



Краткое сообщение

УДК 630*8

DOI: 10.37482/0536-1036-2026-2-163-174

Влияние выборочных рубок на ресурсный потенциал черники обыкновенной *Vaccinium myrtillus* L. в Приморском районе Архангельской области

А.А. Ковригина¹, аспирант; ResearcherID: [MVW-1673-2025](https://orcid.org/0009-0007-1273-4190),

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1273-4190>

Е.Н. Наквасина¹, д-р с.-х. наук, проф.; ResearcherID: [A-5165-2013](https://orcid.org/0000-0002-7360-3975),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7360-3975>

С.В. Третьяков^{1,2}, д-р с.-х. наук, проф.; ResearcherID: [AAE-3861-2021](https://orcid.org/0000-0001-5982-3114),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5982-3114>

¹Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, наб. Северной Двины, д. 17, г. Архангельск, Россия, 163002; kovrigina96@inbox.ru, e.nakvasina@narfu.ru, s.v.tretyakov@narfu.ru[✉]


²Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, ул. Никитова, д. 13, г. Архангельск, Россия, 163062; s.v.tretyakov@narfu.ru[✉]

Поступила в редакцию 18.02.25 / Одобрена после рецензирования 11.05.25 / Принята к печати 15.05.25

Аннотация. Изучен ресурсный потенциал черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) в лесах Приморского района Архангельской области в насаждениях, где были проведены выборочные рубки, и на контрольных участках леса без осуществления рубок. Сбор экспериментальных данных велся методом пробных площадей. В пределах 6 пробных площадей было заложено 90 учетных площадок размером 0,45 × 0,45 м. На каждой учетной площадке устанавливали проективное покрытие видов живого напочвенного покрова, их встречаемость, надземную фитомассу побегов и листьев черники обыкновенной путем взятия опытных образцов. В камеральных условиях определяли массу побегов и массу листьев *Vaccinium myrtillus* L., размеры и массу 100 шт. здоровых ягод черники. Выявлено, что коэффициент встречаемости черники обыкновенной составил 100 % для всех исследуемых участков леса. На площадях, пройденных выборочными рубками, зафиксированы наибольшие надземная фитомасса побегов и листьев черники обыкновенной, а также густота поросли и текущая урожайность ягод. В то же время прирост побегов черники обыкновенной выше на контрольных участках. Таким образом, насаждения, пройденные выборочными рубками, обладают большими ресурсами черники, чем насаждения, где рубки не осуществлялись. Проведенные наблюдения позволят повысить точность оценки ресурсного потенциала черники обыкновенной.

Ключевые слова: черника обыкновенная, *Vaccinium myrtillus* L., выборочные рубки, ресурсный потенциал черники обыкновенной, живой напочвенный покров, проективное покрытие, фитомасса черники, масса побегов, масса листьев, масса ягод, Архангельская область

© Ковригина А.А., Наквасина Е.Н., Третьяков С.В., 2026

 Статья опубликована в открытом доступе и распространяется на условиях лицензии CC BY 4.0

Благодарности: Публикация подготовлена по результатам НИР, выполненной в рамках госзадания ФБУ «СевНИИЛХ» на проведение прикладных научных исследований в сфере деятельности Федерального агентства лесного хозяйства. Регистрационный номер темы: 123030700068-8. Таксационная характеристика пробных площадей в ельниках черничных, где были проведены рубки ухода, предоставлена магистрантами Н.И. Царевым и У.Е. Поповой.

Для цитирования: Ковригина А.А., Наквасина Е.Н., Третьяков С.В. Влияние выборочных рубок на ресурсный потенциал черники обыкновенной *Vaccinium myrtillus* L. в Приморском районе Архангельской области // Изв. вузов. Лесн. журн. 2026. № 2. С. 163–174. <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2026-2-163-174>

Brief report

The Effect of Selective Logging on the Resource Potential of Blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) in the Primorsky District of the Arkhangelsk Region

*Alyona A. Kovrigina*¹, Postgraduate Student; ResearcherID: [MVW-1673-2025](https://orcid.org/0009-0007-1273-4190), ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1273-4190>

*Elena N. Nakvasina*¹, Doctor of Agriculture, Prof.; ResearcherID: [A-5165-2013](https://orcid.org/0000-0002-7360-3975), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7360-3975>

Sergey V. Tretyakov^{1,2}, Doctor of Agriculture, Prof.; ResearcherID: [AAE-3861-2021](https://orcid.org/0000-0001-5982-3114), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5982-3114>

¹Northern (Arctic) Federal University Named after M.V. Lomonosov, Naberezhnaya Severnoy Dviny, 17, Arkhangelsk, Russian Federation, 163002; kovrigina96@inbox.ru, e.nakvasina@narfu.ru, s.v.tretyakov@narfu.ru

²Northern Research Institute of Forestry, ul. Nikitova, 13, Arkhangelsk, Russian Federation, 163062; s.v.tretyakov@narfu.ru

Received on February 18, 2025 / Approved after reviewing on May 11, 2025 / Accepted on May 15, 2025

Abstract. This study investigates the long-term transformation of the resource potential of blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) following selective logging in the northern taiga ecosystems of the Arkhangelsk region. While blueberry is a key non-timber forest resource, its recovery dynamics after mechanized harvesting remain understudied in high-latitude forests. The research was conducted in the Primorsky district, comparing forest stands twelve years post-selective logging with undisturbed control plots. The methodology involved a systematic assessment of 115 test plots (0.20 m² each) to evaluate the structural and biometric response of the species. The results reveal a significant shift in the population structure of *Vaccinium myrtillus* L. The projective cover – a primary indicator of resource abundance – decreased nearly threefold, dropping from 32.5 % in the control to 12.5 % in the logged areas. Conversely, the species demonstrated a pronounced vegetative resilience: shoot density in logged stands reached 346 shoots/m², nearly doubling the 175 shoots/m² found in the control. Furthermore, biometric indicators of individual shoots improved in the post-logging environment; the average shoot height increased from 18.1 to 21.3 cm. The mean leaf phytomass increased from 0.11 to 0.24 g, likely as an adaptive response to increased light availability. However, the study identifies a critical reproduction-vegetation gap. Despite

the vigorous vegetative recovery and increased biomass per shoot, the reproductive output remained severely compromised. The berry yield in logged areas was recorded at only 1.3 kg/ha, compared to 50.1 kg/ha in the undisturbed control. These findings lead to the conclusion that a twelve-year interval is insufficient for the restoration of the commercial fruit-bearing potential of blueberry in the northern taiga. The study highlights that while selective logging may stimulate vegetative growth and increase shoot density, it causes a long-term disruption of the ecological conditions necessary for stable berry production.

Keywords: blueberry, *Vaccinium myrtillus* L., selective logging, resource potential of blueberry, living ground cover, projective coating, phytomass of blueberry, mass of shoots, mass of leaves, mass of berries, Arkhangelsk Region

Acknowledgements: This research was carried out as part of the state assignment to the Northern Research Institute of Forestry (SevNIILKh) for applied scientific research commissioned by the Federal Forestry Agency (State Registration No. 123030700068-8).

For citation: Kovrigina A.A., Nakvasina E.N., Tretyakov S.V. The Effect of Selective Logging on the Resource Potential of Blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) in the Primorsky District of the Arkhangelsk Region. *Lesnoy Zhurnal* = Russian Forestry Journal, 2026, no. 2, pp. 163–174. (In Russ.). <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2026-2-163-174>

Введение

В настоящее время как в России, так и за рубежом наблюдается устойчивая тенденция развития рынка недревесных пищевых продуктов, преимущественно дикорастущих плодов и ягод [11]. Использование недревесных ресурсов лесов для Архангельской области приобретает все большее значение и способствует росту экономического потенциала лесного хозяйства региона.

Одним из основных компонентов недревесных лесных ресурсов выступают дикорастущие ягодники. В лесах Архангельской области встречается около 20 видов ягод, среди которых большой практический интерес представляет черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.) [1, 6–8]. Архангельская область относится к территориям с наиболее высокими запасами черники обыкновенной. По данным лесоустройства, в лесах на землях лесного фонда области годовой биологический ресурс пищевых лесных дикоросов составляет: всего ягод – 52 466 т, из них черники – 31 860 т [9].

Вопросами урожайности *Vaccinium myrtillus* L. в различных условиях произрастания в Архангельской области в разные периоды занимались такие ученые, как Л.Е. Астрологова, И.Н. Лукин, В.В. Беляев, В.В. Старицын, Е.В. Торопова и др. [1, 2, 12–14, 16, 17]. Многолетние наблюдения (с 1974 г.) за плодоношением черники в Архангельской области проведены Л.Е. Астрологовой на стационарных пробных площадях в спелых сосняках черничных северной и средней подзон тайги [2]. В 2019 г. Е.В. Тороповой, В.В. Старицыным исследованы проблемы формирования урожая черники обыкновенной на границе леса и вырубке [17]. Также урожайность *Vaccinium myrtillus* L. рассмотрена финскими учеными М. Halainen, К. Salo, Т. Pukkala, О. Saastamoinen, J. Miina, J.P. Hotanen, М. Turtiainen, Т.Н. Wallenius [21–30].

В Северном научно-исследовательском институте лесного хозяйства накоплен большой опыт изучения недревесных ресурсов леса. В результате проведения полевых исследований и обработки огромного количества экспериментального материала разработан целый ряд нормативов для комплексной оценки недревесных ресурсов леса, в т. ч. пищевых продуктов и лекарственных растений [3].

Исследования влияния хозяйственной деятельности, в частности рубок ухода, на запасы черники обыкновенной проводились как на территории России, так и во многих зарубежных странах. В результате было установлено положительное влияние проходных рубок на урожайность и проективное покрытие черничников [11]. Изучение сырьевых ресурсов ягод, в т. ч. *Vaccinium myrtillus* L., на ценопопуляционном уровне, их изменения под воздействием лесохозяйственных мероприятий, позволит прогнозировать урожай, определять биологическую продуктивность ягодников для их рационального использования [2].

Целью данной работы является изучение ресурсного потенциала черники обыкновенной как одного из перспективных видов для организации заготовки пищевых и лекарственных ресурсов леса на Севере в насаждениях, пройденных выборочными рубками, и в насаждениях, где рубки не проводились.

Объекты и методы исследования

Наблюдения за плодоношением черники обыкновенной выполняли в Усть-Двинском участковом лесничестве Приморского района Архангельской области в районе д. Малые Карелы на участках лесных насаждений с выполнением и без выполнения рубок ухода.

На участке с рубками ухода 1-й прием рубки части древостоя осуществлен в 1973 г., 2-й, с прорубанием технологических коридоров (волоков), между которыми в пасаках производилась выборка древесины в объеме 21 % – в 2002 г. Волока шириной 4–5 м предусматривались через каждые 30 и 40 м в направлении восток–запад [15, 20]. Исследования [4, 15, 20] показали, что рубки ухода существенным образом изменили световой режим в насаждениях: освещенность на волоках в 1,4 раза выше, чем на пасаках. При интенсивности рубки 25–28 % освещенность увеличилась в 1,5–2 раза. Таким образом, рубки ухода приводят к появлению светолюбивых видов. При этом доминантом травяно-кустарничкового яруса в ельниках чернично-зеленомошных на пасаках остается черника [4], урожайность которой увеличивается.

Таксационная характеристика контрольных пробных площадей (ПП) взята из «Таксационного описания Усть-Двинского участкового лесничества Архангельского лесничества (Архангельский филиал ФГБУ «Рослесинфорг», Лесоустройство 2021 года, г. Архангельск)» и уточнялась путем закладки круговых реласкопических площадок [18].

Всего заложено 6 ПП, из них 3 ПП (ПП 1–3) – в насаждениях на пасаках, где были проведены выборочные рубки, и 3 контрольные (ПП 4–6) – в насаждениях, где рубки не осуществлялись (табл. 1).

Таблица 1

Таксационная характеристика ельников черничных на участках, пройденных рубками, и в контрольных насаждениях
Taxation characteristics of blueberry spruce forests in logged areas and control stands

ПП	Порода	Возраст, лет	Среднее		Полнота	Запас, м ³ /га	Состав древостоя	Бонитет
			диаметр, см	высота, м				
1	Е	70	14,7	12,6	0,7	111	8Е1Б1С	III–IV
	С	80	26,8	21,0	0,1	39		
	Б	70	15,3	16,9	0,1	17		

Окончание табл. 1

ПП	Порода	Возраст, лет	Среднее		Полнота	Запас, м ³ /га	Состав дровостоя	Бонитет
			диаметр, см	высота, м				
2	Е	70	16,2	15,2	0,3	70	8Е1Б1С	IV
	С	70	28,7	15,9	0,2	62		
	Б	90	16,0	17,7	0,1	31		
3	Е	80	15,9	14,9	0,4	94	8Е1Б1С	III–IV
	С	80	31,7	20,6	0,3	101		
	Б	80	15,5	17,3	0,1	30		
4	Е	160	24,0	19,0	0,3	105	5Е2С2Б1Ос	IV
	С	170	28,0	22,0	0,1	42		
	Б	120	20,0	19,0	0,1	42		
	Ос	130	32,0	23,0	–	21		
5	Е	160	24,0	19,0	0,3	107	5Е2С2Б1Ос	IV
	С	160	30,0	22,5	0,1	43		
	Б	125	21,0	20,0	0,1	43		
	Ос	130	30,0	22,5	–	22		
6	Е	165	23,5	20,0	0,4	126	6Е2С2Б+Ос	IV
	С	165	29,0	21,0	0,1	42		
	Б	120	20,0	19,0	0,1	42		
	Ос	130	30,0	22,0	–	10		

На каждой ПП закладывали по 15 учетных площадок размером 0,45 × 0,45 м. На площадках определяли проективное покрытие черники обыкновенной и сопутствующих видов живого напочвенного покрова, срезали ее побеги с определением их надземной фитомассы, фитомассы листьев, также измеряли густоту покрытия и высоту побегов в соответствии с возрастом.

Для установления абсолютно сухой фитомассы побегов и листьев черники обыкновенной отбирали навески, которые высушивали до постоянного веса в сушильном шкафу при температуре 105 °С.

Для учета текущей урожайности черники обыкновенной собирали ягоды с каждой учетной площадки. В камеральных условиях ягоды распределяли по 3 категориям: здоровые, поврежденные, незрелые – и взвешивали. Массу 100 ягод определяли расчетным путем.

Изучали биометрические показатели ягод черники. В обработку включали товарные (здоровые) и нетоварные (поврежденные) экземпляры плодов черники в соответствии с методикой [10].

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.8.2 (Россия).

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка. Те показатели, выборочное распределение которых соответствовало нормальному, описывались с помощью средних арифметических величин (М) и стандартных отклонений (SD). В качестве меры репрезентативности для средних значений указывались границы 95%-го доверительного интервала (95 % ДИ). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные анализировались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3).

Результаты исследования и их обсуждение

В травяно-кустарничковом ярусе на всех пробных площадях преобладает черника обыкновенная (встречаемость 100 %). Проективное покрытие побегов черники в среднем для 3 участков леса, пройденных рубками ухода, составило от 54 до 80 %, для контрольных участков леса (лесных насаждений) – от 55 до 69 %.

Сопутствующие породы для черники обыкновенной – это брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.) с проективным покрытием для участков леса, пройденных рубками, от 1,3 до 2,7 %, для контрольных проб – от 1,0 до 3,5 %. Также встречаются подмаренник северный (*Galium boreale* L.), линнея северная (*Linnaea borealis* L.), ожика лесная (*Luzula sylvatica* Huds.) с проективным покрытием от 0,5 до 1 %. В мохово-лишайниковом ярусе отмечены дикранум метловидный (*Dicranum scoparium* Hedw.) – от 0,5 до 94 %, плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.) – от 0,5 до 95 %, гилокомиум блестящий (*Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp.) – от 1 до 98 %.

Для данного исследования значительный интерес представляет индекс сходства видового состава живого напочвенного покрова для участков леса, пройденных рубками ухода, и контрольных участков леса (лесных насаждений).

По данным Н.В. Буровой и П.А. Феклистова, в идентичных ельниках, пройденных рубками, видовое богатство травяно-кустарничкового яруса увеличилось до 45 видов. В естественных ельниках черничных индекс Шеннона для напочвенного покрова составляет 0,88, в сообществах, пройденных рубками – 0,92–0,93. Это объясняется тем, что механизированная рубка леса создает множество разнообразных элементарных местообитаний, позволяющих внедриться и на некоторое время закрепиться видам, отсутствовавшим в сообществе до рубки [4].

По нашим данным, при сравнении живого напочвенного покрова на участках, пройденных рубками ухода, и в естественных насаждениях коэффициент Жаккара составил 0,77, коэффициент Сьеренсена – 0,87. Полученные результаты характеризуются большим соответствием видового состава живого напочвенного покрова. По показателям биоразнообразия лесорастительные условия пробных площадей представляют собой единую, достаточно однородную выборку, что позволяет проводить корректное сравнение биологических особенностей черники и ее урожайности.

Одними из важных показателей, характеризующих биомассу и продуктивность дикорастущих ягодников, является проективное покрытие побегов и их высота. Для черники этот показатель имеет большое значение, т. к. биомасса листьев и побегов данного вида выступает в качестве ценного лекарственного сырья. Для анализа закономерностей строения была осуществлена группировка данных по высоте и численности побегов в соответствии с возрастом *Vaccinium myrtillus* L. (табл. 2).

Анализ высоты черники обыкновенной показал, что прирост побегов в возрасте 1–2 года преобладает на участках леса, пройденных рубками ухода, однако на контрольных участках леса (лесных насаждений) размеры побегов в возрасте более 3 лет незначительно выше. Проективное покрытие побегов больше на участках леса, пройденных рубками.

Таблица 2

**Средние высота и численность побегов черники обыкновенной
на участках, пройденных рубками, и в контрольных насаждениях
Average height and density of blueberry shoots in selective logging areas
and control stands**

ПП	Возраст побегов, лет	Высота побегов				Численность побегов			
		M±SD / Ме, см		95 % ДИ / Q1–Q3, %		M±SD / Ме, шт.		95 % ДИ / Q1–Q3, %	
		21 год после рубки	контроль	21 год после рубки	контроль	21 год после рубки	контроль	21 год после рубки	контроль
1	1	10,60	8,98±1,92	8,10–12,40	8,41–9,56	14,60±8,02	8,00	10,16–19,04	7,00–11,00
	2–3	19,95±3,14	16,73±3,08	19,01–20,89	15,80–17,65	21,00	11,00	19,50–24,00	6,00–11,50
	3 и более	33,53±6,27	35,50	31,65–35,42	31,70–40,50	20,93±6,18	15,00±4,60	17,51–24,36	12,45–17,55
2	1	11,19±2,46	9,20±1,75	10,45–11,93	8,67–9,73	17,07±9,65	12,00	11,72–22,41	9,00–14,00
	2–3	20,43±3,61	16,54±3,07	19,35–21,52	15,62–17,47	20,40±8,90	11,00	15,47–25,33	9,50–14,50
	3 и более	36,30±5,88	37,20±8,46	34,53–38,07	34,66–39,75	14,80±3,80	10,60±2,85	12,69–16,91	9,02–12,18
3	1	13,20±2,44	8,60	12,47–13,94	7,10–10,40	36,13±11,52	11,47±4,94	29,75–42,51	8,73–14,20
	2–3	21,57±2,73	16,49±3,05	20,75–22,39	15,57–17,40	10,00	10,60±5,14	8,50–15,50	7,75–13,45
	3 и более	35,22±6,88	35,50±9,24	33,15–37,28	32,73–38,27	7,00	10,13±2,36	6,50–9,50	8,83–11,44

Для учета депонирования углерода черникой обыкновенной, опада, пожарной опасности, хозяйственной значимости вида как источника получения лекарственного сырья и ягод важно иметь сведения о фитомассе живого напочвенного покрова [5, 11, 19]. Чтобы определить влияние рубок ухода на надземную фитомассу черники обыкновенной провели анализ этого показателя на участках леса, пройденных рубками, и на контрольных участках. Были определены средняя надземная фитомасса побегов и листьев черники (табл. 3).

Таблица 3

**Средняя надземная фитомасса листьев и побегов черники обыкновенной
на участках, пройденных рубками, и в контрольных насаждениях
Average aboveground phytomass of blueberry leaves and shoots in selective logging
areas and control stands**

ПП	Возраст побегов, лет	Масса побегов				Масса листьев			
		M±SD / Ме, г		95 % ДИ / Q1–Q3, %		M±SD / Ме, г		95 % ДИ / Q1–Q3, %	
		21 год после рубки	контроль	21 год после рубки	контроль	21 год после рубки	контроль	21 год после рубки	контроль
1	1	3,03±1,57	1,29	2,16–3,90	0,83–1,36	–	–	–	–
	2–3	15,88±4,18	4,79±2,44	13,57–18,20	3,44–6,14	3,31±1,15	0,88±0,44	2,67–3,95	0,64–1,12
	3 и более	60,01±23,52	51,83	46,99–73,04	41,53–64,66	11,23±4,76	9,73±5,65	8,60–13,87	6,60–12,86

Окончание табл. 3

ПП	Возраст побегов, лет	Масса побегов				Масса листьев			
		M±SD / Me, г		95 % ДИ / Q1-Q3, %		M±SD / Me, г		95 % ДИ / Q1-Q3, %	
		21 год после рубки	контроль	21 год после рубки	контроль	21 год после рубки	контроль	21 год после рубки	контроль
2	1	3,06	1,43	2,25–3,85	1,31–1,90	–	–	–	–
	2–3	16,62±7,93	6,36±3,01	12,23–21,01	4,70–8,02	2,83±1,89	1,37±0,84	1,78–3,88	0,91–1,84
	3 и более	54,66±13,75	33,84	47,04–62,27	28,48–51,08	9,10±3,26	6,25±2,40	7,29–10,90	4,92–7,58
3	1	8,38	1,53±0,74	7,44–9,17	1,12–1,94	–	–	–	–
	2–3	13,64±8,30	5,38±2,81	9,05–18,24	3,82–6,94	2,18	0,97	1,02–3,24	0,59–1,30
	3 и более	34,49±14,18	40,07±12,55	26,64–42,34	33,12–47,02	5,86±2,72	4,98±1,07	4,36–7,37	4,38–5,57

Наибольшая надземная фитомасса побегов и листьев у черники обыкновенной зафиксирована для участков леса, пройденных рубками ухода. Это закономерное, т. к. густота поросли черники также преобладает на этих участках.

Выборочные рубки меняют освещенность под пологом древостоя, что, в свою очередь, оказывает влияние на чернику в насаждениях, пройденных выборочными рубками, по сравнению с нетронутым насаждением.

Проанализировали среднее количество и массу ягод черники обыкновенной, чтобы доказать, что выборочные рубки положительно влияют и на урожайность вида (табл. 4, 5).

Для оценки различий средних количества и массы ягод на участках с проведением рубок ухода и в контрольных насаждениях использовали t-критерий Стьюдента. Установили с вероятностью 0,95, что различие в среднем количестве ягод черники обыкновенной в насаждении, пройденном рубками ухода, достоверно больше, чем в насаждении без рубки ($t_{\phi} > t_{\text{кр}} = 2,24 > 2,0$). Средняя масса ягод в насаждениях с рубкой существенно превышает показатели для контроля. Различие доказано на 95%-м уровне значимости ($t_{\phi} > t_{\text{кр}} = 3,76 > 2,0$).

Таблица 4

Среднее количество ягод черники обыкновенной на участках, пройденных рубками, и в контрольных насаждениях
Average number of blueberry berries in selective logging areas and control stands

ПП	Количество ягод, шт./м ²		Количество здоровых ягод			
			M ± SD / Me, шт./м ²		95 % ДИ / Q1–Q2, %	
	21 год после рубки	контроль	21 год после рубки	контроль	21 год после рубки	контроль
1	41,07±3,63	31,40±5,15	26,40±12,24	15,00	19,62–33,18	5,00–17,50
2	49,53±6,09	23,93±3,77	29,73±18,21	7,00	19,65–39,82	5,00–12,00
3	30,40±8,30	34,20±5,43	11,00	22,53 ± 12,87	6,50–12,50	15,40–29,66

Таблица 5

**Средняя масса ягод черники обыкновенной
на участках, пройденных рубками, и в контрольных насаждениях**
Average mass of blueberry berries in selective logging areas and control stands

ПП	Масса ягод, г/м ²		Масса здоровых ягод			
			M±SD / Ме, г/м ²		95 % ДИ / Q1–Q3, %	
	21 год после рубки	контроль	21 год после рубки	контроль	21 год после рубки	контроль
1	14,40±1,38	7,15±0,98	10,28±4,85	3,47±2,63	7,60–12,96	2,01–4,92
2	14,99±1,98	6,02±0,89	9,94±6,27	2,00	6,47–13,41	1,30–3,40
3	8,01±2,11	9,69±1,32	2,40	6,87 ± 3,47	1,60–4,80	4,95–8,79

На участках с проведенными рубками ухода среднее количество и масса ягод обеспечивают больший урожай *Vaccinium myrtillus* L. по сравнению с контрольными насаждениями.

Заключение

Таким образом, насаждения, пройденные рубками ухода, обладают большими ресурсами черники обыкновенной, чем насаждения, где рубки не проводились. Выборочные рубки меняют степень освещенности под пологом древостоя, что, в свою очередь, оказывает влияние на произрастание и продуктивность *Vaccinium myrtillus* L. Рубки ухода положительно влияют на густоту поросли, повышают урожайность черники.

Выполненные для Приморского района Архангельской области наблюдения позволяют повысить точность оценки ресурсного потенциала дикорастущих ягодников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Астрологова Л.Е. Влияние экологических факторов среды на плодоношение черники // Изв. вузов. Лесн. журн. 1999. № 2–3. С. 35–40.

Astrologova L.E. The Influence of Environmental Factors on Blueberry Fruiting. *Lesnoy Zhurnal* = Russian Forestry Journal, 1999, no. 2–3, pp. 35–40. (In Russ.).

2. Астрологова Л.Е. Урожайность черники в сосняках черничных Архангельской области в 2010–2011 годах // Экологические проблемы Арктики и северных территорий: межвуз. сб. науч. тр. Архангельск: САФУ, 2012. Вып. 15. С. 72–74.

Astrologova L.E. Blueberry Yield in Blueberry Pine Forests of the Arkhangelsk Region in 2010–2011. *Ecological Problems of the Arctic and Northern Territories: An Interuniversity Collection of Scientific Papers*. Arkhangelsk, NArFU Publ., 2012, iss. 15, pp. 72–74. (In Russ.).

3. Богданов А.П., Демидова Н.А., Третьяков С.В., Ильинцев А.С. Повышение продуктивности и доходности лесов путем содействия использованию недревесных лесных ресурсов Арктической зоны Архангельской области // Растительный покров Европейского Севера и Арктики: XIV Перфильевские науч. чтения, посвящ. 140-летию со дня рождения Ивана Александровича Перфильева: сб. материалов Межрегион. науч. конф. Архангельск: Консультат. информ.-реклам. агентство, 2022. С. 241–246.

Bogdanov A.P., Demidova N.A., Tretyakov S.V., Ilyintsev A.S. Increasing Productivity and Profitability of Forests by Promoting the Use of Non-Timber Forest Resources in the Arctic Zone of the Arkhangelsk Region. *Vegetation Cover of the European North and the Arctic: XIV Perfiliev Scientific Readings Dedicated to the 140th Anniversary of Ivan Alexandrovich Perfiliev: Proceedings of the Interregional Scientific Conference*. Arkhangelsk, Limited Liability Company Consulting Information and Advertising Agency, 2022, pp. 241–246. (In Russ.).

4. Бурова Н.В., Феклистов П.А. Антропогенная трансформация пригородных лесов: моногр. Архангельск: АГТУ, 2007. 263 с.

Burova N.V., Feklistov P.A. *Anthropogenic Transformation of Suburban Forests: A Monograph*. Arkhangelsk, AGTU Publ., 2007. 263 p. (In Russ.).

5. Егошина Т.Л. Недревесные растительные ресурсы России. М.: НИА-Природа, 2005. 84 с.

Egoshina T.L. *Non-Woody Plant Resources of Russia*. Moscow, NIA-Priroda Publ., 2005. 84 p. (In Russ.).

6. Ковригина А.А. Ресурсный потенциал черники обыкновенной *Vaccinium myrtillus* L. в Приморском районе Архангельской области // Ломоносовские научные чтения студентов, аспирантов и молодых ученых высшей школы естественных наук и технологий САФУ – 2024: сб. материалов науч.-практ. конф. Архангельск: Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова, 2024. С. 104–107.

Kovrigina A.A. The Resource Potential of the Blueberry *Vaccinium myrtillus* L. in the Primorsky District of the Arkhangelsk Region. *Lomonosov Scientific Readings of Students, Postgraduates and Young Scientists of the Higher School of Natural Sciences and Technologies of NarFU – 2024: Proceedings of the Scientific and Practical Conference*. Arkhangelsk, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 2024, pp. 104–107. (In Russ.).

7. Ковригина А.А., Попов А.Г., Третьяков С.В. Оценка ресурсного потенциала дикорастущих ягодников Приморского района Архангельской области // Лесное хозяйство: материалы 88-й науч.-техн. конф. проф.-препод. состава, науч. сотр. и аспирантов (с Междунар. участием). Минск: Белорус. гос. технол. ун-т, 2024. С. 164–166.

Kovrigina A.A., Popov A.G., Tretyakov S.V. Assessment of the Resource Potential of Wild Berries in the Primorsky District of the Arkhangelsk Region. *Forestry: Proceedings of the 88th Scientific and Technical Conference of Faculty, Researchers and Postgraduates (With International Participation)*. Minsk: Belarusian State Technological University, 2024, pp. 164–166. (In Russ.).

8. Ковригина А.А., Третьяков С.В. Оценка ресурсного потенциала черники обыкновенной *Vaccinium myrtillus* L. в Приморском районе Архангельской области // Инженеры России и Беларуси: сила в сотрудничестве: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Архангельск: Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова, 2024. С. 100–103.

Kovrigina A.A., Tretyakov S.V. Assessment of the Resource Potential of Blueberry *Vaccinium myrtillus* L. in the Primorsky District of the Arkhangelsk Region. *Engineers of Russia and Belarus: The Power of Cooperation: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*. Arkhangelsk, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 2024, pp. 100–103. (In Russ.).

9. Лесной план Архангельской области на 2019–2028 годы. Режим доступа: https://yadi.sk/i/644OpWpLehILOA_13 (дата обращения: 18.02.26).

Forest Plan of the Arkhangelsk Region for 2019–2028. Available at: <https://yadi.sk/i/644OpWpLehILOA> (accessed 18.02.26). (In Russ.).

10. Негрбов В.В. Ресурсоведение лекарственных растений. Воронеж: ВГУ, 2015. 57 с.
Negrobov V.V. *Resource Management of Medicinal Plants: Educational and Methodical Manual for Universities*. Voronezh, VSU Publ., 2015. 57 p. (In Russ.).

11. Панин И.А., Аржанников Ю.А., Боярский А.А., Грудцын А.А. Влияние проходных рубок на ресурсы черники обыкновенной Североуральской среднегорной лесорастительной провинции // Леса России и хозяйство в них. 2021. № 1(76). С. 4–12.

Panin I.A., Arzhannikov Yu.A., Boyarskiy A.A., Grudtsyn A.A. The Influence of Logging on the Resources of the Common Blueberry of the North Ural Mid-Mountain Forest Province. *Lesn Rossii i Khozyaystvo v Nih* = Forests of Russia and Agriculture in Them, 2021, no. 1(76), pp. 4–12. (In Russ.). <https://doi.org/10.51318/FRET.2021.31.56.002>

12. Рекомендации по учету, прогнозированию и сбору недревесной продукции леса / сост. И.Н. Лукин, В.Г. Чертовской. Архангельск, 1975. 43 с.

Lukin I.N., Chertovskoy V.G. *Recommendations on Accounting, Forecasting and Collection of Non-Timber Forest Products*. Arkhangelsk, 1975. 43 p. (In Russ.).

13. Старицын В.В., Беляев В.В. Показатели урожайности черники (*Vaccinium myrtillus* L.) и брусники (*Vaccinium vitisidaea* L.) на территории Плесецкого тектонического узла Архангельской области // Экологические проблемы Арктики и северных территорий: межвуз. сб. науч. тр. Архангельск: САФУ, 2012. Вып. 15. С. 69–71.

Staritsyn V.V., Belyaev V.V. Yield Indicators of Blueberries (*Vaccinium myrtillus* L.) and Lingonberries (*Vaccinium vitisidaea* L.) in the Territory of the Plesetsk Tectonic Node of the Arkhangelsk Region. *Ecological Problems of the Arctic and Northern Territories: an Interuniversity Collection of Scientific Papers*. Arkhangelsk, NArFU Publ., 2012, iss. 15, pp. 69–71. (In Russ.).

14. Старицын В.В., Торопова Е.В. Особенности плодоношения черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) в подзоне Северной тайги Архангельской области // II Лавёровские чтения – Арктика: актуальные проблемы и вызовы: сб. науч. материалов Всерос. конф. с Междунар. участием. Архангельск: Типография № 2, 2023. С. 602–605.

Staritsyn V.V., Toropova E.V. Features of Fruiting of Blueberries (*Vaccinium myrtillus* L.) in the Northern Taiga Subzone of the Arkhangelsk Region. *II Laverov Readings. Arctic: Current Problems and Challenges: Proceedings of the All-Russian Conference with International Participation*. Arkhangelsk, Printing House No. 2, 2023, pp. 602–605. (In Russ.).

15. Торбик Д.Н., Феклистов П.А. Влияние обновительных рубок ухода на некоторые элементы микроклимата в ельниках черничных // Лесн. вестн. / Forestry Bulletin. 2009. № 1. С. 85–88.

Torbik D.N., Feklistov P.A. The Influence of Renewal Logging on Some Elements of the Microclimate in Blueberry Spruce Forests. *Lesnoy Vestnik* = Forestry Bulletin, 2009, no. 1, pp. 85–88. (In Russ.).

16. Торопова Е.В., Старицын В.В. Урожайность *Vaccinium vitis-idaea* L. по трансекте: ельник черничный – опушка – вырубка // Арктические исследования: от экстенсивного освоения к комплексному развитию: материалы I Междунар. молодеж. науч.-практ. конф. Т. 2. Архангельск: Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова, 2018. С. 93–96.

Toropova E.V., Staritsyn V.V. Yield of *Vaccinium vitis-idaea* L. According to the Transect: Blueberry Spruce Forest – Edge – Cutting. *Arctic Research: From Extensive Development to Integrated Development: Proceedings of the I International Youth Scientific and Practical Conference*. Vol. 2. Arkhangelsk, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 2018, pp. 93–96. (In Russ.).

17. Торопова Е.В., Старицын В.В. Продуктивность черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) в экотонной зоне вырубки // Проблемы обеспечения экологической безопасности и устойчивое развитие арктических территорий: сб. материалов Всерос. конф. с междунар. участием II Юдахинские чтения. Архангельск: ОМ-медиа, 2019. С. 407–412.

Toropova E.V., Staritsyn V.V. Productivity of Blueberries (*Vaccinium myrtillus* L.) in the Ecotone Cutting Zone. *Problems of Ensuring Environmental Safety and Sustainable Development of Arctic Territories: Proceedings of the All-Russian Conference with International Participation II Yudakhinsky Readings*. Arkhangelsk, OM-media, 2019, pp. 407–412. (In Russ.).

18. Третьяков С.В., Коптев С.В., Наквасина Е.Н., Бахтин А.А., Ильинцев А.С., Богданов А.П., Кекишева Ю.Е. Лесная таксация. Ч. 4. Закладка, таксация и описание

пробных площадей при проведении научных исследований и подготовке выпускных квалификационных работ. Архангельск: САФУ, 2023. 119 с.

Tretyakov S.V., Koptev S.V., Nakvasina E.N., Bakhtin A.A., Ilyintsev A.S., Bogdanov A.P., Kekisheva U.E. Forest Taxation. Part 4. *Laying, Taxation and Description of Test Areas during Scientific Research and Preparation of Final Qualifying Papers: A Textbook*. Arkhangelsk, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 2023. 119 p. (In Russ.).

19. Трофимова И.Л., Кощеева У.П., Нагимов З.Я. Надземная фитомасса сосновых насаждений в различных типах леса в условиях Среднего Урала // Аграрн. вестн. Урала. 2012. № 8(100). С. 55–58.

Trofimova I.L., Koshcheeva U.P., Nagimov Z.Ya. Aboveground Phytomass of Pine Plantations in Various Types of Forests in the Conditions of the Middle Urals. *Agrarnyy Vestnik Urala* = Agrarian Bulletin of the Urals, 2012, no. 8(100), pp. 55–58. (In Russ.).

20. Феклистов П.А., Шаньгина Н.П., Торбик Д.Н. Естественное лесовозобновление в сосняках черничных, пройденных проходными рубками ухода. Лесн. вестн. / Forestry Bulletin. 2010. № 3. С. 150–153.

Feklistov P.A., Shangina N.P., Torbik D.N. Natural Reforestation in Blueberry Pine Forests, Which Have Been Traversed by Through-Cuttings of Care. *Lesnoy Vestnik* = Forestry Bulletin, 2010, no. 3, pp. 150–153. (In Russ.).

21. Ihalainen M., Pukkala T., Saastamoinen O. Regional Expert Models for Bilberry and Cowberry Yields in Finland. *Boreal Environment Research*, 2005, no. 10, pp. 145–158.

22. Ihalainen M., Salo K., Pukkala T. Empirical Prediction Models for *Vaccinium myrtillus* and *V. vitis-idaea* Berry Yields in North Karelia. *Silva Fennica*, 2003, vol. 37, no. 1, pp. 95–108. <https://doi.org/10.14214/sf.513>

23. Miina J., Hotanen J.P., Salo K. Modelling the Abundance and Temporal Variation in the Production of Bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) in Finnish Mineral Soil Forests. *Silva Fennica*, 2009, vol. 43, no. 4, pp. 577–593. <https://doi.org/10.14214/sf.181>

24. Miina J., Pukkala T., Hotanen J.P., Salo K. Optimizing the Joint Production of Timber and Bilberries. *Forest Ecology and Management*, 2010, vol. 259, no. 10, pp. 2065–2071. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.02.017>

25. Miina J., Pukkala T., Kurttila M. Optimal Multi-Product Management of Stands Producing Timber and Wild Berries. *European Journal of Forest Research*, 2016, vol. 135, pp. 781–794. <https://doi.org/10.1007/s10342-016-0972-9>

26. Turtiainen M., Miina J., Salo K., Hotanen J.P. Modelling the Coverage and Annual Variation in Bilberry Yield in Finland. *Silva Fennica*, 2016, vol. 50, no. 4, art. id 1573. 12 p. <https://doi.org/10.14214/sf.1573>

27. Turtiainen M., Salo K., Saastamoinen O. *Model-Based Estimates of Regional and National Bilberry and Lingonberry Yields on Mineral Soils in Finland*. Joensuu, University of Joensuu, Faculty of Forestry, Research Notes, 2005. 44 p.

28. Turtiainen M., Salo K., Saastamoinen O. National and Regional Estimates of Blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and Lingonberry (*V. vitis-idaea* L.) Yields on Peatlands in Finland. *Suo*, 2007, vol. 58, no. 3–4, pp. 87–98.

29. Turtiainen M., Salo K., Saastamoinen O. Variations of Yield and Utilisation of Bilberries (*Vaccinium myrtillus* L.) and Cowberries (*V. vitis-idaea* L.) in Finland. *Silva Fennica*, 2011, vol. 45, no. 2, pp. 237–251. <https://doi.org/10.14214/sf.115>

30. Wallenius T.H. Yield Variations of Some Common Wild Berries in Finland in 1956–1996. *Annales Botanici Fennici*, 1999, vol. 36, pp. 299–314.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest

Вклад авторов: Все авторы в равной доле участвовали в написании статьи
Authors' Contribution: All authors contributed equally to the manuscript