

## ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ВЫРУБОК ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2021

Пилипко Е.Н.<sup>1</sup>, Дворников М.Г.<sup>2</sup>, Булахов В.Л.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина

(г. Вологда, Российская Федерация)

<sup>2</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства

имени профессора Б.М. Житкова (г. Киров, Российская Федерация)

<sup>3</sup>Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара (г. Днепропетровск, Украина)

**Аннотация.** Приведены результаты оценки биоразнообразия на территориях с разными экологическими условиями. Исследования проводились на площадях в период лесовосстановления после антропогенной нагрузки, связанной с рубками леса в качестве пробных площадей (ПП) и лесного биогеоценоза, примыкающего к вырубкам и не затронутого лесопромышленной деятельностью – контроль (К). Указаны методы исследования. Для оценки биоразнообразия применялись коэффициенты Жаккара и Стюггена-Радулеску, а также индексы Сьеренсена-Чекановского и Кульчинского. В ходе обследования территорий были обнаружены 32 вида животных, из них к классу амфибий принадлежит 1 вид, пресмыкающихся – 5, птиц – 13 и млекопитающих – 13 видов. Приведен список фаунистического состава позвоночных исследованных территорий. В результате проведенных исследований было выявлено, что качественная и количественная характеристика фаунистического состава напрямую зависит от производного типа леса, способа рубки и сложившихся на данной территории экологических условий. Из рассмотренных территорий наиболее высоким фаунистическим разнообразием (19 видов) отмечена вырубка 12-летнего возраста с умеренно-увлажненными почвами и преобладающим флористическим разнообразием. На основании расчета индексов и коэффициентов сходства и различия было выявлено сходство видового фаунистического разнообразия на территориях разнотравной и вейниковой вырубок, а также на контрольных участках сосняка брусничного. Отличие от всех пробных площадей выявлено на таволговой вырубке (ПП1) и прилегающего к ней лесного биогеоценоза – сосняка травяно-болотного.

**Ключевые слова:** биологическое разнообразие; фаунистический состав; антропогенная нагрузка; вырубки; лесной биогеоценоз; пробная площадь; контроль; местообитание; кормовая база; фитофаги; Залесское участковое лесничество; Устюженский район; Вологодская область.

## BIODIVERSITY OF VERTEBRATES ON THE TERRITORY OF DEFORESTATION IN THE VOLOGDA REGION

© 2021

Pilipko E.N.<sup>1</sup>, Dvornikov M.G.<sup>2</sup>, Bulakhov V.L.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin (Vologda, Russian Federation)

<sup>2</sup>Professor Zhitkov Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming (Kirov, Russian Federation)

<sup>3</sup>Oles Honchar Dnepropetrovsk National University (Dnepropetrovsk, Ukraine)

**Abstract.** The paper presents the results of biodiversity assessment on the territories with different ecological conditions. The studies were carried out on the territories during the reforestation period after the anthropogenic load associated with deforestation, as test sites (PP) and forest biogeocenoses adjacent to deforestation and not affected by forestry activities – control (K). The research methods are indicated. The Jacquard and Stugren-Radulescu coefficients, as well as the Sorensen-Chekanovsky and Kulchinsky indices were used to assess the biodiversity. During the survey of the territories, 32 species of animals were found: 1 species belongs to the class of amphibians, 5 – reptiles, 13 – birds and 13 – mammals. The list of the faunal composition of the studied territories is given. As a result of the conducted studies it has been revealed that the qualitative and quantitative characteristics of the faunal composition directly depend on the derived type of forest, the method of deforestation and the environmental conditions prevailing on this territory. Of the territories considered, the greatest faunal diversity (19 species) was observed on the territories with 12-year-old-cut-down forest, with moderately moist soils and predominant floristic diversity. Based on the calculation of the indices and coefficients of similarity and difference, the similarity of the species faunal diversity has been revealed on the territories of mixed-grass and blue joint fellings as well as in the control areas of lingonberry pine. The difference from all the sample areas has been revealed in the meadowsweet felling (PP1) and the adjacent forest biogeocenosis – grass-marsh pine forest.

**Keywords:** biological diversity; faunal composition; anthropogenic load; deforestation; forest biogeocenosis; sample area; control; habitat; feed base; phytophages; Zalesskiy District forestry; Ustyuzhensky District; Vologda Region.

### Введение

Животный мир Вологодской области довольно богат и своеобразен, что обусловлено особенностями

её географического положения и климата, разнообразием и контрастностью ландшафтов. По предварительным оценкам, на территории области обитает

более 15 тысяч видов беспозвоночных и около 500 видов позвоночных животных, в том числе около 9 тысяч видов насекомых, 80 видов рыб, 8 видов земноводных, 15 видов пресмыкающихся, 300 видов птиц и 80 видов млекопитающих [1–3].

Исследование биоразнообразия лесных экосистем – область науки, получившая в последние десятилетия интенсивное развитие во всем мире в связи с признанием роли лесов как наиболее эффективной системы, способной сдерживать негативные процессы в биосфере и обеспечить устойчивость среды обитания человека [4].

Видовое разнообразие биоценозов взаимосвязано с разнообразием сред обитания: чем больше организмов найдут в данном биотопе подходящие для себя условия, тем больше видов в нем поселится [5]. Биологические системы обладают способностью к самовоспроизводству и самовосстановлению [6; 7]. Благодаря этим свойствам восстановление экосистем может происходить даже после их значительного нарушения. Продолжительность восстановления экосистемы во многом зависит от степени сохранности растительного компонента экосистемы [8].

Для лесных экосистем одним из значительных нарушений являются рубки. Сохранение биоразнообразия – один из самых важных принципов устойчивого лесопользования. Исследований в области влияния рубок на биологическое разнообразие леса довольно много, этой проблемой занимались ранее А.В. Абагуров, П.Н. Меланхолин, Н.В. Бурова, Д.Н. Торбик, П.А. Феклистов и другие [9–12].

*Цель исследования:* оценка флористического и зоологического разнообразия на территории сосновых биогеоценозов, восстанавливающихся после антропогенного влияния (сплошной рубки).

#### *Материалы, объекты и методика исследований*

Исследования проводились на территории вырубок (ПП – пробные площади), на которых происходило восстановление лесной растительности. В качестве контрольных участков (К) были приняты смежные с ними площади, максимально схожие по лесорастительным условиям территории и без влияния лесохозяйственной деятельности. Объектами исследования являлись сосновые насаждения, расположенные на территории Залесского участкового лесничества Устюженского района Вологодской области. Пробные площади были заложены в 2020 году на вырубках. ПП1 – таволговая вырубка с 2005 года с листовым молодняком, К1 – прилегающий, не затронутый рубками, контрольный участок сосняка травяно-болотный с избыточным увлажнением. ПП2 – разнотравная вырубка после проведения сплошных рубок в 2008 году, где на момент исследования сформировался листовенно-хвойный молодняк с примесью ивы и березы с увлажненными почвами, К2 – контрольный участок в прилегающем к вырубке лесном биогеоценозе, тип леса – сосняк свежий черничный. ПП3 – вейниковая вырубка 2011 года и смежный контрольный участок К3 – сосняк брусничный. Почвы на вырубках от избыточно увлажненных (ПП1) до сухих (ПП3). Рубки на всех трех территориях были проведены механизированным способом в зимнее время, что снизило негативное влияние на почву и напочвенный покров. Производные лесные

биогеоценозы до рубок, а также примыкающие к рубкам контрольные пробные площади – К, относятся к одному типу леса – сосняку, но к разным лесорастительным условиям – травяно-болотный, свежий черничный и брусничный. Несмотря на первоначальный коренной тип леса, на вырубках сформировался иной, индивидуальный для каждой площади, тип лесорастительных условий (табл. 1).

**Таблица 1** – Типы лесорастительных условий на исследуемых объектах

№ ПП	Производный тип леса и контрольный участок	№ ПП	Тип вырубки	Год рубки	Время восстановления вырубки, лет
K1	Сосняк травяно-болотный	ПП1	Таволговый	2005	15
K2	Сосняк свежий черничный	ПП2	Разнотравный	2008	12
K3	Сосняк брусничный	ПП3	Вейниковый	2011	9

*Примечание.* Производный тип леса – тот, что был до рубок на рассматриваемых вырубках.

Учет наземных позвоночных животных проводили по стандартным общепринятым методикам. На маршруте фиксировали непосредственные встречи животных, отмечали наличие или отсутствие отпечатков лап (ног) и следов их жизнедеятельности, проводили подсчет числа нор, гнезд и т.п. Необходимой составляющей являлся также учет птиц по голосам [13–17].

Результаты по учету амфибий и рептилий были получены в ходе проведения маршрутного учета [18; 19]. Для определения видового состава и численности мелких млекопитающих (грызуны и насекомоядные) использовалась методика относительной численности с помощью ловчих канавок и живоловушек [20–23]. Из методик разных лет рекомендуется проводить учет численности грызунов 2 раза в год: весной, в период интенсивного размножения, и осенью во время интенсивной активности животных перед зимним периодом. Но для Вологодского региона свойственны неустойчивые, непостоянные климатические условия. Так, например, в 2019 году нами не проводились работы по изучению мелких млекопитающих из-за дождливой погоды, затянувшейся с ранней весны и до наступления зимы. А в следующий год (2020), наоборот, лето было сухое, и мы имели возможность работать на протяжении всего лета – со второй половины апреля и до конца сентября.

Контроль над биологическим разнообразием требует его измерения, а измерение только тогда становится возможным, когда качественные признаки могут быть описаны количественно, в величинах, которые можно сравнивать. Оценка биологического разнообразия имеет важное прикладное значение, например, дает представление о состоянии экосистем на определенной территории [24–26].

Главные потенциальные области применения индексов разнообразия – охрана природы и мониторинг. В основе использования оценок разнообразия в этих областях лежат два положения:

1) богатые в видовом соотношении сообщества устойчивее бедных;

2) антропогенный прессинг связан со снижением разнообразия и изменением характера видовых обилий [27].

При этом в охране природы обычно используют показатели видового богатства, а в экологическом мониторинге – индексы и модели видовых обилий. В экологических исследованиях показатели разнообразия применяются, в частности при сравнении участков в градиенте загрязнения или других видов антропогенного влияния на наземные экосистемы [27].

Для установления сходства и различия фаунистического богатства в различных биогеоценозах были использованы коэффициент Жаккара и индекс Сьеренсена-Чекановского. Эти коэффициенты корректны с математической точки зрения и удовлетворяют как основным аксиомам для мер сходства, так и общим положениям теории множеств. Помимо вышеуказанных, был рассчитан коэффициент Стюггена-Радулеску, который изменяется в диапазоне от -1 до +1: положительные значения подтверждают существование различий, а отрицательные указывают на сходство видовых составов и индекс Кульчинского. Расчет проводился по следующим формулам.

Коэффициент Жаккара:

$$K_j = C / (A + B - C), \quad (1)$$

где  $A$  и  $B$  – число видов в первом и втором сообществах;  $C$  – число общих видов для этой пары описаний.

Индекс Сьеренсена-Чекановского:

$$K_s = 2C / (A + B) \quad (2)$$

Коэффициент Стюггена-Радулеску:

$$C_{sr} = (A + B - C) / (A + B + C) \quad (3)$$

Индекс Кульчинского:

$$K_k = 0,5(C/A + C/B) \quad (4)$$

#### Результаты исследований и их обсуждение

При выявлении видового состава фауны по классам и пребывания животных по следам жизнедеятельности учитывались не только результаты полевых исследований, но и камеральная обработка собранных материалов (видеозаписи голосов, фотографии) (табл. 2).

**Таблица 2** – Видовой состав фауны на объектах исследования

Вид	Признак пребывания					
	ПП1	K1	ПП2	K2	ПП3	K3
Амфибии (земноводные) – Amphibia						
Остромордая лягушка / <i>Rana arvalis</i> (Nilsson, 1842)	+		+			
Пресмыкающиеся (рептилии) – Reptilia						
Гадюка обыкновенная / <i>Vipera berus</i> (Linnaeus, 1758)	+		+			
Уж обыкновенный / <i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758)			+			
Ящерица прыткая / <i>Lacerta agilis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+			+	
Ящерица живородящая / <i>Lacerta vivipara</i> (Lichtenstein, 1823)			+	+		
Ломкая веретеница / <i>Anguis fragilis</i> (Linnaeus, 1758)	+				+	+
Млекопитающие – Mammalia						
Еж обыкновенный / <i>Erinaceus europaeus</i> (Linnaeus, 1758)		+		+		+
Крот европейский / <i>Talpa europaea</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	
Бурозубка малая / <i>Sorex minutus</i> (Linnaeus, 1758)					+	
Волк / <i>Canis lupus</i> (Linnaeus, 1758)			+	+	+	+
Лось / <i>Alces alces</i> (Gray, 1821)	+	+	+	+	+	+
Мышь полевая / <i>Apodemus agrarius</i> (Pallas, 1771)				+	+	
Полевка обыкновенная / <i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1778)			+			
Медведь бурый / <i>Ursus arctos</i> (Linnaeus, 1758)			+	+	+	+
Белка обыкновенная / <i>Sciurus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)		+		+		
Кабан / <i>Sus scrofa</i> (Linnaeus, 1758)	+		+	+	+	+
Лисица обыкновенная / <i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+	+	+
Заяц беляк / <i>Lepus timidus</i> (Linnaeus, 1758)	+		+	+		+
Заяц русак / <i>Lepus europaeus</i> (Pallas, 1778)		+	+			
Птицы – Aves						
Европейская сорока / <i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+		+	
Черный дятел / <i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)				+		
Кукушка обыкновенная / <i>Cuculus canorus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+		+		+
Тетерев полевой / <i>Lyrurus tetrix</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	+
Мухоловка серая / <i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	+	+				
Обыкновенная пустельга / <i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758)			+			
Серая ворона / <i>Corvus cornix</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+
Большая синица / <i>Parus major</i> (Linnaeus, 1758)	+	+				+
Глухарь обыкновенный / <i>Tetrao urogallus</i> (Linnaeus, 1758)					+	
Большой пестрый дятел / <i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)		+				+
Сойка обыкновенная / <i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)		+	+			
Рябчик обыкновенный / <i>Bonasa bonasia</i> (Linnaeus, 1758)			+			+
Зяблик обыкновенный / <i>Fringilla coelebs</i> (Linnaeus, 1758)	+	+				
Итого:	13	14	19	13	14	14

*Примечание.* Веретеница ломкая (*Anguis fragilis*) является видом, занесенным в Красную книгу России, в Приложение 3 Бернской конвенции и в список редких животных Вологодской области.

В ходе проведения исследования было обнаружено 32 видов животных. Из них к классу амфибий относится 1 вид, классу пресмыкающихся – 5, классу млекопитающих – 13 и к классу птиц – 13. Нельзя с точностью сказать, является ли вырубка постоянным местообитанием для некоторых видов или же используется ими как место кормежки (жировки) или просто прохода (пролета). На наш взгляд, такие условия хорошо подходят как постоянное место обитания для млекопитающих средних размеров, так как территория достаточно просматриваема, а наличие крупного подроста может выступить укрытием от более крупных хищников. Кормовая база достаточно обширна и разнообразна, так как помимо растительности и ягод, на пробной площади присутствуют мелкие млекопитающие, являющиеся пищей для пресмыкающихся и хищников. Обилие подлесочных пород является основной кормовой базой для млекопитающих – фитофагов (лося, зайца-беляка и зайца-русака).

Наибольшее разнообразие фаунистического богатства зафиксировано на ПП2, где учтены 19 видов. Большое видовое зоологическое разнообразие (зайцы беляк и русак, лось, медведь, лисица, волк, кабан, тетерев и т.д.) связано с богатой в качественном и количественном отношении кормовой базой, имеющими защитными условиями и отсутствием фактора беспокойства. А умеренная влажность почвы благоприятна для гадюки и лягушки.

На территории повышенной влажности развитие норных систем затруднено. Зафиксированные несколько нор оказались брошенными, то есть необитаемыми. Объясняется это тем фактом, что до рубки на данном участке увлажнение почв было умеренным и данная территория была заселена мелкими млекопитающими, как в настоящее время на контрольном участке. После изъятия древостоя уровень грунтовых вод повысился и данная территория стала непригодной как среда обитания млекопитающих-норников.

На ПП3, как и на К3, достаточно высокое видовое разнообразие. В основном, встречаются животные класса млекопитающих. Нами были зафиксированы следы медведицы с медвежатами, экскременты лося, лай лисицы и следы жизнедеятельности других видов. Но так как на участке недостаточно развита кормовая база и отсутствует водопой, то отмеченные нами виды не задерживались долго на вырубке. Более длительное пребывание животных зафиксировано на прилегающем к вырубке лесном биогеоценозе, то есть на контрольной площади. Видовой состав фауны был оценён с помощью некоторых индексов и коэффициентов (табл. 3 и 4).

На основании полученных результатов по индексам и коэффициентам сходства и различия было выявлено сходство фаунистического биоразнообразия на территориях разнотравной и вейниковой вырубок (ПП2 и ПП3), а также на контрольных участках сосняка брусничного (К2 и К3). Отличие от всех пробных площадей выявлено на таволговой вырубке (ПП1) и прилегающего к ней лесного биогеоценоза – сосняка травяно-болотного (К1).

Видовой состав животного мира постоянно взаимодействует с фитоценозом лесных биогеоценозов, что обязательно отразится на видовом биоразнообразии восстанавливающихся мест, ранее подвергшихся антропогенному воздействию (рис. 1).

Зависимость растительного и животного биоразнообразия выражена нечётко, так как животные зависят не от всего видового разнообразия растительности, а только от тех видов, которые имеют для них пищевую ценность и привлекательность. Например, согласно графику зависимости флористического и фаунистического состава, четко выявлено наличие на разнотравной вырубке, где преобладание листовенно-хвойного подроста (ПП2) фитофагов. Связано это с наличием предпочитаемой для фитофагов кормовой базы с древесно-кустарниковой растительностью в возрасте до 11 лет.

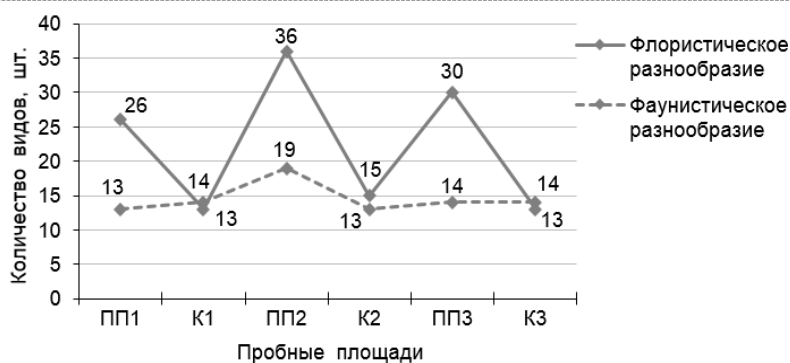
**Таблица 3** – Коэффициент сходства Жаккара и индекс общности Сьеренсена-Чекановского

Объекты исследования	Объекты исследования						Индекс Сьеренсена-Чекановского
	ПП1	К1	ПП2	К2	ПП3	К3	
ПП1		0,6	0,4	0,5	0,5	0,4	
К1	0,4		0,3**	0,4	0,5	0,6	
ПП2	0,2**	0,2**		0,6	0,5	0,6	
К2	0,3	0,3	0,5		0,7*	0,7*	
ПП3	0,4	0,3	0,4	0,6*		0,7*	
К3	0,3	0,4	0,4	0,6*	0,6*		
Коэффициент Жаккара							

*Примечание.* Здесь и далее коэффициенты и индексы с максимальным значением отмечены знаком «\*», с минимальными – знаком «\*\*».

**Таблица 4** – Индекс бинарной меры сходства по Кульчинскому и коэффициент отличия по Стугрену-Радулеску

Объекты исследования	Объекты исследования						Индекс Кульчинского
	ПП1	К1	ПП2	К2	ПП3	К3	
ПП1		0,6	0,4**	0,5	0,5	0,5	
К1	0,5		0,4**	0,5	0,4**	0,6	
ПП2	0,7*	0,7*		0,7*	0,6	0,6	
К2	0,6	0,6	0,5		0,7*	0,7*	
ПП3	0,5	0,6	0,6	0,5		0,7*	
К3	0,6	0,6	0,6	0,4	0,2**		
Коэффициент Стугрена-Радулеску							



**Рисунок 1** – Влияние флористического состава на разнообразие зооценоза исследуемых пробных площадей

### Заключение

В результате проведенных исследований из рассмотренных территорий наиболее высоким фаунистическим разнообразием отмечена вырубка 12-летнего возраста с умеренно-увлажненными почвами и преобладающим флористическим разнообразием. Это связано с предпочтением многих животных территорий со средне-увлажненными условиями в качестве среды обитания (земноводные, пресмыкающиеся и птицы), а также с избирательностью данной территории в качестве кормовых угодий для фитофагов и зависящих от них хищников. Территория с преобладанием видового состава животных имеет прямую зависимость от флористического разнообразия. Территории с избыточным увлажнением и с сухими почвами имеют примерно одинаковую привлекательность для животных, что подтверждается количеством фаунистических видов, но видовой состав на этих территориях разный — это подтверждается индексами и коэффициентами сходства, общности и различия.

С помощью индексов и коэффициентов биоразнообразия было выявлено сходство фаунистического разнообразия на разнотравной и вейниковой вырубках и контрольных лесных участках, примыкающих к данным вырубкам. Видовое разнообразие животных на таволговой вырубке и примыкающего к ней сосняка травяно-болотного имеет отличие от других изучаемых территорий, что можно объяснить существенным отличием экологических условий на данных пробных площадях.

Таким образом, восстановление нарушенных территорий после антропогенного воздействия происходит по-разному и зависит от производного типа леса, способа рубки и сложившихся на данной территории экологических условий. Изучение биоразнообразия требует индивидуального подхода для каждой отдельно взятой территории с последующей экстраполяцией выводов на более обширные площади со схожими экологическими условиями.

### Список литературы:

1. Животный мир Вологодской области: материал к беседе / под ред. Т.Н. Малышевой, Е.Б. Резванцева, И.В. Галахова, Н.Б. Шпагина. Вологда, 2013. 18 с.
2. Шабунов А.А., Болотова Н.Л., Коновалов А.Ф., Филоненко И.В. Позвоночные животные // Природа Вологодской области. Вологда: Изд. дом Вологжанин, 2007. С. 271–286.

3. Коновалов А.Ф. Млекопитающие Вологодской области (справочник-определитель): учеб. пособие. Вологда: ВГПУ, изд-во «Русь», 2005. 157 с.

4. Исаев А.С., Носова Л.М., Пузаченко Ю.Г. Биологическое разнообразие лесов России // Биологическое разнообразие лесных экосистем: сб. ст. по мат-лам всерос. совещ., Москва, ноябрь 1995 г. М.: Межд. ин-т леса, 1995. С. 3–10.

5. Залепухин В.В. Теоретические аспекты биоразнообразия: учеб. пособие. Волгоград: ВолГУ, 2003. 192 с.

6. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. М.: Мир, 1966. 432 с.

7. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986. 432 с.

8. Пузаченко Ю.Г. Экосистемы в критических состояниях. М.: Наука, 1989. 155 с.

9. Абатуров А.В., Меланхолин П.Н. Опыт рубок ухода в березняках I группы: Лесопользование в лесах различной категории защитности. М.: Минлеспрот, 1991. 134 с.

10. Меланхолин П.Н. Изменение биоразнообразия в нижнем ярусе березняка после рубок ухода // Биологическое разнообразие лесных экосистем: тез. докл. всерос. совещ. М., 1995. С. 279–280.

11. Меланхолин П.Н. Изменение видового разнообразия травяно-кустарничкового яруса при различных антропогенных нагрузках на лесные экосистемы // Лесоведение. 2006. № 6. С. 52–58.

12. Бурова Н.В., Торбик Д.Н., Феклистов П.А. Изменение флористического разнообразия после выборочных рубок в ельниках черничных // Лесной вестник. 2010. № 5. С. 49–51.

13. Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. М.: Советская наука, 1949. 321 с.

14. Формозов А.Н. Звери, птицы и их взаимосвязи со средой обитания. М.: Наука, 1976. 309 с.

15. Формозов А.Н. Спутник следопыта. М.: Изд-во Московского университета, 1989. 189 с.

16. Ошмарин П.Г., Пикунов Д.Г. Следы в природе. М.: Наука, 1990. 260 с.

17. Коновалов А.Ф. Определитель млекопитающих Вологодской области. Вологда: Легия, 1999. 140 с.

18. Приедниекс Я. Сравнительный анализ метода учетов птиц во время гнездового сезона // Сообщ. XX Прибалт. комиссии по изучению миграций птиц. Тарту, 1990. С. 42–57.

19. Мак Дайермид Р.В., Хэйек Л.Э., Крамп М.Л. и др. Измерение и мониторинг биологического разнообразия

разия: стандартные методы для земноводных / ред. В.Р. Хейер; пер. с англ. С.М. Ляпкина. М.: Изд-во КМК, 2003. 380 с.

20. Наумов Н.П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок // Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. М.: Наука, 1955. С. 179–202.

21. Карасева Е.В., Телицына А.Ю. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М.: Наука, 1996. 416 с.

22. Раль Ю.М. Некоторые методы экологического учета грызунов // Вопросы экологии и биоценологии. Вып. 3. Л.: Биомедгиз, 1936. 76 с.

23. Булахов В.Л., Губкин А.А., Мясоедова О.М. Методические указания по количественному учету позво-

ночных животных на производственной практике. Днепропетровск: ДГУ, 1986. 52 с.

24. Карпочевский М.Л., Тепляков В.К., Яницкая Т.О., Ярошенко А.Ю. Основы устойчивого лесопользования: учеб. пособие для вузов. М., 2009. 143 с.

25. Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Кривоуцкий Д.А. Биологическое разнообразие: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Владос, 2004. 432 с.

26. Lindenmayer D.B., Margules C.R., Botkin D.B. Indicators of biodiversity for ecologically sustainable forest management // Conservation Biology. 2000. Vol. 14, № 4. P. 941–950.

27. Newton A.C., Kapos V. Biodiversity indicators in natural forest inventories // Unasylva. 2002. Vol. 53, № 210. P. 56–64.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
<p><b>Пилипко Елена Николаевна</b>, кандидат биологических наук, доцент кафедры лесного хозяйства; Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина (г. Вологда, Российская Федерация). E-mail: karlovna@ukr.net.</p> <p><b>Дворников Михаил Григорьевич</b>, доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела охотничьего ресурсосведения; Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства имени профессора Б.М. Житкова (г. Киров, Российская Федерация). E-mail: dvornikov50@mail.ru.</p> <p><b>Булахов Валентин Леонтьевич</b>, кандидат биологических наук, профессор кафедры зоологии и экологии; Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара (г. Днепропетровск, Украина). E-mail: zoolog@i.ua.</p>	<p><b>Pilipko Elena Nikolaevna</b>, candidate of biological sciences, associate professor of Forestry Department; Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin (Vologda, Russian Federation). E-mail: karlovna@ukr.net.</p> <p><b>Dvornikov Mikhail Grigorevich</b>, doctor of biological sciences, professor, leading researcher of Hunting Resource Studies Department; Professor Zhitkov Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming (Kirov, Russian Federation). E-mail: dvornikov50@mail.ru.</p> <p><b>Bulakhov Valentin Leontievich</b>, candidate of biological sciences, professor of Zoology and Ecology Department; Oles Honchar Dnepropetrovsk National University (Dnepropetrovsk, Ukraine). E-mail: zoolog@i.ua.</p>

**Для цитирования:**

Пилипко Е.Н., Дворников М.Г., Булахов В.Л. Оценка биоразнообразия позвоночных животных на территории вырубок Вологодской области // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10, № 2. С. 72–77. DOI: 10.17816/snv2021102110.