

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2021. № 3(64). С. 75–82.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2021;3(64):75–82.

Научная статья

УДК 630.228

doi: 10.34655/bgsha.2021.64.3.010

## ЛЕСОВОДСТВЕННО-СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ОСИННИКОВ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ИХ ОНТОГЕНЕЗА

Николай Андреевич Дружинин<sup>1,2</sup>, Фёдор Владимирович Дружинин<sup>1,2</sup>,  
Владислава Владимировна Ершова<sup>3,1</sup>, Дарья Михайловна Корякина<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Вологодская региональная лаборатория СевНИИЛХ, Вологда, Россия

<sup>2</sup> Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина, Вологда, с. Молочное, Россия

<sup>3</sup> МИП «Лесная аудиторская группа», Вологда, Россия

Автор, ответственный за переписку: Владислава Владимировна Ершова, [ershova.vladislava@yandex.ru](mailto:ershova.vladislava@yandex.ru)

**Аннотация.** В статье рассматривается вопрос изучения формового разнообразия древесных пород, связанный с необходимостью повышения продуктивности лесов, ориентированных на выход большего количества товарной древесины. Информация, отраженная в статье, представляет собой анализ качественной и количественной структуры осиновых древостоев на разных стадиях их онтогенеза. Отмечается, что нерациональное использование природных ресурсов, в частности ведения лесного хозяйства, ведет к деградации хвойных лесов. В ходе изложения проблематики исследуемого вопроса дается оценка современного состояния лесного фонда Вологодской области. Сущность работы сводится к решению 3 основных задач.

1. Оценка жизненного и санитарного состояния деревьев осины;
2. Выявление формового разнообразия;
3. Оценка производительности внутривидовых форм осины на разных стадиях онтогенеза древостоев.

В основной части статьи излагается анализ по выявлению формового разнообразия осины, рассматривается качественная и количественная структура осинников. В осиновых древостоях выявлены 3 формы по цвету коры (светлокорая, серокорая и зеленокорая) и 2 по форме кроны (плакучая и пирамидальная). На основании выполненного сравнительного анализа по выделению внутривидовых форм производится оценка роста и производительности древостоев на различных стадиях их развития. В статье дается заключение о том, что лидирующее положение в приспевающих и спелых древостоях по среднему диаметру занимает зеленокорая осина с пирамидальной формой кроны. В средневозрастных насаждениях доминирует осина с плакучей формой кроны и зеленой корой. В заключении подводятся итоги лесоводственно-селекционной оценки осиновых древостоев, отражаются обобщающие выводы о целесообразности ведения интенсивной модели ведения хозяйства при формировании продуктивных древостоев, в том числе и в лиственных насаждениях.

**Ключевые слова:** лесной фонд, осина, лесоводственно-таксационные характеристики, онтогенез, хозяйственные группы возраста, формовое разнообразие.

## FORESTRY AND SELECTION EVALUATION OF ASPEN TREES AT DIFFERENT STAGES OF ONTOGENESIS

Nikolai A. Druzhinin<sup>1,2</sup>, Fedor V. Druzhinin<sup>1,2</sup>, Vladislava V. Yershova<sup>3,1</sup>,  
Darya M. Koryakina<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Vologda Regional Laboratory, SevNIILKh, Vologda, Russia

<sup>2</sup>Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin, Vologda, Molochnoe village, Russia

<sup>3</sup>Forest Audit Group, Vologda, Russia

Corresponding author: Vladislava V. Yershova, [ershova.vladislava@yandex.ru](mailto:ershova.vladislava@yandex.ru)

**Abstract.** *The article deals with the issue of studying the form diversity of tree species associated with the need to increase the productivity of forests focused on the yield of more commercial wood. The information reflected in the article is an analysis of the qualitative and quantitative structure of aspen stands at different stages of their ontogenesis. It is noted that the irrational use of natural resources, in particular forestry, leads to the degradation of coniferous forests. In the course of the presentation of the problems of the issue under study, an assessment of the current state of the forest fund of the Vologda region is given. The essence of the work is reduced to solving 3 main tasks.*

1. Assessment of the vital and sanitary condition of aspen trees;

2. Identification of form diversity;

3. Evaluation of the productivity of intraspecific forms of aspen at different stages of stand ontogenesis.

*The main part of the article presents an analysis to identify the form diversity of aspen, the qualitative and quantitative structure of aspen trees is considered. In aspen stands, 3 forms of bark color (light-bark, gray-bark and green-bark) and 2 forms of crown shape (weeping and pyramidal) were identified. On the basis of the comparative analysis performed on the allocation of intraspecific forms, the growth and productivity of stands at various stages of their development is estimated. The article concludes that the green-brown aspen with a pyramidal crown shape occupies the leading position in the growing and ripe stands in the average diameter. In the middle-aged plantings, aspen with a weeping crown shape and green bark dominates. The conclusion summarizes the results of the forestry and selection evaluation of aspen stands, reflects the generalizing conclusions about the feasibility of conducting an intensive model of farming in the formation of productive stands, including in deciduous stands.*

**Keywords:** forest fund, aspen, forestry and taxation characteristics, ontogenesis, economic age groups, variety of forms

**Введение.** Лесной комплекс страны, включающий в себя лесную и деревоперерабатывающую промышленность, занимает важное место в экономике Российской Федерации. Ежегодно в лесах Вологодской области заготавливается около 17,0 млн м<sup>3</sup> стволовой древесины<sup>1</sup>. Основную долю от объема всей заготавливаемой древесины составляют сплошные рубки (до 90%).

Лесной фонд Вологодской области составляет 11,5 млн га, из которых 9,9 млн га приходится на земли, покрытые лесом. Доля земель с преобладанием лиственных пород составляет около 49% (4608,7 тыс. га). Из них осиновые насаждения занимают 991,8 тыс. га с запасом древесины 179,18 млн м<sup>3</sup>. По площади и запасу осина на четвертом месте среди основных лесообразующих пород и на втором

<sup>1</sup> Итоги инвестиционного и инновационного развития лесопромышленного комплекса Вологодской области в 2020 году/ Продерево, 2021. URL: <https://proderevo.net/analytics/regionals/szfo/itogi-investitsionnogo-i-innovatsionnogo-razvitiya-lesopromyshlennogo-kompleksa-vologodskoj-oblasti-v-2020-godu.html>

среди лиственных пород<sup>2</sup>. На сегодня в результате сплошных рубок и последствий пожаров на территории Вологодской области хвойные леса занимают лишь половину всех покрытых лесной растительностью земель. На их месте сформировались преимущественно лиственные насаждения с разным долевым участием осины в составах древостоя. Связано это с тем, что в 90-95% случаев она возобновляется вегетативно – порослью и корневыми отпрысками [1, 2, 3].

В связи с сокращением хвойных лесов, необходимостью повышения продуктивности лесов, ориентированных на выход большего количества товарной древесины, важным остается вопрос изучения формового разнообразия древесных пород [4, 5, 6]. В настоящее время выделено большое разнообразие форм осины. Каждая из них характеризуется лесоводственно-биологической хозяйственной ценностью. Все это обуславливает необходимость изучения не только формового разнообразия, но и особенностей формирования осинников, их лесоводственно-таксационных характеристик, так как потребность в лиственной древесине постоянно растет, а вопрос её качества всегда остается одним из важных [7, 8, 9].

**Цель исследования:** дать лесоводственно-селекционную оценку осиновых древостоев на разных стадиях их формирования.

Установление лесоводственно-таксационных характеристик, выделение хозяйственно ценных морфологических форм позволит улучшить фитосанитарное состояние лесов и сократить объемы нерационально используемых ресурсов в виде оставляемой лесозаготовителями фаутовой осины из-за ее низкой экономической ценности.

**Задачи исследования:** для оценки количественной и качественной структуры осинников решались следующие задачи:

1. Оценка жизненного и санитарного состояния осинников;
2. Выявление формового разнообразия;
3. Оценка производительности внутри-видовых форм осины на разных стадиях их онтогенеза.

**Материалы и методы исследования.** Лесоводственно-селекционная оценка осинников выполнялась на постоянных пробных площадях, подобранных и заложенных согласно требованиям ГОСТ 16128-70 и методическим указаниям [9,10]. Во время проведения полевых работ на каждой пробной площади осуществлялся сплошной пересчет древостоя с измерением и описанием каждого дерева. Оценивалось жизненное и санитарное состояние, устанавливалось формовое разнообразие.

Выделение форм по цвету коры осин проводилось в комлевой части ствола на высоте 1,3 м. К светлостройной форме относились деревья осины, имеющие светлый цвет коры. Формы осины с серой корой имели характерную корку с продольными трещинами. Зеленокоруя осина определялась по зеленой или темной окраске коры.

Объектами исследования являлись лесные участки с преобладанием осины в древостоях. Пробные площади были заложены в насаждения на разных этапах их формирования (табл. 1).

По составу участки однородны, доленое участие осины находится в пределах от 9 до 10 единиц. В древостоях единично встречались такие породы, как ель и береза. Изучаемые насаждения характеризовались высоким классом бонитета. Полнота колеблется в пределах от 0,54 до 0,77. По форме насаждения простые. Средние запасы варьируют в пределах от 42 м<sup>3</sup>/га до 368 м<sup>3</sup>/га. Подрост размещен равномерно, по внешнему состоянию относится к категории перспективного.

<sup>2</sup> Доклад о результатах деятельности Департамента лесного комплекса Вологодской области за 2020 год. URL: <https://dlk.gov35.ru/upload/iblock/8e0/Доклад%20Департамента%20за%202020%20год.pdf>

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационные паспорта древостоев

№ п/п	Индекс типа леса	Состав	Средние			Бонитет	Полнота		Запас, м <sup>3</sup> /га	Количество, шт/га		
			А, лет	Д, см	Н, м		абс. м <sup>2</sup> /га	относительная		стволов	подраста	
1	Е <sub>чер.</sub>	10Ос+Е ед.Б	12	6,6	6,0	Ia	10,99	0,54	42	3200	1500	
2		10Ос+Е	23	10,9	12,2		17,02	0,58		102	1848	2000
3		9Ос1Е+Б	35	16,3	19,6		26,58	0,77		247	1270	1500
4		9Ос1Е+Б	53	29,2	26,1		30,69	0,76		368	476	1500

**Результаты исследований.** На всех объектах исследования (за исключе-

нием молодняков) по цвету коры было выявлено наличие 3 форм осины (рис. 1).

молодняки средневозрастные приспевающие спелые  
светлокора



серокора



зеленокора



Рисунок 1. Формы осины по цвету коры на разных стадиях онтогенеза древостоев

В молодняках доминирующее положение занимают деревья осины со светлой корой (70%). Осина с серокорой формой чаще встречается в спелых насаждениях, а с зеленой – в приспевающих (рис. 2).

В результате возрастных изменений светлокора осина значительно снижает свое деловое участие. В молодняках и средневозрастных эта форма составляет от 70 до 49%, а в приспевающих и спе-



Рисунок 2. Встречаемость осины по цвету коры по объектам исследования

лых древостоях – от 11 до 6%.

Такая же закономерность прослеживается и по запасу древесины. На всех стадиях онтогенеза осиновых насаждений уменьшение по запасу фиксируется только у светлокорой осины. Значительных изменений по запасу не выявлено лишь у серокорой формы (в молодняках – 36%, в средневозрастных – 49%, в приспевающих – 38% и в спелых – 42%).

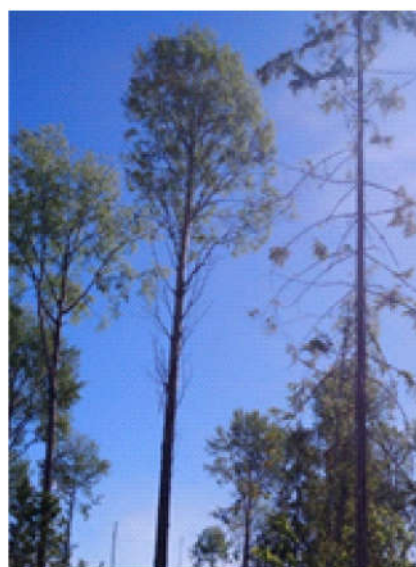
На основании выполненного анализа можно заключить, что переход одной фор-

мы в другую происходит следующим образом. Светлокорая форма осины с увеличением возраста видоизменяется в серокорую и зеленокорую, т.е. является переходной.

По форме кроны деревьев осины выделены 2 типа: пирамидальная и плакучая (рис. 3). К пирамидальной форме были отнесены деревья, имеющие хорошо развитую мощную крону с ветвями, несколько приподнятыми вверх, а к плакучей – все оставшиеся.



плакучая



пирамидальная

Рисунок 3. Формовое разнообразие осины по форме кроны

В молодняках и средневозрастных насаждениях доминирующее положение занимала осина с плакучей формой кроны (63 и 60% соответственно). С пирами-

дальной кроной доминировали деревья в приспевающих (63%) и спелых (58%) древостоях (рис. 4).

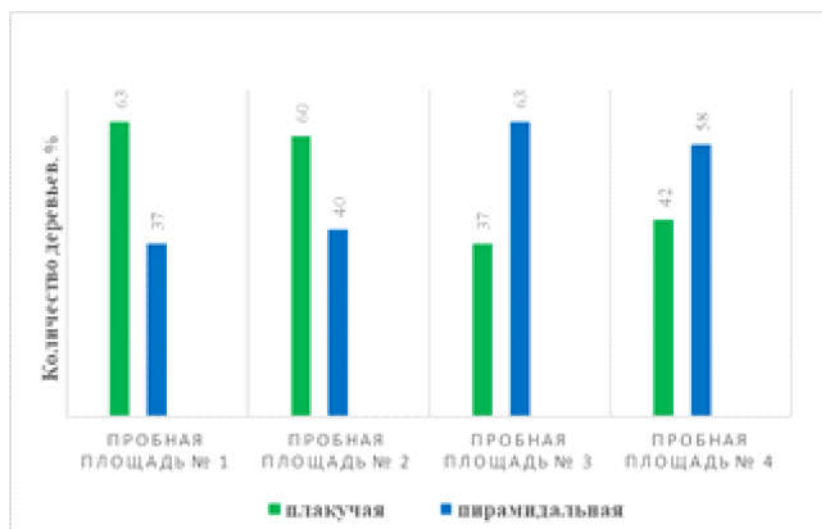


Рисунок 4. Долевое участие осины по форме кроны в формирующихся древостоях

В целом, следует отметить, что данный признак внутривидовой изменчивости у осины обусловлен режимом освещения.

Оценка встречаемости формового разнообразия осины выполнялась одно-

временно по двум внешним признакам на основе 2 таксационных показателей: по количеству деревьев и запасу. Все формы по цвету коры имеют место у деревьев, различающихся по форме кроны (табл. 2).

**Таблица 2** – Распределение осины по встречаемости и запасу древесины

Цвет коры и форма кроны	Количество деревьев (N, %) и запас древесины (M, %)							
	пробная площадь № 1		пробная площадь № 2		пробная площадь № 3		пробная площадь № 4	
	N	M	N	M	N	M	N	M
Светлокора: плакучая пирамидальная	70	64	49	39	11	8	6	1
	41	38	31	25	4	2	5	1
	29	26	18	14	7	6	1	-
Серокора: плакучая пирамидальная	30	36	43	49	37	38	43	42
	22	25	25	22	15	14	17	12
	8	11	18	27	22	24	26	30
Зеленокора: плакучая пирамидальная	-	-	8	12	52	54	51	57
	-	-	7	7	17	15	21	14
	-	-	1	5	35	39	30	43

Лидирующее положение в древостоях занимает осина с зеленым цветом коры и пирамидальной формой кроны (52%). В молодняках (41%) и средневозрастных насаждениях (31%) преобладает светлокора форма с плакучей кроной. Серокора и зеленокора формы с пирамидальной кроной доминируют в приспевающих и спелых насаждениях.

По запасу превосходство в приспевающих и спелых древостоях занимает зеленокора осина – 55% от общего запаса.

Доля светлокорой осины с возрастом уменьшается, а с зеленокорой формой, наоборот, возрастает.

На основе установленных показателей по выделенным внутривидовым формам осин приведен сравнительный анализ (табл. 3). Полученные данные позволили произвести оценку их роста и производительности. Таксационные показатели по диаметру, высоте и запасу в спелых древостоях у серокорой и зеленокорой форм выше, чем у светлокорой.

**Таблица 3** – Особенности роста осины по формовому разнообразию

Цвет коры и форма кроны	Таксационные показатели											
	пробная площадь № 1			пробная площадь № 2			пробная площадь № 3			пробная площадь № 4		
	средние		V, м <sup>3</sup>	средние		V, м <sup>3</sup>	средние		V, м <sup>3</sup>	средние		V, м <sup>3</sup>
	Д, см	Н, м		Д, см	Н, м		Д, см	Н, м		Д, см	Н, м	
Светлокора: плакучая пирамидальная	6,3	6,0	0,009	10,1	11,4	0,045	14,6	18,8	0,151	14,1	16,0	0,119
	6,4	6,1	0,010	10,2	11,4	0,046	12,7	17,2	0,070	14,6	16,6	0,164
	6,3	6,0	0,009	9,9	11,3	0,043	15,8	19,4	0,179	8,0	9,2	0,232
Серокора: плакучая пирамидальная	7,2	6,2	0,011	11,1	12,2	0,058	16,2	19,6	0,193	28,7	26,1	0,804
	7,1	6,2	0,010	9,8	11,3	0,042	15,5	19,2	0,174	26,0	25,2	0,661
	7,4	7,5	0,016	11,6	12,4	0,058	16,7	19,8	0,206	30,2	27,6	0,843
Зеленокора: плакучая пирамидальная	-	-	-	13,3	13,2	0,088	16,5	19,7	0,201	30,5	26,8	0,923
	-	-	-	14,0	13,4	0,101	15,5	19,2	0,174	25,3	24,8	0,581
	-	-	-	12,3	12,8	0,073	16,9	19,9	0,212	33	27,6	1,127

На основе выполненного анализа можно заключить, что среди выделенных

форм лидирующее положение в приспевающих и спелых древостоях по средне-

му диаметру занимает зеленокорая осина с пирамидальной формой кроны. В средневозрастных насаждениях доминирует осина с плакучей формой кроны и зеленой корой.

Высокие показатели в спелых насаждениях характерны для осины с серой и зеленой корой пирамидальной формой кроны. Максимальное значение средней высоты определено для серокорой и зеленокорой осины с пирамидальной формой кроны (27,6 м). При этом по этому показателю эти формы занимают главенствующее положение на всех стадиях онтогенеза изучаемых древостоев.

На исследуемых объектах в средневозрастных насаждениях максимальное значение среднего диаметра и высоты принадлежит зеленокорой форме с плакучей кроной (14,0 см и 13,4 м соответственно), в приспевающих и спелых – зеленокорой с пирамидальной формой кроны (16,9 см и 19,9 м; 33,0 см и 27,6 м соответственно).

На основе определенных таксационных показателей установлено, что зеленокорая форма осины занимает доминирующее положение по скорости роста и производительности, меньше подвержена поражению фитофагами. В спелых и перестойных древостоях эта форма составляет 51%. Светлокорая и серокорая осина характеризуется более низкими темпами роста и формирует менее качественную древесину.

По результатам выполненного исследования можно сделать следующие **выводы**:

- представительство в насаждениях осины по цвету коры, начиная с молодняков и заканчивая спелыми древостоями, увеличивается;

- по количеству стволов доминирующее положение занимает осина с зеленой корой;

- в зависимости от возраста меняется встречаемость различных форм осины по цвету коры;

- наименьший запас в спелых древостоях определен для светлокорой формы осина, а наибольший – для зеленокорой;

- в молодняках наибольший диаметр (7,4 см) установлен для серокорой осины с пирамидальной формой кроны. Во всех остальных хозяйственных группах возраста доминирующее положение занимает

осина с зеленой корой;

- зеленокорая осина по средней высоте превосходит все остальные формы. В приспевающих и спелых насаждениях она достигает высоты 19,6 м и 26,1 м соответственно.

**Заключение.** Для получения более продуктивных древостоев необходимо обращать внимание на формовое разнообразие древесных пород, в том числе и осины. В рамках интенсивной модели ведения лесного хозяйства в процессе формирования насаждений посредством проведения лесохозяйственных мероприятий, направленных на улучшение качественных и количественных характеристик, целесообразно применять селективный метод отбора деревьев в изреживание, базирующийся на региональных особенностях древесных пород.

#### Список источников

1. Чернышенко О.В., Румянцев Д.Е., Са- рапкина Е.В. Проблемы воспитания и раз- ведения здоровой осины на современном этапе // Resources and Technology. 2016. № 4. Т. 13. С. 1-11.

2. Михайлов Л.Е. Осина. Москва : Агро- промиздат, 1985. 72 с.

3. Caudullo G., de Rigo D., Populus tremula in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayaz J., de Rigo D., Caudullo G., Houston Durrant T., Mauri A. (Eds.). European Atlas of Forest Tree Species. Publ. off. EU, Luxembourg, 2016, pp. e01f148+

4. Селекция осины / Царева Р.П., Царев А.П., Погиба С.П., Лаур Н.В. Селекция лес- ных и декоративных древесных растений: учеб. / под ред. А.П. Царева. Москва : МГУЛ, 2014. С. 350-363.

5. Мартемьянов В.С. Формы внутриви- довой изменчивости древесных пород. Мос- ква : Наука, 1981. 283 с.

6. Царев А.П., Царева Р.П., Царев В.А. Использование, селекция и воспроизводство осины // Леса России: политика, промышленность, наука, образование / под ред. В.М. Ге- дьо. Том 2. СПб. : СПбГЛТУ, 2018. С. 49-52.

7. Чураков Б.П. Продуктивность внутриви- довых форм осины в связи с поражением их сердцевинной гнилью // Ульяновский медико- биологический журнал. 2013. № 2. С. 97-107.

8. Гуров А.Ф., Фокин В.Н. Пути формирова- ния продуктивных насаждений лиственных пород (осины, березы) // Вестник Моск. гос. ун-



та леса – Лесной вестник. 2001. № 2. С. 63–66.

9. Чураков Б.П. Влияние сердцевинной гнили на продукцию древостоев осины разных форм // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2015. № 4 (346). С. 30–43.

10. Tullus A., Lukason O., Vares A., Padari A., Lutter R., Tullus T., Tullus H. Profitability of hybrid aspen (*Populus tremula* L. ЧР. *tremuloides* Michx.) and silver birch (*Betula pendula* Roth.) plantations on abandoned agricultural lands in Estonia / *Scandinavian Journal of Forest Research*. 2012. Jan.

11. Практическое руководство по организации, технологии и оценке качества лесосечных работ при заготовке древесины / Ф.В. Дружинин, Н.А. Дружинин, Ю.И. Макаров, А.А. Шорохов, Я.В. Кашурина. Вологда, 2018. 112 с.

### References

1. Chernyshenko O.V., Rumyantsev D.E., Sarapkina E.V. Problems of education and breeding of healthy aspen at the present stage. *Resources and Technology*. 2016;4(13):1-11 (In Russ.)

2. Mikhailov L.E. *Osina*. Moscow : Agropromizdat, 1985. 72 p. (In Russ.)

3. Caudullo G., de Rigo D. *Populus tremula* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz J., de Rigo D., Caudullo G., Houston Durrant T., Mauri A. (Eds.). *European Atlas of Forest Tree Species*. Publ. off. EU, Luxembourg, 2016. pp. e01f148+

4. Tsareva R.P., Tsarev A.P., Camber S.P. Laur N. Selection of aspen. In *Breeding of forest and ornamental woody plants: textbook*. Ed. by A.P. Tsarev. Moscow. MSU, 2014. P. 350-363

(In Russ.)

5. Martemyanov V.S. Forms of intraspecific variability of tree species. Moscow. Nauka, 1981. 283 p. (In Russ.)

6. Tsarev A.P., Tsareva R.P., Tsarev V.A. Use, selection and reproduction of aspen. *Forests of Russia: politics, industry, science, education*. Ed. by V.M. Gedyo. Volume 2. St. Petersburg: SPbGLTU, 2018. pp. 49-52 (In Russ.)

7. Churakov B.P., Zamaldinov I.T., Mitrofanov N.A., Puzyrev D.V. Efficiency of intraspecific forms of aspen in connection with defeat by their heart-shaped decay. *Ulyanovskiy mediko-biologicheskii zhurnal*. 2013;2:97-107 (In Russ.)

8. Gurov A.F., Fokin V.N. Ways of forming productive plantations of deciduous species (aspen, birch). *Forestry bulletin*. 2001;2:63-66. (In Russ.)

9. Churakov B.P., Zamaldinov I.T., Churakov R.A. The influence of core rot on the production of aspen stands of different forms. *Lesnoy zhurnal (Russian forestry journal)*. 2015;4(346): 30-43 (In Russ.)

10. Tullus A., Lukason O., Vares A., Padari A., Lutter R., Tullus T., Tullus H. Profitability of hybrid aspen (*Populus tremula* L. ЧР. *tremuloides* Michx.) and silver birch (*Betula pendula* Roth.) plantations on abandoned agricultural lands in Estonia. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 2012. Jan.

11. Druzhinin F.V., Druzhinin N.A., Makarov Yu.A., Shorokhov A.A., Kashurina Yu.V. Practical guide to the organization, technology and quality assessment of logging operations during wood harvesting. Vologda, 2018. 112 p. (In Russ.)

### Информация об авторах

**Николай Андреевич Дружинин** – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник; профессор кафедры лесного хозяйства;

**Фёдор Владимирович Дружинин** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий лабораторией; заведующий кафедрой лесного хозяйства, профессор

**Ершова Владислава Владимировна** – инженер лесного хозяйства; магистрант;

**Дарья Михайловна Корякина** – инженер-исследователь; аспирант кафедры лесного хозяйства.

### Information about the authors

**Nikolai A. Druzhinin**, Doctor of Sciences (Agriculture), Chief Researcher; Professor of the Forestry Chair;

**Fedor V. Druzhinin**, Doctor of Sciences (Agriculture), Associate Professor, Head of the Laboratory; Head of the Forestry Chair, Professor;

**Vladislava V. Yershova**, forestry engineer, masters student;

**Darya M. Koryakina**, research engineer; postgraduate student, Forestry Chair.

Статья поступила в редакцию 05.07.2021; одобрена после рецензирования 19.08.2021; принята к публикации 23.08.2021.

The article was submitted 05.07.2021; approved after reviewing 19.08.2021; accepted for publication 23.08.2021.