

Леса России и хозяйство в них. 2025. № 4 (95). С. 117–126.

Forests of Russia and economy in them. 2025. № 4 (95). P. 117–126.

Научная статья

УДК : 630*232.33.

DOI: 10.51318/FRET.2025.95.4.011

ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ ПОД ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ В ЗАПАДНО-СИБИРСКОМ ПОДТАЕЖНО-ЛЕСОСТЕПНОМ РАЙОНЕ

Алексей Евгеньевич Осипенко¹, Артем Сергеевич Попов²,
Сергей Вениаминович Залесов³, Альфия Гаптрауфовна Магасумова⁴

^{1–4} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ Osipenkoae@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3359-3079>

² PopovAS@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3060-9461>

³ zalesovsv@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3779-410x>

⁴ Magasumovaag@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1727-2008>

Аннотация. Описан полосной способ подготовки почвы под лесные культуры в условиях разнотравного и осоково-злакового типов леса Западно-Сибирского подтаежно-лесостепного района лесостепной зоны Тюменской области. Установлено, что снятие дернины толщиной 15–20 см в полосах шириной 3,5–6,0 м обеспечивает условия создания лесных культур как вручную, так и механизированным способами, исключает необходимость агротехнических уходов в первые годы после посадки. Ветровальная древесина, перемешанная с дерниной, в валах между минерализованными полосами быстро разлагается, обогащая почву питательными элементами. Подготовку минерализованных полос можно выполнять экскаватором либо агрегатируемым трактором ДТ-75 клином, который раздвигает и собирает в валы ветровальную древесину, а также дернину, минерализуя поверхность почвы. Приживаемость лесных культур, созданных посадкой семян как с открытой, так и с закрытой корневой системой, выше в разнотравном типе леса по сравнению с таковой в осоково-злаковом. Одной из причин гибели семян является вымокание, поскольку на серых лесных почвах суглинистого механического состава в весенний и осенний период задерживается вода по причине слабой водопроницаемости. Есть все основания полагать, что полосной способ подготовки почвы со снятием дернины толщиной 15–20 см в Западно-Сибирском подтаежно-лесостепном районе может быть внедрен в производство. Однако необходимо продолжение исследований по оценке эффективности указанного способа.

Ключевые слова: лесостепная зона, искусственное лесовосстановление, лесные культуры, подготовка почвы, полосный способ, снятие дернины

Для цитирования: Подготовка почвы под лесные культуры в Западно-Сибирском подтаежно-лесостепном районе / А. Е. Осипенко, А. С. Попов, С. В. Залесов, А. Г. Магасумова // Леса России и хозяйство в них. 2025. № 4 (95). С. 117–126.

Original article

PREPARATION OF SOIL FOR FOREST CROPS IN THE WEST SIBERIAN SUBTAIGA-FOREST-STEPPE REGION

Alexey E. Osipenko¹, Artem S. Popov², Sergey V. Zalesov³, Alfiya G. Magasumova⁴

¹⁻⁴ Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ osipenkoae@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3359-3079>

² popovas@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3060-9461>

³ zalesovsv@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3779-410s>

⁴ magasumovaag@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1727-2008>

Abstract. A band pass method of preparing the soil for forest crops in the conditions of mixed-grass and sedge-grass forest types of the West Siberian subtaiga forest-steppe region of the forest-steppe zone of the Tyumen region is described. It has been established that the removing 15–20 cm thick sod in belts 3,5–6,0 m wide provides the conditions for creating forest crops both manually and mechanized methods, excludes the need for agricultural care in the first years after planting. Windwood mixed with sod, in the shafts between mineralized belts, quickly decomposes, enriching the soil with nutrients. The preparation of mineralized belts can be performed by an excavator or a tractor DT-75 aggregated with a wedge, which moves apart and collects windwood as well as sod into shafts, mineralizing the soil surface. The survival rate of forest crops created by planting seedlings with both open and closed root systems is higher in the mixed-grass forest typed compared to sedge-grass forest type. One of the reasons for the death of seedlings is drowning, since water is retained on gray forest soils of loamy mechanical composition in the spring and autumn due to low water permeability. There is every reason to believe that the band pass method of soil preparation with the removal of 15–20 cm thick sod in the West Siberian subtaiga-forest-steppe region can be embedded in production. However, it is necessary to continue researcher on assessing the effectiveness of this method.

Keywords: forest-steppe zone, artificial forestry, forest crops, soil preparation, band pass method, sod removal

For citation: Preparation of soil for forest crops in the West Siberian subtaiga-forest-steppe region / A. E. Osipenko, A. S. Popov, S. V. Zalesov, A. G. Magasumova // Forests of Russia and economy in them. 2025. № 4 (95). P. 117–126.

Введение

Известно (Залесов, 2020), что в таежной зоне обеспечение оптимальной лесистости может быть реализовано совершенствованием рубок спелых и перестойных насаждений. Последнее позволяет при правильном выборе способа рубок и соблюдении технологии лесосечных работ заменить спелые и перестойные насаждения молодняками за счет формирования подроста предварительной генерации и последующего его сохранения в процессе проведения лесосечных работ (Казанцев и др., 2006; Рубки обновления..., 2007; Оплетаев, Залесов, 2014).

Картина резко меняется в лесостепной зоне, где потенциальные возможности естественного лесовосстановления резко снижаются, и обеспечить увеличение площади покрытых лесной растительностью земель можно, лишь применяя способ искусственного лесовосстановления (Фрейберг и др., 2012; Производительность..., 2014; Искусственное лесоразведение..., 2014; Новоселова и др., 2016; Опыт создания..., 2017; Воспроизводство и омоложение..., 2023; Крекова и др., 2024).

Основная сложность лесовосстановления заключается в высокой конкуренции травяного покрова, который в условиях лесостепной зоны при

достаточном освещении формирует плотную дернину, что исключает попадание семян древесных видов на минеральную часть почвы. Кроме того, даже при появлении всходов древесных растений последние чаще всего гибнут, не выдерживая конкуренции с живым напочвенным покровом (ЖНП) за свет, влагу и минеральные элементы.

Осенью отмирающий травостой покрывает всходы и мелкий подрост и, перегнивая, приводит последний к гибели. Особо следует отметить, что, высыхая, трава осенью и весной после схода снега резко увеличивает потенциальную пожарную опасность, что также сдерживает накопление подроста, а следовательно, и лесовосстановление (Залесов, Миронов, 2004; Новый способ..., 2014; Архипов, Залесов, 2017; Залесов, 2021).

Имеющийся опыт по лесовосстановлению и лесоразведению в степной и лесостепной зонах свидетельствует о необходимости снятия конкуренции ЖНП при создании лесных культур. Последнее заключается в совершенствовании способов подготовки почвы. В частности, в степной зоне рекомендуется, как правило, сплошная подготовка почвы по системе черного пара (Рекомендации..., 2001). В то же время данный способ не приемлем в редирах, поскольку требует уборки всех деревьев и корчевки пней, что очень трудозатратно. Доминирующий в настоящее время способ подготовки почвы под лесные культуры путем прокладки минерализованных полос плугом ПКЛ-70 в абсолютном большинстве случаев в лесостепной зоне не дает должного эффекта, поскольку узкие борозды уже в первые два года зарастают травянистой растительностью, что, несмотря на агротехнические уходы, приводит к гибели сеянцев (Рекомендации..., 2001; Динамика..., 2008).

Указанное свидетельствует о несомненной актуальности поиска новых или совершенствования существующих способов подготовки почвы в травяных типах леса.

Цель, объекты

и методика исследований

Цель работы – анализ эффективности подготовки почвы под лесные культуры в Западно-Сибирском подтаежно-лесостепном районе пу-

тем удаления слоя дернины и перемещения ее в валы.

Объектами исследований служили лесные культуры, заложенные на четырех участках в урочище «Аромашевское СП» Аромашевского участкового лесничества Аромашевского лесничества Тюменской области. Согласно действующему районированию (Об утверждении..., 2014), территория указанного лесничества относится к Западно-Сибирскому подтаежно-лесостепному лесному району. Два участка площадью 20,98 и 13,23 га были расположены в выделе 17 квартала 386, третий участок площадью 6,7 га располагался в выделе 13 квартала 386, а четвертый площадью 74,65 га – в выделе 6 квартала 387 указанного лесничества.

До подготовки почвы под лесные культуры первый участок представлял собой редины с редко стоящими березами, ранее пройденную лесным пожаром. Последнее подтверждается наличием нагара на стволах сохранивших жизнеспособность деревьев и валежной древесины на поверхности почвы.

Перед началом лесокультурных работ была выполнена предварительная расчистка лесокультурной площади трактором ДТ-75, оборудованным клином, с помощью которого валежная древесина раздвигалась в валы по сторонам расчищаемых полос. Среднее расстояние между центрами полос – 5 м.

После расчистки полос производилась подготовка почвы экскаватором. При этом снимался слой дернины толщиной 15–20 см в полосах шириной 4,0 м. Снятая дернина размещалась на сконцентрированной валежной древесине в сформированных ранее валах. Ширина валов при этом составляла 1,5–2,0 м при высоте от 0,15 до 1,0 м (рис. 1).

Перемешивание валежной древесины с дерниной и верхним слоем почвы способствует быстрой деструкции древесины и снижению высоты валов.

На участке № 2 подготовка почвы производилась способом, аналогичным таковому на участке № 1, с расстоянием между центрами расчищаемых полос 4,3 м (рис. 2).



Рис. 1. Подготовка почвы под лесные культуры на участке № 1
Fig. 1. Preparation of soil for forest crops at site № 1



Рис. 2. Внешний вид подготовки почвы на участке № 2
Fig. 2. The appearance of soil preparation at site № 2

Отличительной особенностью подготовки почвы на участке № 2 являлось то, что сформированные валы имели ширину 2,0–2,2 м при варьировании высоты от 0,3 до 0,6 м при среднем значении $0,45 \pm 0,07$ м.

Аналогично предыдущим участкам производилась расчистка полос на участке № 3. Однако в отличие от участков № 1 и 2 при подготовке почвы экскаватор не использовался, а снятие дернины производилось клином, прикрепленным на трактор ДТ-75, одновременно с расчисткой площади от валежной древесины (рис. 3).

Исследования показали, что на участке № 3 средний слой дернины составлял 15–20 см при ширине сформированных валов 0,9–1,2 м и высоте от 0,3 до 0,5 м и средней высоте $0,4 \pm 0,02$ м.

На участке № 4 трактором, оборудованным клином, расчищали полосы с расстоянием между центрами 8 м. При этом, как и в предыдущих случаях, на участках № 1 и 2 экскаватором снимался слой дернины толщиной 15–20 см. Однако из-за большей ширины расчищаемых полос –

5,5–6,0 м – увеличились до 2,5–3,0 м ширина валов и до 0,3–1,5 м их высота.

На всех четырех участках были выполнены обмеры сформированных в процессе подготовки почвы валов и минерализованных полос, а также проведен учет приживаемости созданных лесных культур в соответствии с нормативными документами и апробированными методическими рекомендациями (Огиевский, Хиров, 1964; Основы..., 2020; Об утверждении..., 2021; Данчева и др., 2023).

Дополнительно была описана почва на предмет степени минерализации и сохранения верхнего плодородного слоя.

Результаты и их обсуждение

На участке № 1 в июле 2024 г. были созданы лесные культуры сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) 1-летними сеянцами с закрытой корневой системой (ЗКС). Посадка производилась вручную под меч Колесова, адаптированный под посадку сеянцев с ЗКС. В каждой расчищенной полосе создавалось два ряда лесных культур



Рис. 3. Внешний вид участка № 3 при подготовке почвы с использованием клина

Fig. 3. The appearance of site № 3 during soil preparation using a wedge

с расстоянием между ними 1,5–2,0 м и шагом посадки 1,25 м.

Таким образом, густота посадки составляла 3,2 тыс. шт./га. Обследование, выполненное в апреле 2025 г., показало, что приживаемость сеянцев составляла 87,3 %. Основной причиной гибели сеянцев являлось вымокание.

На участке № 2 в конце мая – начале июня была произведена посадка 3–4-летних сеянцев ели сибирской (*Picea obovate* Ledeb.) с открытой корневой системой (ОКС). При этом в каждой минерализованной полосе создавался 1 ряд лесных культур. Ширина междурядий составляла 4,3 м, шаг посадки – 0,43 м, а густота – 5,4 тыс. шт./га.

При обследовании лесных культур 7 апреля 2025 г. было установлено, что приживаемость лесных культур составляет 4467 шт./га, или 82,7 %. Другими словами, отпад сеянцев составляет 17,3 %, что вызывает необходимость дополнения лесных культур. Общее представление о лесных

культурах ели сибирской позволяет получить рис. 4.

На участке № 3 весной 2023 г. была предпринята попытка посадки 3–4-летних сеянцев ели сибирской в дно плужных борозд, проложенных плугом ПКЛ-70. Однако из-за высокой конкуренции со стороны осок и злаков высаженные сеянцы погибли, и данный опыт признан неудачным. Указанное объясняет необходимость полосной подготовки почвы.

В мае-июне 2024 г. на участке № 3 в подготовленные ранее описанным способом полосы были высажены 3–4-летние сеянцы ели сибирской с ОКС. Ширина междурядий – 4,5 м, шаг посадки – 0,54 м, густота посадки – 4,1 тыс. шт./га. Посадка производилась вручную под меч Колесова.

Обследование, выполненное в апреле 2025 г., показало, что приживаемость сеянцев составила 1250 шт./га, или 30,5 %. Основной причиной отпада сеянцев является вымокание на пониженных участках, а также повышенная по сравнению с другими участками засоленность почвы.

На участке № 4 лесные культуры были созданы посадкой в августе 2024 г. 1-летних сеянцев сосны обыкновенной с ЗКС. Посадка производилась вручную под меч Колесова, адаптированный под посадку сеянцев с ЗКС. В каждой шестиметровой минерализованной полосе создано по два ряда культур с расстоянием между рядами 3,0–4,0 м. Шаг посадки – 0,76 м при густоте 3,1 тыс. шт./га.

Исследования, проведенные в апреле 2025 г., показали, что за период после посадки густота культур сократилась до 1098 шт./га. Другими словами, приживаемость лесных культур, созданных однолетними сеянцами с ЗКС, составила 35,4 %. Указанные лесные культуры требуют проведения дополнения, в противном случае полноценное сосновое насаждение на участке № 4 сформировано быть не может из-за низкой густоты жизнеспособных сеянцев.

Результаты проведенного натурного обследования свидетельствуют о том, что ни на одном из четырех участков не было обнаружено снятия плодородного почвенного слоя. Другими словами, сеянцы высажены в плодородный слой почвы.



Рис. 4. Внешний вид лесных культур ели на участке № 2

Fig. 4. The appearance of spruce forest crops on site № 2

При этом снятие дернины и размещение ее в валах не только ускоряет процесс деструкции валежной древесины, но и замедляет разрастание травянистой растительности на минерализованных полосах. Так, на всех четырех участках при отсутствии агротехнических уходов угнетения сеянцев не наблюдается.

Обследованные участки относятся к разнотравному и осоково-злаковому типам леса. Редины указанных типов леса характеризуются значительной подземной фитомассой живого напочвенного покрова, представленного прежде всего злаковой и осоковой растительностью. Корни осок и злаков проникают на глубину 30–40 см. Однако основная масса корней расположена на глубине до 20 см, и поэтому при описанном ранее способе подготовки почвы мы удаляем основную массу корней, что препятствует зарастанию ЖНП минерализованных полос. В то же время если участки № 1 и 2 относятся к разнотравному, то участки № 3 и 4 – к осоково-злаковому типам леса, где условия произрастания хуже. Последнее в определенной степени объясняет более низкую приживаемость лесных культур на участках № 3 и 4.

Замеры мощности дернины в березняке осоково-злаковом показали, что она составляет в среднем $14,9 \pm 0,19$ см. Естественно, что при такой мощности дернины плуг ПКЛ-70 не формирует минерализованную полосу, обеспечивающую снятие конкуренции сеянцам со стороны ЖНП.

На обследованных участках преобладают серые лесные почвы с разной степенью осолоделости. Известно, что серые лесные почвы формируются в южной части лесной зоны и в лесостепи под травянистыми мелколиственными лесами в Сибири на глинистых и суглинистых отложениях различного генезиса (Национальный атлас..., 2025).

Гумусовый горизонт указанных почв имеет мощность до 50 см, а следовательно, удаление верхнего слоя (дернины) на глубину 15–20 см не создает негативных последствий для высаживаемых сеянцев. При этом резко сокращаются расходы на создание и выращивание лесных культур из-за исключения агротехнических уходов.

Выводы

1. В условиях лесостепной зоны Тюменской области подготовка почвы под лесные культуры в разнотравных и осоково-злаковых типах леса плугом ПКЛ-70 не обеспечивает сохранность высаживаемых сеянцев.

2. Эффективной оказалась подготовка почвы экскаватором, при которой снимается дернина на глубину до 15–20 см и размещается в валы. При этом ширина минерализованных полос варьируется от 4 до 6 м.

3. Экскаватор при снятии дернины можно заменить клином, агрегируемым с трактором ДТ-75, который будет освобождать лесокультурную площадь от валежной древесины и одновременно готовить минерализованную полосу шириной 3,0–3,2 м.

4. Валы из ветровальной древесины, перемешанной с дерниной, не представляют пожарной опасности и характеризуются быстрой деструкцией древесины.

5. Поскольку снятие дернины не ухудшает существенно плодородие почвы, данный полосной способ ее подготовки может быть рекомендован производству.

6. Полосная подготовка почвы исключает необходимость агротехнических уходов в первые годы после создания лесных культур, что снижает себестоимость их выращивания.

Список источников

- Архипов Е. В., Залесов С. В. Динамика лесных пожаров в Республике Казахстан и их экологические последствия // Аграрный вестник Урала. 2017. № 4 (158). С. 10–15.
- Воспроизводство и омоложение ленточных боров Алтайского края / С. В. Залесов, А. Е. Осипенко, А. Ю. Толстиков [и др.]. Екатеринбург : УГЛТУ, 2023. 360 с.
- Данчева А. В., Залесов С. В., Попов А. С. Лесной экологический мониторинг. Екатеринбург : УГЛТУ, 2023. 146 с.

- Динамика напочвенного покрова в Джабык-Карагайском бору / *Н. А. Луганский, С. В. Залесов, Л. И. Аткина* [и др.]. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2008. 111 с.
- Залесов С. В.* Лесная пирология. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2021. 396 с.
- Залесов С. В.* Лесоводство. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. 295 с.
- Залесов С. В., Миронов М. П.* Обнаружение и тушение лесных пожаров. Екатеринбург : УГЛТУ, 2004. 138 с.
- Искусственное лесоразведение вокруг г. Астаны / *С. В. Залесов, Б. О. Азбаев, А. В. Данчева* [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. URL: www.science-education.ru/118-13438. (дата обращения: 25.06.2025).
- Казанцев С. Г., Залесов С. В., Залесов А. С.* Оптимизация лесопользования в производных березняках Среднего Урала. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2006. 156 с.
- Крекова Я. А., Панкратов В. В., Залесов С. В.* Эффективность лесоразведения с использованием интродуцентов в санитарно-защитной зоне г. Астаны // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 2 (78). С. 66–72. DOI: 10.48012/1817-5457 2024_2_66-72
- Национальный атлас почв Российской Федерации. URL: <https://soil-db.ru/soilatlas> (дата обращения: 25.06.2025).
- Новоселова Н. Н., Залесов С. В., Магасумова А. Г.* Формирование древесной растительности на бывших сельскохозяйственных угодьях. Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. 106 с.
- Новый способ создания заградительных и опорных противопожарных полос / *С. В. Залесов, Г. А. Годовалов, А. А. Кректунов* [и др.] // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 3 (31). С. 90–95.
- Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации : утв. приказом Минприроды России от 18.08.2014 г. № 367. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420224339> (дата обращения: 25.06.2025).
- 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 : утв. приказом Минприроды России от 29.12.2021 г. № 1024. URL: <https://base.garant.ru/403517664/> (дата обращения: 25.06.2025).
- Огиевский В. В., Хиров А. А.* Обследование и исследование лесных культур : метод. пособие для лесоводов. М. : Лесн. пром-сть, 1964. 51 с.
- Оплетаев А. С., Залесов С. В.* Переформирование производных мягколиственных насаждений в лиственничники на Южном Урале. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 178 с.
- Опыт создания лесных культур на солонцах хорошей лесопригодности / *С. В. Залесов, О. В. Толкач, И. А. Фрейберг* [и др.] // Экология и промышленность России. 2017. Т. 21, № 9. С. 42–47.
- Основы фитомониторинга / *Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. С. Залесова* [и др.]. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. 90 с.
- Производительность искусственных березовых насаждений в зеленой зоне города Астаны / *С. В. Залесов, Л. А. Белов, Данчева А. В.* [и др.] // Вестник сельскохозяйственных наук Казахстана. 2014. № 9. С. 53–60.
- Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на Урале / *В. Н. Данилик, Р. П. Исаева, Г. Г. Терехов* [и др.]. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2001. 117 с.
- Рубки обновления и переформирования в лесах Урала / *Л. П. Абрамова, С. В. Залесов, С. Г. Казанцев* [и др.]. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2007. 264 с.
- Фрейберг И. А., Залесов С. В., Толкач О. В.* Опыт создания искусственных насаждений в лесостепи Зауралья. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2012. 121 с.

References

- A new way to create protective and supporting fire protection strips / *S. V. Zalesov, G. A. Godovalov, A. A. Krektunov* [et al.] // Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. 2014. № 3 (31). P. 90–95. (In Russ.)
- Arkhipov E. V., Zalesov S. V.* Dynamics of forest fires in the Republic of Kazakhstan and their environmental consequences // Agrarian Bulletin of the Urals. 2017. № 4 (158). P. 10–15. (In Russ.)
- Artificial afforestation around Astana / *S. V. Zalesov, B. O. Azbaev, A. V. Dancheva* [et al.] // Modern problems of science and education. 2014. № 4. URL: www.science-education.ru/118-13438 (accessed 25.06.2025).
- Dancheva A. V., Zalesov S. V., Popov A. S.* Forest ecological monitoring. Yekaterinburg : UGLTU, 2023. 146 p.
- Dynamics of ground cover in the Jabyk-Karagai forest / *N. A. Lugansky, S. V. Zalesov, L. I. Atkina* [et al.]. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2008. 111 p.
- Felling of renewal and reformation in the forests of the Urals / *L. P. Abramova, S. V. Zalesov, S. G. Kazantsev* [et al.]. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2007. 264 p.
- Freiberg I. A., Zalesov S. V., Tolkach O. V.* The experience of creating artificial plantings in the forest-steppe of the Trans-Urals. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2012. 121 p.
- Fundamentals of phytomonitoring / *N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. S. Zalesova* [et al.]. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2020. 90 p.
- Kazantsev S. G., Zalesov S. V., Zalesov A. S.* Optimization of forest use in derived birch forests of the Middle Urals. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2006. 156 p.
- Krekova Ya. A., Pankratov V. V., Zalesov S. V.* The effectiveness of forest management using introduced species in the sanitary protection zone of Astana // Bulletin of the Izhevsk State Agricultural Academy. 2024. № 2 (78). P. 66–72. DOI: 10.48012/1817-5457_2024_2_66-72 (In Russ.)
- National Soil Atlas of the Russian Federation. URL: <https://soil-db.ru/soilatlas> (accessed 25.06.2025).
- Novoselova N. N., Zalesov S. V., Magasumova A. G.* Formation of vegetation in former agricultural lands in spring. Yekaterinburg : UGLTU, 2016. 106 p.
- Ogievsky V. V., Hiron A. A.* Survey and research of forest crops (a methodological guide for foresters). Moscow : Forest Industry, 1964. 51 p.
- On approval of the List of Forest-growing Zones of the Russian Federation and the List of Forest Regions of the Russian Federation : Approved by the Government of the Russian Federation. By Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated 18.08.2014 № 367. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420224339> (accessed 25.06.2025).
- On approval of the Rules of reforestation, the form, composition, order of approval of the reforestation project, the grounds for refusal to approve it, as well as the requirements for the format in electronic form of the reforestation project: Approved by By Order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated December 29, 2021, № 1024. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420224339> (accessed 25.06.2025).
- Opletaev A. S., Zalesov S. V.* Transformation of soft-deciduous plantings into larch forests in the Southern Urals. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2014. 178 p.
- Productivity of artificial birch plantations in the green zone of Astana / *S. V. Zalesov, L. A. Belov, A. V. Dancheva* [et al.] // Bulletin of Agricultural Sciences of Kazakhstan. 2014. № 9. P. 53–60. (In Russ.)
- Recommendations on reforestation and afforestation in the Urals / *V. N. Danilik, R. P. Isaeva, G. G. Terekhov* [et al.]. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2001. 117 p.
- Reproduction and rejuvenation of tapeworms of the Altai Territory / *S. V. Zalesov, A. E. Osipenko, A. Y. Tolstikov* [et al.]. Yekaterinburg : UGLTU, 2023. 360 p.
- The experience of creating forest crops on salt marshes of good forest use / *S. V. Zalesov, O. V. Tolkach, I. A. Freiberg* [et al.] // Ecology and Industry of Russia. 2017. Vol. 21, № 9. P. 42–47. (In Russ.)

Zalesov S. V. Forest pyrology. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2021. 396 p.

Zalesov S. V. Forestry. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2020. 295 p.

Zalesov S. V., Mironov M. P. Detection and extinguishing of forest fires. Yekaterinburg : UGLTU, 2004. 138 p.

Информация об авторах

A. E. Осипенко – кандидат сельскохозяйственных наук;

A. C. Попов – кандидат сельскохозяйственных наук;

C. B. Залесов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

A. G. Магасумова – кандидат сельскохозяйственных наук.

Information about the authors

A. E. Osipenko – Candidate of Agricultural Sciences;

A. S. Popov – Candidate of Agricultural Sciences;

S. V. Zalesov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor,

A. G. Magasumova – Candidate of Agricultural Sciences.

Статья поступила в редакцию 02.07.2025; принята к публикации 10.08.2025.

The article was submitted 02.07.2025; accepted for publication 10.08.2025.
