

УДК 630*6

DOI: 10.37482/0536-1036-2021-6-110-120

**ЛЕСОВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ОБЪЕКТОВ
БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ В ТАЕЖНОЙ ЗОНЕ****С.А. Корчагов¹, д-р с.-х. наук, проф.;** ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5492-9550>**Р.С. Хамитов², д-р с.-х. наук, проф.;** ResearcherID: [Z-1461-2018](https://orcid.org/0000-0003-1490-3553),ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1490-3553>**С.Е. Грибов², канд. с.-х. наук, доц.;** ResearcherID: [AAY-2692-2021](https://orcid.org/0000-0002-0145-6136),ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0145-6136>**М.Г. Иванова (Комисарова)³, соискатель;**ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4164-2977>**Д.В. Беляков^{2,4}, аспирант;** ResearcherID: [AAX-2399-2021](https://orcid.org/0000-0003-2588-1492),ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2588-1492>¹Вологодский государственный университет, ул. Ленина, д. 15, г. Вологда, Россия, 160000; e-mail: kors45@yandex.ru²Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, ул. Панкратова, д. 9 а, корп. 7, с. Молочное, г. Вологда, Россия, 160555; e-mail: r.s.khamitov@mail.ru, belyakovdima09111995@yandex.ru³Череповецкий государственный университет, просп. Луначарского, д. 5, г. Череповец, Вологодская обл., Россия, 162600; e-mail: ms.mgivanova@mail.ru⁴Вологодский селекционно-семеноводческий лесохозяйственный центр – филиал специализированного автономного учреждения лесного хозяйства Вологодской области «Вологодское лесохозяйственное объединение», ул. Преображенского, д. 28 б, г. Вологда, Россия, 160026; e-mail: belyakovdima09111995@yandex.ru

Оригинальная статья / Поступила в редакцию 29.04.20 / Принята к печати 30.06.20

Аннотация. Сохранение биологического разнообразия в лесных насаждениях, прежде всего при промышленных рубках, в современных условиях является одной из важнейших задач лесного хозяйства. В большинстве стран с развитым лесным комплексом (Швеция, Финляндия и др.) эта задача также остается актуальной. Решение данного вопроса приоритетно в государственной лесной политике наравне с обеспечением лесной промышленности необходимыми объемами сырья. Основные требования по сохранению биоразнообразия в нашей стране закреплены в национальном стандарте, регулирующем добровольную лесную сертификацию. В Вологодской области организация лесопользования осуществляется с учетом значимых аспектов сохранения биологического разнообразия. Цель исследования – лесоводственно-экономическая оценка объектов биоразнообразия, сохраняемых на локальном уровне в таежной зоне (на примере Вологодской области). Оценку проводили на основе таксационной характеристики, полученной в ходе полевых исследований. Для осуществления экономической оценки сохранения ключевых объектов использовали методические положения Е.А. Рай, С.И. Слестникова. Сравнение объемов затрат на заготовку древесины в биотопах и доходов от ее реализации (в случае рубки древостоев на участках ключевых биотопов с последующей реализацией полученной древесины) продемонстрировало существенные отличия между рассматриваемыми объектами. Показано, что по сортиментной структуре значительная часть исследованных биотопов приходится на дровяную древесину. Стоимость древесины варьирует от 9,6 до 529,5 тыс. р. При возможной вырубке ключевых биотопов объем затрат на различных участках будет существенно изменчив – от 9,0 до 340,5 тыс. р. Вместе с этим отрицательный финансовый результат отмечается лишь

Данная статья опубликована в режиме открытого доступа и распространяется на условиях лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная (CC BY 4.0) • Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

на одном объекте (участок леса с местообитанием неkkerы перистой, включенной в Красную книгу Вологодской области). Результаты демонстрируют, что выделение ключевых объектов и их дальнейшее сохранение экологически обосновано, однако в ряде случаев (при сопоставлении с доходом от их вырубки) экономически не оправдано.

Для цитирования: Корчагов С.А., Хамитов Р.С., Грибов С.Е., Иванова М.Г., Беляков Д.В. Лесоводственно-хозяйственная оценка объектов биологического разнообразия в таежной зоне // Изв. вузов. Лесн. журн. 2021. № 6. С.110–120. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-6-110-120

Ключевые слова: биологическое разнообразие, экосистема, лесозаготовительные работы, ключевой биотоп, лесоводственно-экономическая оценка.

FOREST MANAGEMENT ASSESSMENT OF BIODIVERSITY IN THE TAIGA ZONE

Sergei A. Korchagov¹, *Doctor of Agriculture, Prof.;*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5492-9550>

Renat S. Khamitov², *Doctor of Agriculture, Prof.;* *ResearcherID:* [Z-1461-2018](https://orcid.org/0000-0003-1490-3553),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1490-3553>

Sergey E. Gribov², *Candidate of Agriculture, Assoc. Prof.;* *ResearcherID:* [AAY-2692-2021](https://orcid.org/0000-0002-0145-6136),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0145-6136>

Margarita G. Ivanova (Komisarova)³, *External PhD Student;*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4164-2977>

Dmitry V. Belyakov^{2,4}, *Postgraduate Student;* *ResearcherID:* [AAX-2399-2021](https://orcid.org/0000-0003-2588-1492),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2588-1492>

¹Vologda State University, ul. Lenina, 15, Vologda, 160000, Russian Federation; e-mail: kors45@yandex.ru

²Vologda State Dairy Farming Academy by N.V. Vereshchagin, ul. Pankratova, 9a, korp. 7, s. Molochnoe, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: r.s.khamitov@mail.ru, belyakovdima09111995@yandex.ru

³Cherepovets State University, prosp. Lunacharskogo, 5, Cherepovets, Vologda Region, 162600, Russian Federation; e-mail: ms.mgivanova@mail.ru

⁴Vologda Selection and Seed-Growing Centre – Branch of the ACS of forestry “Vologdaleskhoz”, ul. Preobrazhenskogo, 28b, Vologda, 160026, Russian Federation; e-mail: belyakovdima09111995@yandex.ru

Original article / Received on April 29, 2020 / Accepted on June 30, 2020

Abstract. The need to preserve biodiversity has been recognized for decades, even centuries in North America, Europe and some other regions of the world. Importance of preserving species and wildlife areas is emphasized in many cultures. Preservation of biodiversity in forest management, and especially in industrial logging, is one of the most important tasks of modern forestry. In many countries with the developed forest complex (Finland, Sweden, etc.), the task of preserving natural biodiversity has the same priority in the state forest policy as providing the forest industry with wood raw materials. The main requirements for the biodiversity preservation in Russia are enshrined in the National Standard (Forest Code of the Russian Federation, article 1) governing Voluntary Forest Certification. Organization of forest management in the Vologda region is carried out with consideration of significant aspects of biodiversity preservation. The research purpose is the forestry and economic assessment of biodiversity at the local level in the taiga zone (case study of the Vologda region). The assessment was carried out based on the inventory characteristic obtained in the field

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license • The authors declare that there is no conflict of interest

studies. The methodological provisions of E.A. Rai and S.I. Slastnikov were used to perform economic assessment of the preservation of key objects. A comparison of the costs of timber logging in biotopes and the income from its sale (in the case of logging stands in key biotopes with the subsequent sale of the resulting timber) showed significant differences between the objects under consideration. It is shown that according to the assortment structure, a significant part of the studied biotopes accrue to firewood. The cost of timber varies from 9.6 to 529.5 rubles. The amount of costs at different sites will vary significantly from 9.0 to 340.5 rubles due to the possible cutting of key biotopes. At the same time, a negative financial result is observed only at one site (a forest site with a habitat of *Neckera pennata*, which is included in the Red Data Book of the Vologda Region). The results demonstrate that the allocation of key sites and their further preservation is environmentally sound, but in some cases (when compared with the income from their cutting) is not commercially justified.

For citation: Korchagov S.A., Khamitov R.S., Gribov S.E., Ivanova M.G., Belyakov D.V. Forest Management Assessment of Biodiversity in the Taiga Zone. *Lesnoy Zhurnal* [Russian Forestry Journal], 2021, no. 6, pp. 110–120. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-6-110-120

Keywords: biodiversity, ecosystem, logging operations, key biotope, forestry and economic assessment.

Введение

Вологодская область по наличию древесных ресурсов занимает одно из ведущих мест среди регионов России. Согласно ведомственной информации Департамента лесного комплекса Вологодской области, площадь лесных земель составляет около 11,7 млн га, или 81 % от территории всего субъекта федерации. Лесная растительность при этом занимает 9,9 млн га. Общий запас насаждений на землях лесного фонда – 1594,61 млн м³, в т. ч. запас спелых и перестойных лесов – 1065,92 млн м³. Установленный ежегодный объем заготовки древесины по лесным участкам, которые переданы лесопромышленным предприятиям в аренду, может достигать 18,25 млн м³ (61,4 % от расчетной лесосеки области). По итогам 2020 г. заготовка древесины осуществлена в объеме 17,7 млн м³ (59,5 % от расчетной лесосеки), из них 75 % направлено на глубокую переработку [9].

Масштабные вырубki древесины требуют устойчивого управления лесным фондом, что невозможно без принятия во внимание задачи по сохранению объектов биологического разнообразия и рациональному использованию всех лесных ресурсов. К мысли о необходимости сохранения природного биоразнообразия человеческое общество пришло уже достаточно давно. Вместе с этим во многих странах проблема сохранения естественных экосистем и уголков дикой природы имеет первостепенное значение. Следует учитывать, что биоразнообразие включает как разнообразие собственно видов флоры и фауны, так и целых экосистем и отдельных ландшафтов [5, 12]. В этом аспекте организация комплекса мероприятий по сохранению мест естественных обитаний, обеспечивающих существование организмов и различных типов их сообществ, является важнейшей целью устойчивого лесопользования [17]. Достижение данной цели возможно путем поддержания не только отдельных видов, особенно тех, экология которых изучена лучше других, но и в целом их сообществ. Для обеспечения биоразнообразия во всей его полноте, в том случае, когда лесохозяйственную деятельность развивают целенаправленно, сбережение мозаичности естественных местообитаний становится единственным возможным подходом [15, 16, 19].

Сложившаяся парадигма лесопользования подразумевает отношение к лесу не только как к источнику древесного сырья, но и как к целостной экоси-

стеме [10]. При этом современная организация лесопользования сохраняет множество факторов, оказывающих негативное воздействие на лесные экосистемы, что и влечет за собой сокращение видового разнообразия живых организмов.

Причиной негативного воздействия на местообитания видов является связанная с глобальной экономикой и осуществляемая в крупных масштабах промышленная или предпринимательская деятельность, которая нацелена на получение максимальной прибыли: плантационное сельское хозяйство, скотоводство, коммерческое рыболовство, обрабатывающая промышленность, лесоводство [20].

Достижению целей сохранения видового разнообразия служит Конвенция о биологическом разнообразии. Этот международный договор, заключенный в 1992 г. и подписанный правительствами 189 стран, включая и Российскую Федерацию, принявшую его положения в 1995 г., декларирует принципы сбережения биоразнообразия, приоритет неистощительного использования лесных ресурсов как неотъемлемых компонентов естественных экосистем, а также солидарное и справедливое распределение получаемых при потреблении генофонда лесных ресурсов выгод [3, 4].

Кроме того, основные и важнейшие нормы по сохранению биоразнообразия рассматриваются международным сообществом в качестве индикаторов и критериев устойчивого управления лесами (Хельсинкский и Монреальский процессы). Поскольку Россия своевременно присоединилась к данным процессам [8], ее международные обязательства также способствуют объективной оценке степени сохранения биологического разнообразия лесных сообществ и вклада насаждений в поддержание углеродного баланса. Заметной вехой развития принципов и институтов сохранения биологического разнообразия стало возникновение в 1993 г. в канадском Торонто Лесного попечительского Совета (Forest Stewardship council). Современные требования по сбережению биоразнообразия в нашей стране обстоятельно аргументированы и закреплены в национальном стандарте, регулирующем добровольную лесную сертификацию [10]. Сохранение биоразнообразия является приоритетным вопросом в государственной лесной политике, как и обеспечение лесной промышленности необходимыми объемами сырья. Кроме того, одна из основных задач российского законодательства – сохранение биоразнообразия лесных экосистем (Лесной кодекс РФ, ст. 1) [13].

Организация лесопользования в Вологодской области осуществляется с учетом значимых аспектов сохранения биологического разнообразия. Подробные перечни, в которых отражены наименования объектов биологического разнообразия, характеристики и размеры буферных зон, приведены в лесохозяйственных регламентах территориальных лесничеств Департамента лесного комплекса. Отдельные, но весьма важные подходы к сохранению биоразнообразия на локальном уровне нашли отражение и в Методических рекомендациях по сохранению биологического разнообразия при заготовке древесины в Вологодской области [3, 6, 7].

Целью исследования является лесоводственно-экономическая оценка объектов биологического разнообразия (ключевых биотопов), сохраняемых при сплошных рубках в условиях Вологодской области.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые на лесных участках, отведенных под сплошные рубки, для выделенных ключевых биотопов определены лесоводственные и экономические показатели, позволяющие судить о необходимости и целесообразности сохранения этих биотопов. Результаты могут быть использованы при разработке и обосновании мероприятий по сохранению ключевых биотопов при проектировании сплошных рубок.

Объекты и методы исследования

Лесные участки расположены в Грязовецком, Верховажском и Вологодском районах Вологодской области. Объектами исследования являлись выделенные в ходе отвода лесосек ключевые биотопы (табл. 1).

Таблица 1

Перечень объектов исследования

№	Наименование	Район
1	Участок леса вокруг временного водного объекта	Грязовецкий
2	Участок леса вокруг временного водного объекта	Верховажский
3	Участок леса вокруг временного водного объекта	Вологодский
4	Участок леса вокруг временного водного объекта	Вологодский
5	Участок леса с местообитанием Неккеры перистой (<i>Neckera pennata</i>), включенной в Красную книгу Вологодской области	Грязовецкий
6	Участок леса с местообитанием Неккеры перистой (<i>Neckera pennata</i>) и лишайника Лобарии легочной (<i>Lobaria pulmonaria</i>), включенных в Красную книгу Вологодской области	Верховажский
7	Окно распада со скоплениями валежа и ветровально-почвенными комплексами	Вологодский

При планировании работ по заготовке древесины на лесных участках предполагался следующий комплекс мер, направленных на сохранение ключевых биотопов. На участках 1–4 вдоль временного водотока по каждой стороне от него на расстоянии 20 м оставляют буферные зоны, которые имеют слабо выраженное русло и характерные ландшафтные границы. Русло заполняется водой только в период паводков и половодий, в остальное время пересыхает. В 5-м и 6-м биотопах сохраняют буферную зону диаметром 20 м вокруг центра сосредоточения редких и исчезающих видов – группы мхов и лишайников на осинах. На 7-м участке объект сохраняют в пределах его естественных границ, т. е. в черте участка среди лесного насаждения, где прошел ветровал и наблюдалась разная степень разложения отпавших деревьев и был сохранившийся подрост. Отмирание одного дерева или небольших групп деревьев приводит к формированию «окон» в пологе леса, в которых создаются благоприятные условия для развития подростка деревьев, кустарников и травянистой растительности [3, 14, 18, 21].

В границах рассматриваемых биотопов нами выполнен сплошной перебор деревьев по ступеням толщины стволов на высоте 1,3 м в разрезе категорий технической годности. Для определения средней высоты насаждения у отдельных деревьев, отобранных пропорционально представленности ступеней толщины стволов, измеряли высоту. Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений дана по общепринятым в лесной таксации методам [2]. Результаты работ по таксации служили основанием для выявления сортиментной структуры древостоя [1]. Для осуществления экономической оценки мероприятий по сохранению ключевых объектов использовали методические положения, предложенные Е.А. Рай, С.И. Слостниковым [11].

Результаты исследования и их обсуждение

Исследуемые объекты существенно варьируют по лесоводственно-таксационной характеристике (табл. 2).

Таблица 2

Лесоводственно-таксационная характеристика исследуемых объектов

Показатель	Значение в ключевых биотопах						
	1	2	3	4	5	6	7
Площадь, га	0,35	0,54	1,50	1,40	0,25	0,41	0,10
Состав древостоя	4ЕЗБЗОс	6Е4Б+Ос	5С4Е1Б +Ос+Ол _с	5С2Е2Б1Ос+Ол _с	5Б4Ос1Е	4Ос3ЕЗБ	3Ол _с 2Б2Ос3Е+Ив
Возраст, лет	95	90	85	85	85	75	60
Средний диаметр, см	28	20	28	32	24	34	16
Средняя высота, м	25	19	24	24	24	28	16
Бонитет	II	III	II	II	I	Ia	III
Тип леса	Ельник кисличный	Ельник чернич- ный	Сосняк чернич- ный	Сосняк черничный	Ельник кисличный	Ельник кислич- ный	Ельник кисличный
Полнота	0,7	0,6	0,4	0,5	0,8	0,3	0,3
Запас ликвидной древесины на всей площади биотопа, м ³	40,9	66,0	186,0	227,0	104,6	42,0	6,0

Древостои в ключевых биотопах произрастают в черничных и кисличных лесорастительных условиях, характеризуются Ia–III классом бонитета и относительной полнотой 0,3–0,8. На участке 6 после рубки леса был ветровал ели, что привело к существенному снижению полноты.

Для экономической оценки целесообразности мероприятий по сохранению ключевых биотопов осуществлен расчет сортиментной структуры древостоев и стоимости древесины, не подлежащей рубке (табл. 3).

Таблица 3

Оценка сортиментной структуры древостоев и стоимости древесины, сохраненной в ключевых биотопах

Сортиментная структура	Цена за единицу, р./м³*	Объем выпуска, м³/стоимость, р., в ключевых биотопах						
		1	2	3	4	5	6	7
Бревна сосновые для распиловки и строгания	3700,0	–	–	<u>63,0</u> 233 100	<u>79,0</u> 292 300	–	–	–
Бревна еловые для распиловки и строгания	3800,0	<u>10,1</u> 38 380	<u>17,1</u> 64 980	<u>33,0</u> 125 400	<u>31,0</u> 117 800	<u>2,9</u> 11 020	<u>8,0</u> 30 400	<u>1,0</u> 3800
Бревна березовые для выработки лущеного шпона	3000,0	<u>6,0</u> 18 000	<u>11,0</u> 33 000	<u>12,0</u> 36 000	<u>15,0</u> 45 000	<u>10,5</u> 31 500	<u>4,0</u> 12 000	<u>1,0</u> 3000
Балансы сосновые	1200,0	–	–	<u>7,0</u> 8400	<u>5,0</u> 6000	–	–	–
Балансы еловые	1300,0	<u>3,8</u> 4940	<u>13,3</u> 17 290	<u>9,0</u> 11 700	<u>6,0</u> 7800	<u>2,3</u> 2990	<u>2,0</u> 2600	–
Балансы березовые	900,0	<u>0,5</u> 4500	<u>2,4</u> 2160	<u>1,0</u> 900	<u>2,0</u> 1800	<u>1,1</u> 990	<u>1,0</u> 900	–
Дровяная древесина	700,0	<u>20,5</u> 14 350	<u>22,2</u> 15 540	<u>61,0</u> 42 700	<u>89,0</u> 58 800	<u>87,8</u> 61 460	<u>27,0</u> 18 900	<u>4,0</u> 2800
<i>Итого</i>	–	<u>40,9</u> 80 170	<u>66,0</u> 132 970	<u>186,0</u> 458 200	<u>227,0</u> 529 500	<u>104,6</u> 107 960	<u>42,0</u> 64 800	<u>6,0</u> 9600

* При оценке стоимости 1 м³ древесины использована ее средняя рыночная стоимость в Вологодской области на момент проведения расчетов.

Расчеты показывают, что в ключевых биотопах значительна доля дровяной древесины (биотоп 1 – 50,1 %; 2 – 33,6 %; 3 – 32,8 %; 4 – 39,2 %; 5 – 83,9 %; 6 – 64,3; 7 – 66,7 %). Стоимость древесины в биотопах составляет от 9,6 до 529,5 тыс. р.

В табл. 4 представлены финансовые затраты на заготовку и вывозку древесины на объектах исследования (в случае их вырубке при осуществлении лесо-

Таблица 4

Предполагаемые затраты на заготовку древесины в ключевых биотопах

Вид затрат	Стоимость единицы работ, р./м ³ *	Стоимость работ в ключевых биотопах, р.						
		1	2	3	4	5	6	7
Заготовка и трелевка древесины	500	20 450	33 000	93 000	113 500	52 300	21 000	3000
Вывозка древесины до грунтовой дороги	400	16 360	26 400	74 400	90 800	41 840	16 800	2400
Вывозка древесины до конечного потребителя	600	24 540	39 600	111 600	136 200	62 760	25 200	3600
<i>Итого</i>	1500	61 350	99 000	279 000	340 500	156 900	63 000	9000

*При оценке стоимости заготовки и вывозки 1 м³ древесины использована средняя рыночная стоимость осуществления этих работ в Вологодской области на момент проведения расчетов.

заготовительных работ). При расчетах проектировали заготовку древесины комплексом лесозаготовительных машин, включающим харвестер и форвардер, вывозку сортиментов (на расстояние 65 км) предполагали осуществлять автомобилем с гидроманипулятором.

Расчеты позволили выявить, что объем затрат на заготовку и вывозку древесины при вырубке ключевых биотопов на различных участках будет существенно варьировать – от 9,0 до 340,6 тыс. р.

Оценка объемов затрат на заготовку древесины в биотопах и доходов от ее реализации (в случае теоретической рубки древостоев на участках ключевых биотопов с последующей реализацией полученной древесины) показала выраженные отличия между исследуемыми участками.

Подводя итоги, можно заключить, что заготовка древесного сырья на участках ключевых биотопов и его реализация обеспечивают прибыль от 0,6 до 189,0 тыс. р. и являются экономически оправданными. Наибольшая финансовая выгода достигается при вырубке участков вокруг временных водных объектов.

Для ключевого биотопа 5 отмечен отрицательный финансовый результат, т. е. убыток от заготовки и реализации древесины, что связано с наличием значительного объема дровяной древесины в биотопе.

Таблица 5

Финансовая оценка затрат на заготовку древесины на площадях ключевых биотопов и ее реализацию

№	Затраты на заготовку древесины, р.	Доходы от реализации древесины, р.	Финансовый результат, р.
1	61 350	80 170	+18 820
2	99 000	132 970	+33 970
3	279 000	458 200	+179 200
4	340 500	529 500	+189 000
5	156 900	107 960	-48 940
6	63 000	64 800	+1800
7	9000	9600	+600

Заключение

По сортиментной структуре значительная часть ключевых биотопов приходится на дровяную древесину. Стоимость древесины в них составляет от 9,6 до 529,5 тыс. р. В случае вырубki ключевых биотопов объем затрат на различных участках будет варьировать от 9,0 до 340,5 тыс. р.

Результаты исследования являются отправной точкой в проведении лесоводственной и экономической оценки сохраняемых ключевых биотопов в таежной зоне. Выявлено, что в ряде случаев сохранение ключевых биотопов не выгодно с экономической позиции. Однако оставление участков ключевых биотопов при заготовке древесины способствует сохранению биологического разнообразия и поддержанию численности популяций редких и исчезающих видов, т. е. становится одним из важных мероприятий при организации экологически устойчивого лесопользования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. *Анучин Н.П.* Сортиментные и товарные таблицы. 6-е изд. М.: Лесн. пром-сть, 1968. 480 с. Anuchin, N.P. *Sorting and Commodity Tables*. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1968. 480 p.
2. *Анучин Н.П.* Лесная таксация. 6-е изд. М.: ВНИИЛМ, 2004. 552 с. Anuchin N.P. *Forest Inventory*. Moscow, VNIILM Publ., 2004. 552 p.
3. *Беляков Д.В., Корчагов С.А.* Лесоводственно-экономическая оценка сохранения объектов биологического разнообразия в Балтийско-Белозерском таежном районе // Сохранение лесных экосистем: проблемы и пути их решения: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. Киров: ВятГУ, 2019. С. 224–229. Belyakov D.V., Korchagov S.A. *Forestry and Economic Assessment of the Conservation of Biodiversity Objects in the Baltic-Belozersk Taiga Region. Conservation of Forest Ecosystems: Problems and Solutions. Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference*. Kirov, VyatSU Publ., 2019, pp. 224–229.

4. Конвенция о биологическом разнообразии. Рио-де-Жанейро, 1992; ратифицирована Федер. законом РФ от 17 февр. 1995 г. № 16-ФЗ. Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml (дата обращения: 29.10.21). *Convention on Biological Diversity: Ratified by the Federal Law of the Russian Federation of February 17, 1995, No. 16-FZ. Rio de Janeiro, 1992.*

5. Красная книга Вологодской области. Т. 2. Растения и грибы / отв. ред. Г.Ю. Конечная, Т.А. Сулова. Вологда: ВГПИУ: Русь, 2004. 360 с. *Red Data Book of the Vologda Region. Vol. 2. Plants and Mushrooms. Ed. by G.Yu. Konechnaya, T.A. Suslova. Vologda, VSPU, Rus' Publ., 2004. 360 p.*

6. Лесохозяйственный регламент Вологодского лесничества Вологодской области: утв. приказом Департамента лесного комплекса области от 26 окт. 2018 г. № 1606. Вологда, 2018. 141 с. *Forest Management Regulations of the Vologda Forestry in the Vologda Region: Approved by the Order of the Department of Forest Complex of the Region of October 16, 2018 No. 1540. Vologda, 2018. 141 p.*

7. Методические рекомендации по сохранению биологического разнообразия при заготовке древесины в Вологодской области: утв. начальником Департамента лесного комплекса Вологодской области Сипяговым В.С.; согласованы начальником Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области А.М. Завгородним. Вологда, 2014. 21 с. *Instructional Guidelines for Biodiversity Conservation during Logging in the Vologda Region. Vologda, 2014. 21 p.*

8. Приказ Рослесхоза от 5 февр. 1998 г. № 21 «Об утверждении Критериев и индикаторов устойчивого управления лесами Российской Федерации». Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=323357#06304207146760543> (дата обращения: 29.10.21). *Order of Rosleskhov of February 5, 1998 No. 21 "On Approval of Criteria and Indicators of Sustainable Forest Management of the Russian Federation".*

9. Публичный доклад о результатах деятельности Департамента лесного комплекса Вологодской области за 2018 г. // Проект «Команда Губернатора: Ваша оценка». Вологда, 2019. 56 с. *Public Report on the Results of the Department of Forest Complex of the Vologda Region for 2018. Project "The Governor's Team: Your Assessment". Vologda, 2019. 56 p.*

10. Российский национальный стандарт добровольной лесной сертификации по схеме FSC. FSC-STD-RUS-V6-1-2012. Российский национальный офис FSC, 2012. 199 с. *Russian National Standard for Voluntary Forest Certification under the FSC Certification Scheme. FSC-STD-RUS-V6-1-2012. FSC Russian National Office, 2012. 199 p.*

11. Сборник задач к учебному пособию «Основы устойчивого лесопользования» / сост. и общ. ред. А.В. Беляковой, Н.М. Шматкова. М.: WWF России, 2014. 139 с. *Collection of Tasks for the Textbook "Fundamentals of Sustainable Forest Management". Content by A.V. Belyakova, N.M. Shmatkov. Moscow, WWF Russia Publ., 2014. 139 p.*

12. Хорошун Н.А., Беляков Д.В., Королёва А.Л., Корчагов С.А. Экономическая оценка объектов биологического разнообразия при лесозаготовках в южно-таежном районе (на примере Вологодской области) // Актуальные проблемы лесовосстановления в таежной зоне: сб. тр. магистрантов и аспирантов по материалам науч.-практ. конф. Вологда– Молочное: ВГМХА, 2018. С. 78–81. Khoroshchn N.A., Belyakov D.V., Koroleva A.L., Korchagov S.A. Economic Assessment of Biodiversity Objects in Logging in the South Taiga Region (Case Study of the Vologda Region). *Current Issues of Reforestation in the Taiga Zone: Collection of Academic Papers of Master Degree Students and Postgraduate Students by Proceedings of Scientific and Practical Conference. Vologda–Molochnoe, Vologda SDFP Publ., 2018. 78–81 p.*

13. Ярошенко А. О сохранении биологического разнообразия при промышленных рубках леса // Лесн. бюл. 2004. № 25. Режим доступа:

- <http://old.forest.ru/rus/bulletin/25/6.html> (дата обращения: 29.10.21). Yaroshenko A. On conservation of Biodiversity in Industrial Logging. *Lesnoy byulleten'* [Forest Bulletin], 2004, no. 25.
14. Bergquist B. *Påverkan och skyddzoner vid vattendrag i skogs- och jordbrukslandskapet: En litteraturöversikt*. Fiskeriverket Rapport 1999:3. Göteborg, Sweden, Fiskeriverket, 1999. 118 p.
15. Callicott J.B. *Earth's Insights: A Multicultural Survey of Ecological Ethics from the Mediterranean Basin of the Australian Outback*. Berkeley, CA, University of California Press, 1994. 292 p. DOI: <https://doi.org/10.1525/9780520914827>
16. Hargrove E.C. *Foundations of Environmental Ethics*. Denton, TX, Environmental Ethics Book, 1989. 229 p.
17. Kuuluvainen T., Mäki J., Karjalainen L., Lehtonen H. Tree Age Distributions in Old-Growth Forest Sites in Vienansalo Wilderness, Eastern Fennoscandia. *Silva Fennica*, 2002, vol. 36, no. 1, pp. 169–184. DOI: <https://doi.org/10.14214/sf.556>
18. Lilja S., Wallenius T., Kuuluvainen T. Structure and Development of Old *Picea abies* Forests in Northern Boreal Fennoscandia. *Écoscience*, 2006, vol. 13, iss. 2, pp. 181–192. DOI: <https://doi.org/10.2980/i1195-6860-13-2-181.1>
19. *Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems*. Ed. by M.L. Hunter. Cambridge, Cambridge University Press, 1999. 698 p. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511613029>
20. Myers N. *Ultimate Security: The Environmental Basis of Political Stability*. Washington, DC, Island Press, 1996. 308 p.
21. Siitonen J. Forest Management, Coarse Woody Debris and Saproxylic Organisms: Fennoscandian Boreal Forests as an Example. *Ecological Bulletins*, 2001, no. 49, pp. 11–42.