным лесам и приурочены основные места обитания реинтродуцированного зубра. Коренные черноольховые леса в основном представлены черноольховыми и пушистоберезово-черноольховыми таволговыми лесами в сочетании с приручейно-разнотравными на низинных болотах. Эти леса не отличаются высокими запасами кормов лиственных пород (305 кг/тыс. га) для крупных травоядных. И также, как и большинство южнотаежных лесов, отличаются наличием густого елового подроста.

Отдельно следует рассмотреть запасы кормов в сосновых молодняках. Абсолютное большинство сосновых молодняков представлено искусственными насаждениями. Основную роль в формировании запасов кормов здесь безусловно играет сосна (265 263 кг/тыс. га). Лиственные корма в основном представлены березой.

Таким образом, леса исследуемого комплекса представлены типичными южнотаежными типами с невысокими запасами кормов лиственных пород и наличием густого елового подроста, который мало используется крупными травоядными. В среднем запасы ДВК составляют: лиственных пород – 2043 кг/тыс. га, в том числе березы – 478 кг/тыс. га, сосны – 19 864 кг/тыс. га, ели – 3452 кг/тыс. га, можжевельника – 199 кг/тыс. га. Корма из состава живого напочвенного покрова составляют: побеги черники – 61 734 кг/тыс. га, побеги вереска – 40 480 кг/тыс. га.

Для оценки потенциальных возможностей пастбищ и проведения сравнительного анализа нами был произведен расчет потребления растительных кормов крупными фитофагами на территории исследования (см. таблицу) [5]. Данные о плотности населения взяты по весенним полевым исследованиям.

Таким образом, общая биомасса потребляемых кормов только представителями мегафауны (за исключением бобров) будет составлять не менее 320–330 т в год на 1 тыс. га. В зимний период, наиболее неблагоприятный в отноше-

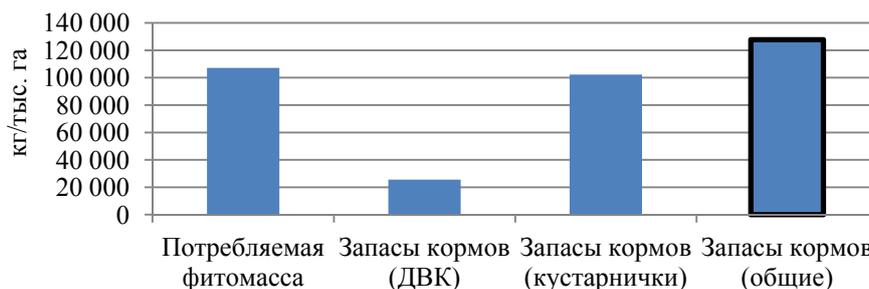
нии обеспечения кормов, объем потребления составит в среднем 100–110 т на 1 тыс. га. Как видно из рисунка, даже при условии полной утилизации древесно-веточных кормов вне зависимости от их предпочтения количество имеющихся кормов ниже, чем требуется для существующего объема биомассы копытных, более чем в 2 раза. В то же время значительные запасы кормов составляют хвойные растения (93,2% от общего объема ДВК), которые для большинства видов (олень благородный, зубр и косуля) не являются предпочитаемыми и потребляются копытными лишь при недостатке других кормов. Практически 90% запасов кормов, представленных сосной, составляют деревья сосны в лесных культурах, т. е. по происхождению являются искусственными. Из лиственных кормов 31,3% составляет береза, также мало потребляемая копытными. Таким образом, кормовая продуктивность подлесочного яруса крайне низка и не может являться основным источником питания крупных травоядных, преимущественно оленей и зубра. Более стабильным источником кормов для этой группы животных являются побеги кустарничков: черники и вереска (рисунок).

Очевидно, что при существующей пастбищной нагрузке объемы древесно-веточных кормов будут неуклонно снижаться, а такие виды, как олень и зубр, в зимнее время будут вынуждены переходить на питание исключительно кормами из живого напочвенного покрова или на искусственную подкормку. В то же время высокая пастбищная нагрузка на лесные фитоценозы будет приводить к их перестройке: выпадению наиболее кормных растений и перестройке растительности.

Так, уже в настоящее время четко прослеживается замена сосны березой на местах сосновых молодняков. Низкая доля участия лиственных древесно-веточных кормов и высокая плотность населения лося приводит к практически полной утилизации сосновых молодняков на отдельных участках.

Расчет потребления фитомассы крупными травоядными

Вид животного	Плотность населения, ос./тыс. га	Потребление растительных кормов, кг			
		Вегетационный период		Зимний период	
		на 1 особь в сутки	на 1 тыс. га в сезон	на 1 особь в сутки	на 1 тыс. га в сезон
Олень благородный	17,9	12	45 087	10	26 835
Лось	26,4	25	138 369	17	67 215
Косуля европейская	0,1	4,5	84	2,5	30
Кабан	5,0	5	5 250	2,5	1 875
Зубр	5,0	30	31 500	15	11 250
<i>Итого</i>	–	–	220 290	–	107 205



Сравнение теоретического объема изымаемой фитомассы травоядными и фактических запасов кормов

Результаты подобного воздействия на лесные фитоценозы имеют двоякую роль. С точки зрения лесохозяйственного использования этих земель наблюдается ущерб лесным насаждениям и, как следствие, лесному хозяйству. Однако с точки зрения формирования мозаичных ландшафтов, обладающих высоким биоразнообразием, это воздействие весьма благоприятно. В результате локального уничтожения сосновых молодняков создаются зоогенные поляны и разреженные лиственные древостои, в которых под пологом развивается светолюбивая флора и фауна. Это, несомненно, повышает экотонность ландшафтов и, как следствие, количество биологических видов в целом, поскольку на участке начинают встречаться виды, характерные как для лесных биоценозов, так и для открытых.

**Заключение.** Таким образом, из проведенных исследований продуктивности лесных экосистем как потенциальных пастбищ для диких копытных следует, что кормовая емкость территории невысока. Леса, представленные южнотаежными типами, отличаются низкой кормовой продуктивностью, в особенности в отношении ДВК. Из-за этого в критические годы при высоком и продолжительном снежном покрове могут возникать проблемы с получением в необходимом количестве кормов для копытных. Благополучие таких видов, как олень благородный, косуля и зубр, будет определяться главным образом кормами из живого напочвенного покрова. Складывается мнение, что в данных условиях не может существовать высокое видовое и численное разнообразие крупных травоядных. Однако данные палеонтологических и археологических раскопок свидетельствуют об обратном. Начиная с позднего плейстоцена до среднего голоцена эти территории были заселены различными видами крупных фитофагов. Причем фауна имела смешанный характер [3, 4]. Здесь встречались как типичные

лесные виды (лоси, олени), так и степные (сайгак) и северные (северный олень). Из этого следует, что экосистемы того времени были в состоянии прокормить многочисленные стада крупных фитофагов несмотря на более суровый климат. Эти экосистемы представляли собой макромозаику из различных типов растительности, которые не имели выраженной зональности. Такие экосистемы рассматриваются как климаксовые [4]. Последние понимаются как экосистемы, включающие популяции видов разных трофических групп, объединенные устойчивыми потоками поколений всех видов-эдификаторов данного региона. Для Восточной Европы видами-эдификаторами являются темнохвойные и широколиственные деревья, крупные стадные копытные (зубры, тарпаны, туры и др.), бобры. Только полный набор видов-эдификаторов обеспечивает устойчивое существование как теневыносливой, так и светолюбивой флоры и фауны в спонтанно развивающемся живом покрове. Активное хозяйственное воздействие на экосистемы длительного характера привели к относительно бедным зональным экосистемам. Таким образом, необходимо восстановление климаксовых экосистем, включающих популяционные мозаики различных видов растений и животных. Восстановление таких экосистем возможно только путем восстановления абсолютного количества видов-эдификаторов, которые смогут создать и поддерживать популяционную мозаику.

Уже в настоящее время на территории природного комплекса «Красный бор» произведено восстановление таких видов-эдификаторов, как зубр и олень благородный. Однако только эти виды в совокупности с имеющимися (лось, косуля) не способны восстановить мезо- и макромозаику в фитоценозах. Необходимо восстановление типичных пастбищных видов – лошади и тура.

### Литература

1. Бахур О. В. Формирование запасов древесно-веточных кормов в сосновых насаждениях после прохождения низовых пожаров. Труды БГТУ. 2015. № 1: Лесное хоз-во. С. 236–239.

2. Юркевич И. Д., Голод Д. С., Адерихо В. С. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование. Минск: Наука и техника, 1979. 248 с.

3. Vermeulen R. Natural Grazing. Practices in the rewilding cattle and horses. Nijmegen: Rewilding Europe, 2014. 40 p.

4. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность: в 2 кн. Кн. 1 / Отв. ред. О. В. Смирнова. М.: Наука, 2004. 479 с.

5. Данилкин А. А. Оленьи. М.: ГЕОС, 1999. 552 с.

#### References

1. Bakhur A. V. Formation of stocks of wood and branch forages in pine plantings after passing of the local fires. *Trudy BGTU* [Proceeding of BSTU], 2015, no. 1: Forestry, pp. 236–239 (In Russian).

2. Yurkevich I. D., Golod D. S., Aderikho V. S. *Rastitel'nost' Belorussii, eyo kartografirovovanie, okhrana i ispol'zovaniye* [Vegetation of Belarus, its mapping, protection and use]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1979. 248 p.

3. Vermeulen R. Natural Grazing. Practices in the rewilding cattle and horses. Nijmegen: Rewilding Europe, 2014. 40 p.

4. *Vostochnoevropeyskiye lesa: istoriya v golocene i sovremennost'* [East European forests: history in the Holocene and the present]: Book 1. Ed. by O. V. Smirnova. Moscow, Nauka Publ., 2004. 479 p.

5. Danilkin A. A. *Olen'i* [Deers]. Moscow, GEOS Publ., 1999. 552 p.

#### Информация об авторах

**Козорез Александр Иванович** – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой охотоведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: s\_kozorez@mail.ru

**Подошвелев Дмитрий Александрович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры охотоведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: podoshvelev@belstu.by

**Климец Денис Алексеевич** – студент лесохозяйственного факультета. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: oxota@belstu.by

**Бурштын Вадим Николаевич** – студент лесохозяйственного факультета. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: oxota@belstu.by

#### Information about the authors

**Kozorez Aleksandr Ivanovich** – PhD (Agriculture), Head of the Department of Hunting Science, Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: s\_kozorez@mail.ru

**Podoshvelev Dmitriy Alexandrovich** – PhD (Agriculture), assistant professor, the Department of Hunting Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: podoshvelev@belstu.by

**Klimets Denis Alekseevich** – student of Forestry Faculty. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: oxota@belstu.by

**Burshtyn Vadim Nikolaevich** – student of Forestry Faculty. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: oxota@belstu.by

Поступила 16.02.2016