

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2023. № 4 (73). С. 97–105.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2023;4(73):97–105.

Научная статья

УДК 630*232.22

doi: 10.34655/bgsha.2023.73.4.012

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИИ В УСЛОВИЯХ БАЙКАЛЬСКОГО ГОРНОГО ЛЕСНОГО РАЙОНА

А.Н. Гладинов¹, Е.В. Коновалова², Э.Б. Олзоева³, С.Ч. Содбоева⁴

^{1,2,3,4}Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

Автор, ответственный за переписку: Гладинов Алексей Николаевич, gladinov@mail.ru

Аннотация. Актуальность темы исследования обусловлена тем, что в последние годы лесохозяйственные организации и учреждения осуществляют планомерный переход от традиционного применения в процессе лесовосстановления сеянцев сосны обыкновенной с открытой корневой системой (ОКС) к использованию сеянцев с закрытой корневой системой (ЗКС). Теоретически это должно дать ряд преимуществ, одним из которых является высокая приживаемость. Однако практика показывает, что применение сеянцев с ЗКС не всегда достаточно эффективно. Цель исследования – провести оценку эффективности использования сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой в условиях Байкальского горного лесного района. Объектом исследования является лесокультурная площадь, расположенная на территории Илькинского участкового лесничества Заиграевского лесничества. Анализ результатов проведенного исследования первоначально показывает более высокую приживаемость у сеянцев с ЗКС. Однако в дальнейшем сохранность сеянцев с ЗКС с течением времени снижается. Выявлено, что по истечении трех лет сеянцы с ОКС, во-первых, имеют более высокую сохранность (61%), во-вторых, они лучше развиваются. У сеянцев с ЗКС за этот же период сохранность составила 43%, при этом у них не происходит нормального развития и наблюдается ежегодное увеличение отпада. В качестве предполагаемой причины данного явления можно, в частности, назвать плохое развитие корневой системы у сеянцев с ЗКС, а также несоответствие особенностей технологии посадки местным природным условиям, характеризующимся бедностью почвенного покрова и сухостью климата.

Ключевые слова: искусственное лесовосстановление, сеянцы сосны обыкновенной, закрытая и открытая корневая система, сравнительные результаты, Западное Забайкалье.

Original article

RESULTS OF THE USE OF THE CLOSED ROOT SEEDLINGS OF SCOTS PINE DURING ARTIFICIAL REFORESTATION UNDER THE CONDITIONS OF BAIKAL MOUNTAIN FOREST REGION

Alexey N. Gladinov¹, Elena V. Konovalova², Erjena B. Olzoeva³,
Sesegma Ch. Sodboeva⁴

^{1,2,3,4} Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

Corresponding author: Alexey N. Gladinov, gladinov@mail.ru

Abstract. The relevance of the research is due to the fact that during the recent years, forestry organizations and institutions have been making a systematic transition from the traditional use of Scots pine seedlings with an open root system (ORS) to the use of seedlings with a closed root system (CRS) for the process of reforestation. Theoretically, this should provide a number of advantages, one of which is a high survival rate. However, practically the use of seedlings with CRS is not always quite effective. The aim of the study is to assess the effectiveness of Scots pine seedlings with closed root systems in the conditions of the Baikal mountain forest region. The object of the study is a forest cultural area located on the territory of the Ilkinsky district forestry of the Zaigraevsky forest district. Analysis of the results of the studies shows initially higher survival rate in seedlings with CRS. However, further on the safety of seedlings with CRS decreases. It was found out that after three years seedlings with ORS, firstly had higher survival rate (61%), secondly, such seedlings developed more successfully. Over the same period, the survival rate at seedlings with CRS was 43%, they do not develop normally and an annual increase in mortality is observed. As a supposed reason for this phenomenon, in particular can be named the poor development of the root system in seedlings with CRS, as well as the discrepancy between the features of planting technology and local natural conditions, characterized by poor soil cover and dry climate.

Keywords: artificial reforestation, Scots pine seedlings, closed and open root system, comparative results, Western Transbaikaliya

Введение. В последние годы при проведении искусственного лесовосстановления лесохозяйственные организации и учреждения наряду с традиционным способом посадки сеянцев с ОКС стали применять сеянцы с ЗКС. Данный переход в числе прочего предписан Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 4 декабря 2020 года № 1014¹.

На первый взгляд, у сеянцев с ЗКС имеется ряд преимуществ. Это и отсутствие ограничений по времени посадки [1, 2], и наличие прикорневого кома торфяного субстрата, который, во-первых, может защитить корни от иссушения, а во-вторых, обеспечить растение элементами питания на первых этапах его развития. Посадка сеянцев с ЗКС более технологична, особенно на песчаных почвах, где возникают

некоторые сложности применения меча Колесова. Одним из преимуществ сеянцев с ЗКС является их высокая приживаемость – до 100%, что наблюдается в том числе на примере зарубежного опыта (Финляндия, Швеция). Высокая приживаемость позволяет снизить количество посадочного материала на гектар, а также исключить последующее дополнение.

Однако по отзывам некоторых авторов опыт применения сеянцев с ЗКС не всегда успешен, т.к. может зависеть от ряда факторов, начиная от особенностей выращивания посадочного материала, учета природно-климатических условий и заканчивая особенностями технологии посадки и дальнейшего ухода [3, 4, 5].

Наблюдения за особенностями применения сеянцев сосны обыкновенной

¹ Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 4 декабря 2020 года № 1014

при искусственном лесовосстановлении в условиях Байкальского горного лесного района начаты нами в 2021 году. Исследования проводились на лесокультурных площадях, заложенных в 2020 году на территории Заиграевского лесничества Республики Бурятия. По результатам первого года наблюдений нами была опубликована статья, где были изложены сравнительные результаты приживаемости и особенности развития сеянцев с ОКС и ЗКС. Также в данной статье нами были сделаны предположения о дельнейшем развитии ситуации [6]. По истечении двух лет можно сказать, что сделанные нами в 2021 году предположения оправдываются. Применение способа посадки сеянцев с ЗКС в условиях Байкальского горного лесного района на примере обследованной лесокультурной площади не показало каких-либо особых преимуществ. Напротив, были установлены некоторые отрицательные результаты их применения.

Цель исследования: провести оценку эффективности использования сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой в условиях Байкальского горного лесного района.

Объект исследования. Объектом исследования являются сеянцы сосны обыкновенной с закрытой корневой системой, высаженные в сентябре 2020 г. на лесокультурной площади, расположенной в 189 квартале Илькинского участкового лесничества Заиграевского лесничества Республики Бурятия. Площадь участка, на котором осуществлялась посадка, 40,2 га. Сеянцы выращивались в теплицах АУ РБ «Лесресурс» в течение вегетационного периода 2020 года. Сеянцы с ОКС были выращены в условиях постоянного лесного питомника, сеянцы с ЗКС – в условиях тепличного комплекса в кассетах с высотой ячейки 8 см. При высадке на лесокультурную площадь морфологические характеристики сеянцев соответствовали ГОСТ.

Методы исследования. В качестве критерия оценки успешности проведения

процесса лесовосстановления на его первых этапах является приживаемость, а в последующем – сохранность сеянцев. Приживаемость и сохранность сеянцев на лесокультурной площади определяется соотношением числа посадочных мест с живыми растениями к общему числу посадочных мест. Порядок проведения инвентаризации лесных культур определяется Правилами лесовосстановления (Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ «Об утверждении Правил лесовосстановления»²), а также Техническими указаниями по проведению инвентаризации лесных культур, защитных лесных насаждений, питомников, площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса и вводу молодняков в категорию ценных древесных насаждений [7].

Для оценки приживаемости и последующей сохранности на лесокультурной площади закладывались учетные отрезки, площадь которых составила 0,84 га. Для сравнения результатов учетные отрезки были заложены на участках с рядами сеянцев с ОКС и ЗКС. Ряды с сеянцами с ОКС и ЗКС непосредственно примыкают друг к другу, т.е. почвенно-климатические условия, определявшие их развитие, совершенно одинаковые. Исследования проводились в течение 3 лет (2021-2023), что позволило определить динамику и тенденции происходящих изменений. В ходе исследования также определялись некоторые морфометрические показатели сеянцев: сухая масса, высота и диаметр ствола, длина хвои.

Результаты исследования. Лесокультурная площадь, на которой проводились исследования, находится на территории Заиграевского района Республики Бурятия (Западное Забайкалье) и относится к Байкальскому горному лесному району Южно-Сибирской горной лесорастительной зоны. Искусственное лесовосстановление проводилось на горях десятилетней давности, главной культурой является сосна

²Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ «Об утверждении Правил лесовосстановления» от 29 июня 2016 г. № 375

обыкновенная, создаваемые лесные культуры – сплошные. Посадке предшествовала нарезка борозд плугом ПКЛ-70, агрегируемым с тракторами МТЗ-82 и ТЛ-5АЛМ-01. Ширина междурядий – 3,5 м, шаг посадки сеянцев в рядах с ОКС – 0,75 м, в рядах с ЗКС – 1,0 м. Сеянцы с ЗКС высаживались при помощи посадочной трубы, сеянцы с ОКС – под меч Колесова.

Климат Заиграевского района резко континентальный. Зима морозная, продолжительная, с небольшим количеством осадков. Постоянный снежный покров устанавливается в первой половине ноября и достигает 15-20 см. На открытых пространствах снег обычно выдувается ветром и скапливается в ложбинах. Средняя температура января -25°C (абс. мин. $-46,8^{\circ}$). Весеннее таяние снега заканчивается в начале апреля, после чего начинается засушливый весенний период с сильными ветрами и низкими температурами воздуха в ночное время. Весенние заморозки могут наблюдаться до конца мая-начала июня. Для весенне-летнего периода (май-июнь) характерно небольшое количество осадков и низкая влажность воздуха. Высокие дневные температуры в сочетании с частыми ветрами приводят к сильному иссушению почвы. Наибольшее количество осадков в течение года обычно приходится на июль – август. Средняя

температура июля $+18^{\circ}\text{C}$ (абс. макс. $+36,8^{\circ}\text{C}$). За год выпадет около 241 мм осадков. Осень характеризуется сухой и теплой погодой с возможными заморозками в конце августа – начале сентября. Дневные температуры ниже 10°C устанавливаются с середины октября.

Растительность района представляет подтаежно-лесостепной и светлехвойный таежный высотные поясные комплексы (ВПК), что свидетельствует о высокой пожарной опасности данной территории [8].

Рельеф территории, на которой расположена лесокультурная площадь, холмистый, с крутизной склона около $3-5^{\circ}$. Обследуемый участок находится на склоне северной экспозиции. Почвы супесчаные, легкого гранулометрического состава, с маломощным гумусовым горизонтом, подверженные ветровой и водной эрозии.

Внешний осмотр посадочных рядов и сеянцев сразу же показывает неблагоприятную ситуацию в рядах с ЗКС: они выделяются большим количеством отпада, а также отсутствием послепосадочного развития у отдельных экземпляров сохранившихся растений. Данная ситуация показывает, что первоначально торфяной субстрат обеспечивал сеянцам с ЗКС более высокую приживаемость, чем у сеянцев с ОКС, но в дальнейшем его наличие не дает сеянцам никаких преимуществ.



Рисунок 1. Ряд сеянцев с ЗКС



Рисунок 2. Ряд сеянцев с ОКС

На первом этапе в течение первого года небольшое преимущество по приживаемости было у сеянцев с ЗКС (табл. 1). О небольшом превышении приживаемости сеянцев с ЗКС по отношению к сеянцам с ОКС сообщается и у других авторов [9], но в нашем случае с течением времени эта ситуация резко меняется на противоположную: в последующие два года более высокая сохранность наблюдалась уже в рядах с сеянцами с ОКС и продолжает усиливаться. В первый год у сеянцев как с ОКС, так и с ЗКС наблюдался большой отпад. Результаты наблю-

дений, отраженные в таблице 1, показывают, что и те, и другие посадки в первый же год нуждались в дополнении (приживаемость менее 80%). В последующие годы сеянцы с ОКС прижились и стали активно развиваться. Этому способствовала нормально развивающаяся корневая система с главным корнем, уходящим вертикально вниз. В результате сеянцы с ОКС за три года значительно опередили сеянцев с ЗКС по высоте (табл. 2) и внешне, по количеству мутовок можно определить их соответствие трехлетнему возрасту (рис. 5 и 6).

Таблица 1 – Сохранность сеянцев сосны обыкновенной с ОКС и ЗКС, %

Год проведения инвентаризации	Сохранность в рядах сеянцев с ОКС	Сохранность в рядах сеянцев с ЗКС
2021	69	69,8
2022	67	60
2023	61	43

Сеянцы с ЗКС кроме низкой сохранности показали очень плохую динамику развития. Практически многие из них остались почти в тех же самых размерах, как и в момент посадки (рисунок 3). Согласно данным таблицы 2, их высота примерно такая же, какая была у сеянцев с ОКС в те-

чение первого года после высадки на лесокультурную площадь. Эти данные согласуются с сообщениями других авторов, результаты наблюдений которых также говорят об отставании сеянцев с ЗКС по высоте от сеянцев с ОКС [10].



Рисунок 3. Сеянцы в рядах с ЗКС



Рисунок 4. Сеянцы в рядах с ОКС

У выкопанных с лесокультурной площади сеянцев нами определялась сухая масса, диаметр ствола у корневой шейки, высота растения от поверхности земли (от корневой шейки), длина хвои. В результате были получены следующие показатели (табл. 2). В 2021 году средние показатели высоты сеянцев были следующие: ОКС – $20,3 \pm 0,18$ см, ЗКС – $11,5 \pm 0,12$ см. В 2023 году, соответственно, $34,4 \pm 0,21$ и $18,5 \pm 0,20$. Показатели диаметра корневой шейки имеют следующие значения: в 2021 году диаметр корневой шейки у ОКС был $3,3 \pm 0,06$ мм у ЗКС – $1,5 \pm 0,03$ мм, в 2023 году – $5,5 \pm 0,07$ и $2,9 \pm 0,04$ мм. соответственно. По массе разница между сеянцами более существенная. В 2021 году средняя масса сеянцев с ОКС составляла $2,48 \pm 0,51$ г, с ЗКС – $1,04 \pm 0,48$ г, в 2023 году, соответственно, $22,360 \pm 1,20$ г и $2,480 \pm 0,52$ г. Если разница по высоте и диаметру корневой шейки примерно сохраняется, то по массе сеянцы с ОКС значительно опередили сеянцев с ЗКС.



Рисунок 5. Размеры ствола сеянцев с ОКС и ЗКС

Таблица 2 – Морфометрические показатели сеянцев с ОКС и ЗКС (2021 и 2023)

Показатель	2021 г.		2023 г.	
	сеянцы с ОКС	сеянцы с ЗКС	сеянцы с ОКС	сеянцы с ЗКС
Масса, г	$2,48 \pm 0,51$	$1,04 \pm 0,48$	$22,360 \pm 1,20$	$2,480 \pm 0,52$
Диаметр корневой шейки, мм	$3,3 \pm 0,06$	$1,5 \pm 0,03$	$5,5 \pm 0,07$	$2,9 \pm 0,04$
Высота, см	$20,3 \pm 0,18$	$11,5 \pm 0,12$	$34,4 \pm 0,21$	$18,5 \pm 0,20$
Длина хвои, см	$3,6 \pm 0,02$	$4,1 \pm 0,03$	$4,9 \pm 0,06$	$5,2 \pm 0,09$

Первое, что обращает на себя внимание при осмотре сеянцев, это более хорошо развитая корневая система у сеянцев с ОКС. Корень при посадке во многих случаях был хорошо прижат мечом Колесова, отчего даже принял некоторую сплюснутую форму. У отдельных сеянцев с ОКС наблюдается несколько изогнутый главный корень (рис. 5), что является результатом небрежности сажальщика при посадке под меч Колесова. Тем не менее в течение трех лет подобные рас-

тения успешно развиваются.

Корневая система у сеянцев с ЗКС во многих случаях осталась почти без развития, корень практически остался в пределах торфяного кома. У сеянцев с ЗКС часто наблюдается загиб главного корня, который возникает в процессе выращивания сеянцев в ячейках малых размеров. Осмотр корневой системы сеянцев с ЗКС после разрушения торфяного кома показывает отсутствие ее нормального развития в течение трех лет после посад-

ки, соответственно не наблюдается и развитие сеянцев. Подобное состояние характерно практически для всех сеянцев с ЗКС на данной лесокультурной площади.

У сеянцев с ЗКС причиной плохого развития корневой системы может быть несколько факторов. По сообщениям некоторых авторов [1] у сеянцев с ЗКС отсутствует необходимость выхода корневой системы за пределы торфяного кома, т.к. окружающий субстрат представлен песчаной почвой и менее плодороден. Подобная ситуация может иметь место и в нашем случае, т.к. почвы лесокультурной площади представлены малоплодородными супесчаными почвами. Второй причиной может быть изначально недостаточное развитие корневой системы в ограниченном пространстве ячеек кассеты. И третья причина – плохое обжатие торфяного кома (точнее его полное отсутствие) при посадке посадочной трубой, тогда как при посадке под меч Колесова корневая система сеянца с ОКС надежно обжимается.

Полученные в ходе проведенного исследования результаты указывают на то, что технология искусственного лесовосстановления с применением сеянцев с ЗКС в условиях Байкальского горного лесного района требует дальнейшей отработки.

Заключение. Результаты оценки использования сеянцев сосны обыкновенной с ЗКС при искусственном лесовосстановлении на примере лесокультурной площади на территории Илькинского участкового лесничества Заиграевского лесничества показали, что сеянцы с ЗКС не имеют каких-либо преимуществ перед сеянцами с ОКС. Напротив, полученные в результате исследования показатели сохранности, а также сравнительные морфометрические показатели, указывают на имеющиеся недостатки использования при искусственном лесовосстановлении сеянцев с ЗКС. Так, сохранность при использовании сеянцев с ОКС и ЗКС по истечении трех лет составляет 61 и 43% соответственно. Посадки тех и других сеянцев по существующим требованиям под-

лежат дополнению, но сеянцы с ЗКС в данном случае потребуют более значительных объемов дополнения. Кроме того, с течением времени эта цифра возможно будет увеличиваться, и посадки сеянцев с ЗКС могут достигнуть уровня сохранности, при котором их придется списать. Результаты определения биометрических данных также говорят не в пользу сеянцев с ЗКС. Сеянцы с ЗКС значительно уступают и по высоте ствола, и по диаметру, и по массе. Причиной подобной ситуации, скорее всего, является неправильное развитие корневой системы у сеянцев с ЗКС, а также недостаточно отработанная технология их посадки, не адаптированная к местным природно-климатическим условиям.

Список источников

1. Гоф А.А., Жигулин Е.В., Залесов С.В. Причины низкой приживаемости сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой в ленточных борах Алтая // Успехи современного естествознания. 2019. № 12–1. С. 9–13.
2. Носников В.В. ЗКС: за и против // Лесное и охотничье хозяйство. 2008. № 4. URL: https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/25497/1/Nosnikov_ZKS.pdf
3. Бобринев В.П., Пак Л.Н. Эффективность выращивания лесных культур крупномерным посадочным материалом в Восточном Забайкалье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (58). С. 40–42. EDN: VVRYAB
4. Гоф А.А., Жигулин Е.В., Залесов С.В., Оплетаев А.С. Опыт создания лесных культур сеянцами с закрытой корневой системой на горях Алтайского края // Международный научно-исследовательский журнал. 2019. № 12-2 (90). С. 125-130. EDN: ZMBMPW. doi: 10.23670/IRJ.2019.90.12.073
5. Особенности роста сеянцев сосны при лесовосстановлении горельников в лесостепной зоне / Н.Е. Проказин, И.М. Бартенев, В.И. Казаков, Е.Н. Лобанова // Лесотехнический журнал. 2017. Т. 7. № 2 (26). С. 91-96. EDN: ZCRPWX. doi:10.12737/article_5967e9ddbc1144.2524.2725.
6. Гладинов А.Н., Коновалова Е.В., Сдобоева С.С. Сравнительные результаты использования сеянцев сосны обыкновенной с открытой и закрытой корневой системой

при искусственном лесовосстановлении в условиях Западного Забайкалья // Успехи современного естествознания. 2021. № 11. С. 7-12. EDN: RNUJDU.
doi: 10.17513/use.37705

7. Технические указания по проведению инвентаризации лесных культур, защитных лесных насаждений, питомников, площадей с проведенными мерами содействия естественному возобновлению леса и вводу молодняков в категорию ценных древесных насаждений. Государственный комитет СССР по лесу, 1990. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9014074?ysclid=loxtmub0ha466647015>

8. Украинцев А.В., Плюсин А.М. География и причины возникновения лесных пожаров в Заиграевском районе Республики Бурятия в 2010-2012 гг. // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2014. №39. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geografiya-i-prichiny-vozniknoveniya-lesnyh-pozharov-v-zaigraevskom-rayone-respubliki-buryatiya-v-2010-2012-gg>

9. Особенности роста сеянцев сосны при лесовосстановлении горельников в лесостепной зоне / Н.Е. Проказин, И.М. Бартнев, В.И. Казаков, Е.Н. Лобанова // Лесотехнический журнал. 2017. Т. 7, № 2(26). С. 91-96. EDN: ZCRPWX.

doi: 10.12737/article_5967e9ddbc1144.25242725.

10. Грибов С.Е., Ганжа Н.В. Лесоводственно-экономическая оценка лесных культур, созданных различным видом посадочного материала // Молочнохозяйственный вестник. 2015. № 1 (17). С.14-22. EDN: TNZYWL

References

1. Gof A.A., Zhigulin E.V., Zalesov S.V. Reasons of low survival rate of common pine seedlings with a closed root system in Altay strip-pine forests. *Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniya*. 2019;12–1:9-13 (In Russ.).

2. Nosnikov V.V. CRS: pros and cons. *Lesnoye i okhotnich'ye khozyaystvo*. 2008. № 4. URL: https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/25497/1/Nosnikov_ZKS.pdf (In Russ.).

3. Bobrinev V.P., Pak L.N. Effectiveness of growing forest plants using large-sized planting material in East Transbaikalye. *Izvestiya*

Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016;2(58):40–42 (In Russ.).

4. Gof A.A., Zhigulin E.V., Zalesov S.V., Opletaev A.S. Experience in forest crops creation by seedlings with closed roots on burnt spot of Altai Krai. *International research journal*. 2019;12-2(90):125-130 (In Russ.). doi: 10.23670/IRJ.2019.90.12.073

5. Prokazin N.E., Bartenev I.M., Kazakov V.I., Lobanova E.N. Peculiarities of the growth of pine seedlings in reforestation of burned forests in the forest-steppe zone. *Forestry Journal*. 2017;Vol.7.No2(26):91-96 (In Russ.)

doi: 10.12737/article_5967e9ddbc1144.25242725

6. Gladinov A.N., Konovalova E.V., Sodboeva S.Ch. Comparative results of the use of seedlings of scots pine with an open and closed root system during artificial reforestation in the conditions of Western Transbaikalia. *Successes of modern natural science*. 2021; 11:7-12 (In Russ.)

doi: 10.17513/use.37705

7. Technical instructions for carrying out an inventory of forest crops, protective forest stands, nurseries, areas with measures taken to promote the natural renewal of the forest and the introduction of young trees into the category of valuable tree plantations. USSR State Committee on Forest, 1990 (In Russ.) URL: <https://docs.cntd.ru/document/9014074?ysclid=loxtmub0ha466647015>

8. Ukraintsev A.V., Plyusnin A.M. Geography and causes of forest fire in Zaigraevsky district of Buryat Republic in 2010-2012. *Actual problems of the forest complex*. 2014;39. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geografiya-i-prichiny-vozniknoveniya-lesnyh-pozharov-v-zaigraevskom-rayone-respubliki-buryatiya-v-2010-2012-gg>

9. Prokazin N.E., Bartenev I.M., Kazakov V.I., Lobanova E.N. Peculiarities of the growth of pine seedlings in reforestation of burned forests-steppe zone. *Forestry engineering journal*. 2017;2(26).

doi: 10.12737/article_5967e9ddbc1144.25242725

10. Gribov S.Ye. Ganzha N.V.Ye. Forestry and economic appraisal of forest cultures created with different kinds of planting material. *Molochnokhozayistvenny vestnik*. 2015;1(17): 14-22 (In Russ.)

Информация об авторах

Алексей Николаевич Гладин – кандидат географических наук, доцент кафедры лесоводства и лесоустройства;

Елена Викторовна Коновалова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства и лесоустройства, konovelena@mail.ru;

Эржена Баяровна Олзоева – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры лесоводства и лесоустройства, erzhen-olzoeva@mail.ru;

Сэсэгма Чойжинимаевна Содбоева – старший преподаватель кафедры лесоводства и лесоустройства, sodboevas@mail.ru.

Information about the authors

Alexey N. Gladinov – Candidate of Science (Geography), Associate Professor, Forest Science and Forest Management Chair;

Elena V. Konovalova – Candidate of Science (Agriculture), Associate Professor, Forest Science and Forest Management Chair, konovelena@mail.ru;

Erjena B. Olzoeva – Candidate of Science (Agriculture), Senior Lecturer, Forest Science and Forest Management Chair, erzhen-olzoeva@mail.ru;

Sesegma Ch. Sodboeva – Senior Lecturer, Forest Science and Forest Management Chair, sodboevas@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 16.11.2023; одобрена после рецензирования 30.11.2023; принята к публикации 05.12.2023.

The article was submitted 16.11.2023; approved after reviewing 30.11.2023; accepted for publication 05.12.2023.