

Леса России и хозяйство в них. 2022. № 4. С. 73–81

*Forests of Russia and economy in them. 2022. № 4. P. 73–81*

Научная статья

УДК 630\*231.1

DOI: 10.51318/FRET.2022.87.71.009

## СМЕНА СОСНЫ ЕЛЮ В УСЛОВИЯХ УРАЛЬСКОГО УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА

Андрей Игоревич Сюваткин<sup>1</sup>, Петр Николаевич Сураев<sup>2</sup>, Алексей Евгеньевич Осипенко<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> andrey177720@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9804-3583>

<sup>2</sup> spn555@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7842-9219>

<sup>3</sup> osipenkoae.m@usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6148-1747>

**Аннотация.** Статья посвящена изучению видового состава и количества подроста в сосновых насаждениях, произрастающих на территории Северского участкового лесничества Билимбаевского лесничества Свердловской области. Для определения таксационных показателей древостоев было заложено шесть пробных площадей. На пробных площадях проводился сплошной пересчет деревьев по диаметру и частичный обмер высот деревьев. Учет подроста производился на учетных площадках размером 2 × 2 м. В статье приведены таксационная характеристика исследуемых сосновых древостоев, встречаемость и количество подроста в пересчете на крупный жизнеспособный. Количество подроста в исследуемых сосняках варьирует от 0,7 до 4,7 тыс. шт./га. Количество подроста, достаточное для успешного естественного лесовосстановления, зафиксировано в четырех насаждениях. Установлено, что в четырех из шести сосновых насаждений преобладающей породой в составе подроста является ель. Наиболее представленными категориями подроста ели по размеру являются средний и крупный, а сосны – мелкий. В одном из сосняков ель уже сформировала второй ярус древостоя с составом 10Е+П+Б. Преобладание соснового подроста зафиксировано лишь на двух участках. Размещение подроста различных пород в исследуемых насаждениях в большинстве случаев неравномерное. Преобладание подроста ели под пологом исследуемых древостоев создает угрозу смены сосновых насаждений на ельники, что может привести к снижению продуктивности и устойчивости лесов. В целях предотвращения смены пород предлагается заменить добровольно-выборочные рубки на чересполосные постепенные с проведением минерализации почвы или с созданием на вырубаемых полосах культур сосны.

**Ключевые слова:** подрост, древостой, сосна обыкновенная, ель сибирская, смена пород, лесовосстановление

Scientific article

DOI: 10.51318/FRET.2022.87.71.009

## CHANGING PINE FOR SPRUCE IN THE CONDITIONS OF THE URAL SCIENTIFIC-EXPERIMENTAL FORESTRY

Andrey I. Syuvatkin<sup>1</sup>, Petr N. Suraev<sup>2</sup>, Alexey E. Osipenko<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> andrey177720@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9804-3583>

<sup>2</sup> spn555@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7842-9219>

<sup>3</sup> osipenkoae.m@usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6148-1747>

**Abstract.** The article is focused on the study of the species composition and amount of undergrowth in pine plantations growing on the territory of the Seversky district forestry of the Bilimbaevsky forestry in the Sverdlovsk region. To determine the taxation indicators of forest stands, six trial plots have been established. On the trial plots, a complete enumeration of trees by diameter and a partial measurement of tree heights have been performed. Undergrowth has been accounted for on plots of 2×2 m. The article presents the taxation characteristics of the studied pine stands, the occurrence, and the number of undergrowth in terms of large viable one. The amount of undergrowth in the studied pine forest stands varies from 0,7 to 4,7 thousand pcs/ha. The amount of undergrowth sufficient for successful natural reforestation has been recorded in four plantations. It is established that in four out of the six pine plantations, spruce is the predominant species in the undergrowth. The most represented categories of size are medium and large for spruce undergrowth and small for pine undergrowth. In one of the pine forests, spruce has already formed the second layer of the forest stand with the composition 10S+F+B. The predominance of pine undergrowth has been recorded only in two plots. The placement of undergrowth of various species in the studied plantations is uneven in most cases. The predominance of spruce undergrowth under the canopy of the studied forest stands threatens to change pine plantations for spruce forests, which can lead to a decrease in the productivity and sustainability of forests. To prevent the change of species, it is proposed to replace voluntary-selective felling with inter-strip gradual one with soil mineralization or the creation of pine crops on cut strips.

**Keywords:** undergrowth, forest stand, Scotch pine, Siberian spruce, change of species, reforestation

### Введение

Известно, что значительная доля сосняков, произрастающих в таежной зоне, имеет под своим пологом еловый подрост, поэтому смена сосны елью при их совместном произрастании довольно широко распространена (Тюрин, 1989; Залесов, 2020). При этом смене сосны на ель во многом способствуют добровольно-выборочные рубки, широко используемые в защитных лесах (Сураев, Бунькова, 2022).

Вопросам формирования подраста в сосновых насаждениях посвящено немало работ (Луганский, Луганская, 1978; Орешкин, 2000; Залесов, Луганский, 2002; Степанов, 2004; Соловьев М. В., Соловьев В. М., 2005; Соловей, Луганский, 2007; Сураев, Бунькова, 2022), однако в связи с большим разнообразием условий местопроизрастания и факторов окружающей среды, влияющих на количественные и качественные характеристики подраста, данная тема заслуживает внима-

ния и нуждается в дальнейшем исследовании.

### Цель, объекты и методика исследований

Целью работы является изучение видового состава и количества подраста под пологом сосновых древостоев, произрастающих на территории Уральского учебно-опытного лесхоза (УУОЛ).

Объектом исследований являются насаждения с преобладанием сосны обыкновенной (*Pinus*

*sylvestris* L.), произрастающие в УУОЛ (Северское участковое лесничество Билимбаевского лесничества Свердловской области). Насаждения произрастают в типах леса сосняк ягодниковый (СЯГ) и ельник-сосняк травяной (ЕСТР) и характеризуются II–III классами бонитета.

Основным методом исследования являлся метод пробных площадей (ПП) (Основы фитомониторинга, 2020). Всего в ходе работы было заложено 6 ПП. На них проводился сплошной пересчет деревьев по диаметру на высоте 1,3 м. Деревья обмеряли мерными вилками, приспособленными для пересчета деревьев по ступеням толщины (Основы фитомониторинга, 2020). Высоты деревьев измерялись с точностью до 0,1 м при помощи высотомера Suunto PM-5/1520 PC. На каждой ПП было замерено 20–25 высот деревьев различных диаметров каждого элемента леса. Средняя высота древостоев определялась графически, по среднему таксационному диаметру и графику высот.

Учет подроста и подлеска осуществлялся на учетных площадках площадью 4 м<sup>2</sup>, расположенных по двум диагональным линиям, проходящим через ПП. На каждой ПП было заложено 20 учетных площадок. Учитывался подрост всех пород. При учете подрост делился на три категории по крупности (мелкий, средний, крупный) и три категории по жизненному состоянию (нежизнеспособный, сомнительный, жизнеспособный). Состав подроста определялся по коли-

честву растений каждой породы. Встречаемость и количество подроста в пересчете на крупный жизнеспособный подрост определялись в камеральных условиях в программе MS Excel.

#### Результаты и их обсуждение

В ходе исследований были определены таксационные показатели древостоев (табл. 1) и подроста, произрастающего под их пологом (табл. 2).

Согласно материалам табл. 1, относительная полнота исследуемых сосновых древостоев варьирует от 0,63 до 1,08. В составе древостоев преобладает сосна. При этом на долю других пород по запасу приходится всего 10–20 %. Однако по количеству стволов на трех из шести ПП (1, 2, 3) доля ели сибирской (*Picea obovata* L.) больше, чем сосны. На ПП 1 накопление ели привело к формированию второго яруса с ее преобладанием (рисунки). На других исследуемых участках формирование второго яруса еще не произошло, но тенденции к накоплению ели под пологом и в составе древостоя уже очевидны. На ПП 2, 3 и 4 ель со средним возрастом 40 лет уже входит в состав древостоя, а через несколько лет, когда увеличится сумма площадей сечений у деревьев ели, можно будет выделить второй ярус с преобладанием данной породы.

Наименьшее количество подроста (738 шт./га) зафиксировано на ПП 5, заложенной в 40-летнем сосняке, характеризующемся высокой относительной полно-

той (1,08) и густотой древостоя (более 5 тыс. шт./га).

На других пяти исследуемых участках деревья сосны характеризуются средним возрастом 120–150 лет. Под их пологом количество подроста варьирует в пределах от 1,6 до 4,7 тыс. шт./га.

На большей части исследуемых участков преобладает жизнеспособный подрост ели из категорий средний и крупный, а также мелкий жизнеспособный сосновый подрост. Преобладание мелкого соснового подроста объясняется тем, что крупный и средний сосновый подрост гибнет из-за недостаточного освещения. Еловый подрост переносит недостаток солнечного света лучше, чем сосновый, что объясняет большее количество среднего и крупного елового подроста. Преобладание соснового подроста наблюдалось лишь на двух пробных площадях.

Количество елового жизнеспособного подроста в пересчете на крупный варьирует от 0,4 до 1,9 тыс. шт./га, в то время как сосновый подрост – от 0,1 до 1,6 тыс. шт./га.

Встречаемость подроста выступает дополнительным критерием для оценки успешности естественного лесовосстановления. Встречаемость подроста различных пород в исследуемых насаждениях в большинстве случаев свидетельствует о неравномерности его размещения (Белов, Фефелова, 2018). Только на ПП 1 наблюдается равномерное распределение подроста ели.

Таблица 1

Table 1

Таксационная характеристика сосновых древостоев  
Taxation characteristics of pine stands

№ ПП № ТР	Тип леса Forest type	Класс бонитета Quality class	Ярус Tier	Состав Compound	Элемент леса Elements of the forest	Средние Average			Густота, шт./га Density, pcs/ha	Полнога Density		Запас древостоя, м <sup>3</sup> /га Stand stock, м <sup>3</sup> /ha	Средний класс санитарного состояния Middle class sanitary condition		
						возраст, лет age, year	высота, м height, m	диаметр, см diameter, cm		абсолютная, м <sup>2</sup> /га absolute, м <sup>2</sup> /ha	относительная, ед relative, un				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	СЯГ	II	1	9С1Б	9С	130	25,6	31	353	26,6	0,60	309	1,5		
					1Б	110	25,9	22,6	71	2,9	0,08	34	2,1		
			<b>Итого, первый ярус: Total, first tier:</b>								<b>424</b>	<b>29,5</b>	<b>0,68</b>	<b>343</b>	<b>1,6</b>
			2	10Е+Б+П	10Е	40	11,1	11,4	758	7,7	0,30	51	1,7		
					+П	40	10,2	10,2	8	0,1	0,004	0,4	2,5		
					+Б	40	13,7	10,2	40	0,3	0,01	2	2,0		
			<b>Итого, второй ярус: Total, second tier:</b>								<b>806</b>	<b>8,1</b>	<b>0,31</b>	<b>53</b>	<b>1,7</b>
2	СЯГ	II	1	9С1Е+Л+ +П+Б	9С	120	26,2	29	570	37,8	0,75	439	1,1		
					1Е	35	12,7	11,5	688	7,1	0,15	49	1,0		
					+Л	35	13,3	12	5	0,1	0,003	0,3	1,0		
					+П	35	11	9,2	32	0,2	0,01	1	1,0		
					+Б	120	23,5	20,7	59	2,0	0,06	21	1,5		
			<b>Итого: Total:</b>								<b>1354</b>	<b>47,2</b>	<b>0,97</b>	<b>510</b>	<b>1,1</b>
3	ЕСТР	II	1	9С1Е+Л+П+ +Б+Б+Ос	9С	150	27,4	34,9	289	27,7	0,61	336	2		
					1Е	40	12	12,2	387	4,56	0,17	32	1,1		
					+Л	40	10,6	8	5	0,03	0,001	0,2	1		
					+П	40	11	10,1	31	0,2	0,01	2	1,2		
					+Б	120	30,1	36	10	1,1	0,03	14	1		
					+Б	40	11,6	9	258	1,6	0,07	10	1,4		
					+Ос	40	13,1	10,6	15	0,1	0,004	1	1		
			<b>Итого: Total:</b>								<b>995</b>	<b>35,3</b>	<b>0,89</b>	<b>395</b>	<b>1,6</b>

Окончание табл. 1

The end of table 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	СЯГ	III	1	7С1С1Е1Б+ +Л+Л+П+ +Б+Ос	7С	150	26,3	36,1	144	14,7	0,33	175	2,0
					1С	45	11,1	10,5	294	2,5	0,10	16	2,3
					1Е	45	12,9	13	288	3,8	0,13	29	2,3
					1Б	130	22,3	24,2	63	2,9	0,08	29	3,1
					+Л	180	25,8	28	6	0,4	0,01	4	1,0
					+Л	45	12,4	12,2	31	0,4	0,01	2	2,4
					+П	45	15,6	17,3	13	0,3	0,01	2	1,5
					+Б	45	12,9	9,5	119	0,8	0,03	6	1,7
					+Ос	45	13,6	10,2	13	0,1	0,004	1	1,0
<b>Итого: Total:</b>					<b>971</b>	<b>25,9</b>	<b>0,70</b>	<b>264</b>	<b>2,2</b>				
5	СЯГ	II	1	8С1Е1Л+Б	8С	40	13,4	8,5	4644	26	0,88	211	3,3
					1Е	45	14,6	13,6	267	3,8	0,12	37	1,9
					1Л	70	18,5	17,6	78	1,9	0,06	20	2,1
					+Б	30	10,5	11,5	44	0,5	0,02	6	2,0
<b>Итого: Total:</b>					<b>5033</b>	<b>32,2</b>	<b>1,08</b>	<b>274</b>	<b>3,1</b>				
6	СЯГ	II	1	8С2Б+Е+Л	8С	130	28,3	34,9	195	18,6	0,41	249	нет данных
					2Б	95	23,1	20,9	145	4,9	0,14	50	нет данных
					+Е	40	13,9	12,3	80	0,9	0,03	8	нет данных
					+Л	170	29,9	56	5	1,2	0,03	16	нет данных
					+Л	30	11,4	10,4	70	0,6	0,02	4	нет данных
<b>Итого: Total:</b>					<b>495</b>	<b>26,2</b>	<b>0,63</b>	<b>327</b>	<b>–</b>				

Согласно Правилам лесовосстановления (2021), количество подроста ценных древесных пород для обеспечения процессов лесовосстановления должно составлять не менее 2000 шт./га, таким образом, успешное естественное лесовосстановление (в случае удаления материнского полога) можно прогнозировать на ПП 1, 2, 3 и 4. Однако доми-

нирование подроста ели под пологом большей части исследуемых древостоев создает угрозу смены сосновых насаждений на ельники, особенно если учесть, что в защитных лесах (к которым относятся леса УУОЛ) сплошнолесосечные рубки запрещены, а выборочные способствуют накоплению подроста ели (Сураев, Бунькова, 2022).

Возможным решением проблемы смены пород может стать замена добровольно-выборочных рубок на чересполосные постепенные с проведением минерализации почвы (в качестве содействия естественному лесовосстановлению) или с созданием на вырубаемых полосах культур сосны (Проблемы..., 2022).

Таблица 2

Table 2

Подрост под пологом исследуемых древостоев  
Undergrowth under the canopy of the studied forest stands

№ ПП № TP	Состав подраста Undergrowth composition	Порода Breed	Встречаемость подраста, % Occurrence of undergrowth	Кол-во жизнеспособного подраста в пересчете на крупный, шт./га The number of viable undergrowth in terms of large, pcs/ha
1	8Е1С1Б+П	8Е	75	1938
		1С	5	125
		1Б	20	313
		+П	5	100
<b>Итого: Total:</b>				<b>2476</b>
2	6С3Е1Б+П	6С	50	1556
		3Е	30	906
		1Б	20	300
		+П	5	125
<b>Итого: Total:</b>				<b>2887</b>
3	3С3Е3Б1Ос+Л	3С	60	1531
		3Е	50	1413
		3Б	30	1531
		1Ос	10	188
<b>Итого: Total:</b>				<b>+Л</b>
4	3Е3С2П1Л1Б	3Е	35	788
		3С	25	688
		2П	20	513
		3	45	5
		1Л	10	100
		1Б	20	256
<b>Итого: Total:</b>				<b>2345</b>
5	5Е4С1П	5Е	20	375
		4С	10	300
		1П	5	63
<b>Итого: Total:</b>				<b>738</b>
6	5Е4С1Л	5Е	33	900
		4С	20	617
		1Л	7	134
<b>Итого: Total:</b>				<b>1651</b>





Второй ярус древостоя с преобладанием ели сибирской (ПП 1)  
The second layer of the forest stand with a predominance of Siberian spruce (trial plot 1)

### Выводы

1. Количество подроста в исследуемых сосняках варьирует от 0,7 до 4,7 тыс. шт./га. Количество подроста, достаточное для успешного естественного лесовосстановления, зафиксировано под пологом древостоев четырех ПП (ПП 1, 2, 3, 4).

2. В четырех из шести сосновых насаждений преобладает

жизнеспособный еловый подрост, относящийся к категориям средний и крупный. Преобладание елового подроста под пологом сосновых древостоев обусловлено биологическими особенностями ели.

3. Накопление ели в сосновых насаждениях создает угрозу смены преобладающей породы и, как следствие, может приве-

сти к снижению продуктивности и устойчивости лесов.

4. В целях предотвращения смены пород можно порекомендовать замену добровольно-выборочных рубок на чересполосные постепенные.

### Список источников

Белов Л. А., Фефелова И. А. Сохранность подроста предварительной генерации в сосновых насаждениях ягодникового типа леса, пройденных выборочными рубками // Леса России и хоз-во в них. 2018. № 4 (67).

Залесов С. В. Лесоводство. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. 295 с.

Залесов С. В., Луганский Н. А. Повышение продуктивности сосновых лесов Урала. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 331 с.

Луганский Н. А., Луганская В. Д. Некоторые экологические особенности возобновления сосны под пологом насаждения. Свердловск : УГЛТУ, 1978. 24 с.

Орешкин Д. Г. Возобновление и формирование подроста сосны в сосновых лесах : автореф. дис. ... биол. наук : 3.00.05 / Орешкин Дмитрий Геннадьевич. СПб. 2000. 15 с. URL: <https://www.dissercat.com/content/vozobnovlenie-i-formirovanie-podrosta-sosny-v-sosnovykh-lesakh>

Основы фитомониторинга : учеб. пособие / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. Г. Магасумова, Р. А. Осипенко. Изд. 3-е, доп. и перераб. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. 90 с.

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 29 декабря 2021 г. № 1024 «Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления». URL: <http://garan.ru>

Проблемы выборочных трубок в Средне-Уральском таежном лесном районе / П. Н. Сураев, В. А. Азаренок, С. В. Залесов, Ю. Е. Михайлов, В. В. Фомин // МНИЖ. 2022. № 4–1 (118).

Соловей В. В., Луганский Н. А. Особенности естественного лесовозобновления в искусственных сосняках Билимбаевского лесхоза // Леса России и хоз-во в них. 2007. Вып. 1 (29). С. 46–48.

Соловьев М. В., Соловьев В. М. Особенности роста и дифференциации соснового подроста под пологом древостоев различных типов леса // Леса Урала и хоз-во в них. 2005. Вып. 26. С. 33–38.

Степанов А. С. Естественное возобновление в сухих борах лесостепного Зауралья и система мероприятий по его усилению : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03 / Степанов Александр Сергеевич. Екатеринбург, 2004. 22 с. URL: <https://earthpapers.net/estestvennoe-vozobnovlenie-v-suhih-borah-lesostepnogo-zauralya-i-sistema-meropriyatiy-po-ego-usileniyu>

Сураев П. Н., Бунькова Н. П. Накопление подроста ели под пологом сосновых древостоев // Лесн. хоз-во : матер. 86-й науч.-техн. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов, Минск, 31 января 12 февраля 2022 г. Минск : БГТУ, 2022. С. 314–316.

Тюрин Е. Г. Смена сосны елью в связи с рубками на Европейском Севере // ИВУЗ. Лесн. журн. 1989. № 3. С. 5–8.

## References

Basics phytomonitoring / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, A. G. Magasumova, R. A. Osipenko : study guide. 3rd edition, expanded and revised. Yekaterinburg, 2020. 90 p.

Belov L. A., Fefelova I. A. The safety of the undergrowth of preliminary generation in pine plantations jagodnikov forest types traversed by selective cutting // Forests of Russia and the economy in them. 2018. № 4 (67).

Lugansky N. A., Luganskaya V. D. Some ecological features of pine regeneration under the canopy of plantations. Sverdlovsk : UGLTU, 1978. 24 p.

On the problems of the middle Urals Forest district / P. N. Suraev, V. A. Azarenok, S. V. Zalesov, Yu. E. Mikhailov, V. V. Fomin // MNIZH. 2022. № 4–1 (118).

Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation of December 29, 2021 № 1024 «On approval of the Rules for reforestation, the form, composition, procedure for approving a reforestation project, the grounds for refusing to approve it, as well as requirements for the format in the electronic form of a reforestation project». URL: <http://garan.ru>

Oreshkin D. G. Renewal and formation of pine undergrowth in pine forests: author. dis. for the degree of Cand. biol. Sciences : 3.00.05 / Oreshkin Dmitry Gennadievich. St. Petersburg, 2000. 15 p. URL: <https://www.dissercat.com/content/vozobnovlenie-i-formirovanie-podrosta-sosny-v-sosnovykh-lesakh>



Solovey V. V., Lugansky N. A. Features of natural reforestation in artificial pine forests of the Bilimbaevsky forestry // Forests of Russia and management in them. 2007. Issue. 1 (29). P. 46–48.

Soloviev M. V., Soloviev V. M. Features of growth and differentiation of pine undergrowth under the canopy of forest stands of various types of forests // Forests of the Urals and management in them. 2005. Issue. 26. P. 33–38.

Stepanov A. S. Natural regeneration in dry forests of the forest-steppe Trans-Urals and a system of measures to strengthen it: author. dis. for the degree of Cand. Agricultural Sciences : 06.03.03 / Stepanov Alexander Sergeevich. Yekaterinburg, 2004. 22 p. URL: <https://earthpapers.net/estestvennoe-vozbnovlenie-v-suhih-borah-lesostepnogo-zauralya-i-sistema-meropriyatiy-po-ego-usileniyu>

Suraev P. N., Bunkova N. P. Accumulation of spruce undergrowth under the canopy of pine stands // Forestry : materials of the 86th scientific and technical conference of faculty, researchers and graduate students, Minsk, January 31 – February 12, 2022. Minsk : BSTU, 2022. P. 314–316.

Tyurin E. G. Change of pine to spruce in connection with cuttings in the European North // IVUZ. Lesnoy zhurn. 1989. № 3. P. 5–8.

Zalesov S. V. Forestry. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering un-t, 2020. 295 p.

Zalesov S. V., Lugansky N. A. Increasing the productivity of pine forests of the Urals. Yekaterinburg : Ural. gos. lesotechn. un-t, 2002. 331 p.

#### ***Информация об авторах***

*А. И. Сюваткин – магистрант;*

*П. Н. Сураев – аспирант;*

*А. Е. Осипенко – кандидат сельскохозяйственных наук.*

#### ***Information about the authors***

*A. I. Syuvatkin – master's degree;*

*P. N. Suraev – postgraduate student;*

*A. E. Osipenko – candidate of agricultural sciences.*

*Статья поступила в редакцию 01.11.2022; принята к публикации 12.12.2022.*

*The article was submitted 01.11.2022; accepted for publication 12.12.2022.*

---

---