

Леса России и хозяйство в них. 2024. № 3 (90). С. 71–79.

Forests of Russia and economy in them. 2024. № 3 (90). P. 71–79.

Научная статья

УДК 630.432:614.84:630.57(470.5)

DOI: 10.51318/FRET.2024.14.31.010

КОМПЛЕКС МЕР ДЛЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ОТ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Лев Евгеньевич Кузнецов¹, Алексей Александрович Кректунов²,
Илья Михайлович Секерин³

^{1,3} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

² Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия

¹ lev.kuznecov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7547-7055>

² Alexkrec96@mail.ru, orcid.org/0000-0003-2160-3305

³ sekerinim@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-3492-4322>

Аннотация. Охрана лесов от пожаров остается важнейшей задачей работников лесного хозяйства, поскольку лесные пожары оказывают влияние на все компоненты лесных насаждений, нередко приводя к гибели не только деревьев, но и людей. К сожалению, в последние десятилетия количество и особенно площадь лесных пожаров не имеют даже тенденции к снижению. В результате возникшие лесные пожары, которые при своевременном обнаружении можно потушить группой из 2–3 человек, достигают огромных размеров и при подходе их к населенным пунктам требуют десятков профессиональных лесных пожарных, оснащенных самой современной противопожарной техникой для их ликвидации, а также помощи авиации.

В работе на основании открытых источников и материалов собственных исследований авторов проведен анализ различных способов обнаружения лесных пожаров, противопожарных профилактических мероприятий и противопожарного устройства территории вокруг населенных пунктов на примере села Успенка Тюменской области. Особое внимание уделено необходимости создания вокруг населенных пунктов системы противопожарного устройства для обеспечения остановки любого природного пожара вне зависимости от его интенсивности и скорости продвижения с учетом погодных условий. Подчеркивается необходимость укомплектования пунктов сосредоточения пожарного инвентаря и противопожарных формирований всем необходимым оборудованием и инструментами для эффективного тушения лесных пожаров. Отмечается условие обязательного обучения всех лиц, привлекаемых к обнаружению и тушению лесных пожаров, правилам выполнения работ и требованиям пожарной и санитарной безопасности. Кроме того, необходимо проводить благоустройство зон отдыха граждан.

Ключевые слова: Тюменская область, природный пожар, лесной пожар, противопожарное устройство, населенный пункт, зарастание сельхозугодий, заброшенный сенокос, лесная растительность, горимость лесов, противопожарная пропаганда

Для цитирования: Кузнецов Л. Е., Кректунов А. А., Секерин И. М. Комплекс мер для защиты населенных пунктов от лесных пожаров в Тюменской области // Леса России и хозяйство в них. 2024. № 3 (90). С. 71–79.

Scientific article

A SET OF MEASURES TO PROTECT SETTLEMENTS FROM FOREST FIRES IN THE TYUMEN REGION

Lev E. Kuznetsov¹, Alexey A. Krektunov², Ilya M. Sekerin³

^{1,3} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

² Ural Institute of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Yekaterinburg, Russia

¹ lev.kuznecov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7547-7055>

² Alexkrec96@mail.ru, orcid.org/0000-0003-2160-3305

³ sekerinim@mail.ru, [http://orcid.org/0000-0003-3492-4322](https://orcid.org/0000-0003-3492-4322)

Abstract. Protection of forests from fires remains the most important task of forestry workers, since forest fires affect all components of forest plantations, often leading to the death of not only trees, but also people. Unfortunately, in recent decades, the number and especially the area of forest fires do not even have a downward trend. As a result, the forest fires that have arisen, which, if detected in a timely manner, can be extinguished by a group of 2–3 people, reach enormous sizes and when they approach settlements, dozens of professional forest firefighters equipped with the most modern fire-fighting equipment for their elimination, as well as aviation assistance, are required.

In the work, based on open sources and materials of the authors' own research, an analysis of various methods of detecting forest fires, fire prevention measures and fire-fighting device of the territory around settlements, on the example of the village of Uspenka, Tyumen region, was carried out. Special attention is paid to the need to create a fire-fighting device system around settlements to ensure that any natural fire is stopped, regardless of its intensity and speed of progress, taking into account weather conditions. The necessity of staffing the points of concentration of fire equipment and fire-fighting formations with all necessary equipment and tools for effective extinguishing of forest fires is emphasized. The condition of mandatory training of all persons involved in the detection and extinguishing of forest fires, the rules of work and the requirements of fire and sanitary safety is noted. In addition, it is necessary to carry out the improvement of recreation areas.

Keywords: Tyumen region, natural fire, overgrowth of farmland, fire-fighting device, locality, overgrowth of farmland, abandoned haymaking, forest vegetation, forest burnability, fire prevention propaganda

For citation: Kuznetsov L. E., Krektunov A. A., Sekerin I. M. A set of measures to protect settlements from forest fires in the Tyumen region // Forests of Russia and economy in them. 2024. № 3 (90). P. 71–79.

Введение

В результате развала колхозов и совхозов в начале 90-х годов, а также наступления финансового кризиса в постперестроечной России значительные площади пашни, сенокосов и прочих сельскохозяйственных угодий перестали использоваться и составили фонд облесения сельскохозяйственных земель. Сегодня это явление происходит практически во всех субъектах России. По некоторым данным, сейчас заброшены и подвержены

зарастанию больше 50 % сельхозугодий (Залесов и др., 2010). Согласно официальным источникам, в настоящее время в России выведено из оборота и не используется до 40 млн га пашни. На ней происходят естественные и антропогенные процессы, такие как заболачивание, задернение, залужение, закустаривание и др. Во многих субъектах России, по данным статистики, идет зарастание плодородных земель древесно-кустарниковой растительностью, мелколесьем (Обоснование..., 2020).

Зачастую эти процессы происходят в непосредственной близости от населенных пунктов, что, в свою очередь, многократно повышает риск перехода лесного пожара в населенный пункт и, как следствие, угрожает не только имуществу граждан, но и жизни и здоровью людей (Крекунов и др., 2018).

На сегодняшний день существует много различных способов обнаружения лесных пожаров, таких как наземное патрулирование лесов, авиапатрулирование, видеомониторинг, космический мониторинг, использование беспилотных летательных аппаратов и квадрокоптеров (Залесов и др., 2014а). Из всех этих способов лучшими показателями для населенных пунктов является видеомониторинг. В целях оперативного обнаружения лесных пожаров вблизи населенных пунктов необходимо развивать систему видеомониторинга, с установкой видеокамер на радиомачты и телевышки (Залесов, Залесова, 2014). Кроме того, следует активизировать противопожарную пропаганду по разъяснению населению действий при обнаружении лесных пожаров (Залесов, Мионов, 2004).

Эффективная борьба с огнем может быть обеспечена только при условии проведения противопожарного устройства лесов (Ольховка, Залесов, 2013). При этом требуют доработки вопросы лесопожарного районирования лесов, а также уточнения классификации распределения участков лесного фонда по классам природной пожарной опасности (Залесов и др., 2013). К сожалению, несмотря на опыт соседнего Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, где все населенные пункты устроены в пожарном отношении, на территории Тюменской области такая работа слабо развита. Населенные пункты, непосредственно примыкающие к лесному фонду, в противопожарном отношении не устроены и в лучшем случае вокруг них проложена минерализованная полоса шириной 1,4 м. Такое состояние дел не выдерживает никакой критики, ведь на чаше весов не только имущество граждан, нажитое за многие годы, но и жизнь людей.

Для каждого населенного пункта должен быть разработан свой проект противопожарного устрой-

ства. Разработка проекта позволит на юридической основе расходовать средства на противопожарные мероприятия и объединить усилия ведомств и населения для недопущения экстремальной пожарной ситуации (Защита..., 2013). В разработке проекта противопожарного устройства заинтересованы главы администраций сельских поселений, районные службы Министерства по чрезвычайным ситуациям, работники лесного хозяйства и, конечно же, сами местные жители. Основой противопожарного устройства должны стать противопожарные заслоны (Залесов и др., 2014б). В целях минимизации затрат по созданию противопожарных заслонов на их территории должны быть предварительно запланированы рубки ухода или выборочные рубки спелых и перестойных насаждений (Новый способ..., 2014). В процессе указанных рубок из древостоя изымаются сухостойные и буреломные (ветровальные) деревья, а также деревья потенциального отпада (Данчева, Залесов, 2016).

Увеличивается доля деревьев мягколиственных пород, вырубается хвойный подрост и подлесок, а также обрезаются ветви у хвойных деревьев на высоту до 2,5 м. Снижение напочвенных горючих материалов и исключение развития низовых лесных пожаров в верховые существенно облегчит борьбу с огнем в случае возникновения лесного пожара (Залесов, 1998). Указанные работы должны быть выполнены в полосах шириной не менее 300 м вокруг каждого населенного пункта. Кроме того, для остановки возможного низового пожара через каждые 50 м должна быть проложена минерализованная полоса шириной не менее 1,4 м для остановки низового пожара. При наличии торфянистых почв минерализованная полоса заменяется противопожарной канавой глубиной до минерального горизонта или уровня грунтовых вод (Крекунов, Залесов, 2017). В непосредственной близости от населенного пункта необходимо содержать пожарный водоем, в случае его отсутствия по периметру населенного пункта должны быть оборудованы пожарные гидранты, которые работают по принципу водоразборных колонок, с установкой быстросъемных соединений для пожарных рукавов разного диаметра.

Цель, методика и объекты исследования

Целью данной работы являлась оценка масштабов и последствий перехода лесных пожаров в населенные пункты на примере села Успенка Тюменской области.

Методом исследований являлся анализ показателей фактической горимости лесов Тюменской области, кроме того, проведен анализ перехода лесных пожаров в населенные пункты. Работа проводилась на основе актов, отчетов, книг учета лесных пожаров и статистической отчетности, по материалам открытой базы данных Росреестра с кадастровыми номерами и границами участков, а также по сводному плану тушения лесных пожаров 2023 г. на территории Тюменской области. Объектом исследований являлось село Успенка Тюменской области.

Результаты и их обсуждение

В Тюменской области имеют место случаи перехода лесных пожаров в населенные пункты. Последствиями таких переходов стали не только уничтожение огнем жилых домов, но и смерть человека.

Анализ пространственного расположения одного из пострадавших населенных пунктов показал, что по прямой село Успенка находится на расстоянии 17 км от города Тюмени. В непосредственной близости от села происходило неравномерное зарастание пашни и пастбищ древесно-

кустарниковой растительностью, что и привело лесной пожар в населенный пункт. Численность населения с. Успенка, по данным переписи 2021 г., составляла 3 699 чел.

Анализируя рис. 1, следует отметить, что на космоснимке с использованием Яндекс-карт (2023) от 30 апреля 2023 г. видно расположение густого древостоя в непосредственной близости от жилых домов и бытовых построек. Такая ситуация рано или поздно привела бы к печальным последствиям. 04 мая 2023 г. в 18 часов 00 минут в Успенском лесничестве на площади 5 га в 500 м от населенного пункта был обнаружен лесной пожар. Менее чем за сутки пожар охватил площадь около 249 га и добрался до населенного пункта, при этом пострадали жилые дома и надворные постройки, примыкающие к лесному фонду.

Космоснимок села Успенка сделан с использованием Яндекс-карт в апреле 2023 г., на котором красным цветом отображена территория, наиболее пострадавшая от лесного пожара (см. рис. 1).

19 мая 2023 г. с помощью беспилотного летательного аппарата сделан снимок, на котором хорошо видны последствия лесного пожара, а также сгоревшие постройки, находившиеся в населенном пункте.

Последствия лесного пожара, перешедшего в населенный пункт, запечатленные на снимке от 19 мая 2023 г. с помощью беспилотного летательного аппарата, представлены на рис. 2.



Рис. 1. Космоснимок от 30 апреля 2023 г.
Fig. 1. Satellite image from april 30, 2023



Рис. 2. Последствия пожара, зафиксированные с помощью БПЛА
 Fig. 2. The consequences of the fire recorded with the help of UAVs

На рис. 2 представлена примерная площадь круга 5,65 км, в пределах которой необходима прокладка минерализованных полос, уборка захламленности, выкашивание травы и распашка полей с целью недопущения лесного пожара в населенный пункт.

Примерная площадь, на которой необходимо проведение противопожарного устройства в с. Успенка, представлена на рис. 3.

Во избежание перехода лесных пожаров в населенные пункты необходимо проведение противопожарного устройства (таблица).



Рис. 3. Примерная площадь, необходимая для противопожарного устройства
 Fig. 3. Approximate area required for a fire-fighting device

Мероприятия, необходимые для выполнения противопожарного устройства с. Успенка
Measures necessary for the implementation of a fire-fighting device village Uspenka

Мероприятия Events	Объем работ Scope of work	Стоимость за единицу, руб. Cost per 1 unit, rub.	Стоимость выполненных работ, руб. The cost of the work performed, rub.
Создание минерализованных полос, км Creation of mineralized strips, km	5,65	6002,4	33 913,56
Уход за минерализованными полосами, км Care of mineralized strips, km	5,65	5417,0	30 606,05
Строительство подъезда к месту забора воды, шт. Construction of an entrance to the place of water intake, pcs.	1,00	36 904,0	36 904,00
Уход за местом забора воды, шт. Care of the place of water intake, pcs.	1,00	9477,3	9477,30
Уборка захламленности, га Cleaning of clutter, ha	50,00	21754,5	1 087 725,00
Обрезка веток и сучьев, га Pruning of branches and branches, ha	50,00	2284,2	114 210,00
Устройство информационного стенда, шт. Information stand device, pcs.	3,00	10 140,1	30 420,30
Установка пожарных гидрантов, шт. Installation of fire hydrants, pcs.	3,00	37000,0	111 000,00
Обучение тактике и технике тушения лесных пожаров, шт. Training in tactics and techniques of extinguishing forest fires, pcs.	1,00	18 400,0	18 400,00
Организация системы обнаружения и учета лесных пожаров (видеомониторинг) Organization of a forest fire detection and accounting system (video monitoring)	–	75 000,0	75 000,00
Проведение противопожарной пропаганды Conducting fire prevention propaganda	–	30 000,0	30 000,00
Благоустройство зон отдыха граждан, шт. Improvement of recreation areas for citizens, pcs.	1,00	100 000,0	100 000,00
Всего Total			1 677 656,61

Анализируя таблицу, следует отметить, что для населенных пунктов, рядом с которыми отсутствуют водоемы, необходима установка пожарных гидрантов, кроме того, обязательными являются система видеомониторинга и благоустройство зон отдыха граждан. Общая стоимость мероприятий в рамках противопожарного устройства по предварительным расчетам составляет 1 677 656,61 руб.

В таблице представлены основные мероприятия, необходимые для качественного выполнения противопожарного устройства населенного пункта средней численностью населения около 3 000 чел. с целью эффективной защиты от лесных пожаров.

На основании данных публичной кадастровой карты проанализирована средняя кадастро-

вая стоимость жилого дома в с. Успенка (Росреестр, 2023). Анализируя рис. 4, следует отметить, что средняя стоимость составляет около 2 010 146,44 руб.

Средняя кадастровая стоимость жилого дома в с. Успенка представлена на рис. 4.

Таким образом, сравнивая показатели таблицы и рис. 4, следует отметить, что средняя стоимость одного жилого дома в случае перехода лесного пожара превысит расходы на противопожарное устройство на 332 489,83 руб. Такие показатели свидетельствуют о том, что разработка и выполнение мероприятий по противопожарному устройству для всего населенного пункта дешевле средней стоимости одного жилого дома в населенном пункте с. Успенка.




ЗУ		Дом	
Кад.номер:	72:17:2209003:166		
Адрес:	Российская Федерация, Тюменская область, Тюменский район, село Успенка, улица Ольховая, дом 15		
Общая площадь:	168.3 кв.м		
Наименование:	индивидуальный жилой дом		
Назначение:	Жилой дом		
  		Собственник и др.	
В список	Поделиться		
Координаты:	57.063874, 65.065724		
Кадастровая стоимость:	2 010 146.44 руб. заказать справку на дату		
Риски при сделке:	банкротства, аресты, суды полная проверка		
Общая этажность:	2		
Подземная этажность:	0		
Завершение строительства:	2016		
Статус:	Учтенный		
Форма собственности:	Частная собственность		

Рис. 4. Средняя кадастровая стоимость жилого дома в с. Успенка
Fig. 4. The average cadastral value of a residential building in the village of Uспенka

Выводы

1. На данный момент большая часть сельскохозяйственного назначения в Тюменской области заброшена и в той или иной степени заросла древесной растительностью, что повышает риск перехода ландшафтного пожара в населенный пункт.

2. Сохранение показателей фактической горимости лесов без тенденции к снижению вызывает необходимость повышенного внимания к организации охраны лесов от пожаров.

3. При организации охраны лесов первоочередного внимания заслуживают территории лесного фонда, непосредственно примыкающие к населенным пунктам.

4. Обнаружение лесных пожаров вблизи населенных пунктов требует комплексного подхода

с использованием видеомониторинга, стационарных служб обнаружения с вышек, маршрутного патрулирования и применения беспилотных летательных аппаратов. Особое внимание следует уделить разъяснению всем слоям населения необходимости оперативного сообщения об обнаруженных пожарах в диспетчерскую службу.

5. В основе противопожарного устройства территории вокруг населенных пунктов должны быть противопожарные заслоны, способные остановить любой вид лесного пожара.

6. Для оперативного тушения лесных пожаров в населенных пунктах должны создаваться добровольные пожарные дружины и пункты сосредоточения пожарного инвентаря.

7. Все члены добровольных пожарных дружин и руководители администрации сельских поселений должны проходить обучение организации и способам тушения лесных пожаров.

Такой комплекс мер противопожарного устройства позволит защитить населенные пункты от лесных пожаров, сохранив не только имущество местных жителей, но и здоровье граждан.

Список источников

- Данчева А. В., Залесов С. В. Влияние рубок ухода на биологическую и пожарную устойчивость сосновых древостоев // *Аграрный вестник Урала*. 2016. № 3 (145). С. 56–61.
- Залесов С. В. Лесная пирология. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. акад., 1998. 296 с.
- Залесов С. В., Годовалов Г. А., Кректунов А. А. Система пожаротушения NATISK для остановки и локализации лесных пожаров // *Современные проблемы науки и образования*. 2014б. № 3. URL: www.Science-education.ru/117-12757 (дата обращения: 30.05.2023).
- Защита населенных пунктов от природных пожаров / С. В. Залесов, Г. А. Годовалов, А. А. Кректунов, Е. Ю. Платонов // *Аграрный вестник Урала*. 2013. № 2 (108). С. 34–36.
- Залесов С. В., Годовалов Г. А., Платонов Е. Ю. Уточненная шкала распределения участков лесного фонда по классам природной пожарной опасности // *Аграрный вестник Урала*. 2013. № 10 (116). С. 45–49.
- Залесов С. В., Залесова Е. С. Лесная пирология. Термины, понятия, определения : учеб. справочник. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 54 с.
- Залесов С. В., Залесова Е. С., Оплетев А. С. Рекомендации по совершенствованию охраны лесов от пожаров в ленточных борах Прииртышья. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014а. 67 с.
- Залесов С. В., Магасумова А. Г., Новоселова Н. Н. Организация противопожарного устройства насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2010. № 4 (66). С. 60–63.
- Залесов С. В., Миронов М. П. Обнаружение и тушение лесных пожаров. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2004. 138 с.
- Кректунов А. А., Залесов С. В. Охрана населенных пунктов от природных пожаров. Екатеринбург : Урал. ин-т ГПС МЧС России, 2017. 162 с.
- Кректунов А. А., Залесов С. В., Хабибуллин А. Ф. Перспективность использования быстродействующей пены для защиты населенных пунктов от природных пожаров // *Успехи современного естествознания*. 2018. С. 40–44.
- Новый способ создания заградительных и опорных противопожарных полос / С. В. Залесов, Г. А. Годовалов, А. А. Кректунов, А. С. Оплетев // *Вестник Башкирского государственного аграрного университета*. 2014. № 3 (31). С. 90–95.
- Обоснование конструкции противопожарного заслона для искусственных сосняков Прииртышья (на примере Казахстана) / С. В. Залесов, Е. С. Залесова, Е. П. Платонов, Е. Ю. Платонов // *Лесхоз. информ.* : электрон. сетевой журн. 2020. № 2. С. 79–88.
- Ольховка И. Э., Залесов С. В. Лесопожарное районирование лесов Курганской области и рекомендации по их противопожарному обустройству // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 5. Росреестр. URL: <https://rosreestr-doc.ru> (дата обращения: 31.05.2023).
- Яндекс-карты. URL: <https://yandex.ru/maps/225/russia/sputnik> (дата обращения: 30.05.2023).

References

- A new way of creating protective and supporting fire-fighting strips / S. V. Zalesov, G. A. Godovalov, A. A. Krekturnov, A. S. Opletaev // *Bulletin of the Bashkir State Agrarian University*. 2014. № 3 (31). P. 90–95. (In Russ.)

- Dancheva A. V., Zalesov S. V.* The impact of logging on the biological and fire resistance of pine stands // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 3 (145). P. 56–61. (In Russ.)
- Justification of the design of a fire barrier for artificial pine forests of the Irtysh region (on the example of Kazakhstan) / *S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, E. P. Platonov, E. Yu. Platonov* // Forestry information : Electron. Network Journal. 2020. № 2. P. 79–88. (In Russ.)
- Krektunov A. A., Zalesov S. V.* Protection of settlements from natural fires. Yekaterinburg : Ural in-t GPS MCHS of Russia, 2017. 162 p.
- Krektunov A. A., Zalesov S. V., Khabibullin A. F.* The prospects of using high-speed foam to protect settlements from wildfires // Successes of Modern Natural science. 2018. P. 40–44. (In Russ.)
- Olkhovka I. E., Zalesov S. V.* Forest fire zoning of forests of the Kurgan region and recommendations for their fire-fighting arrangement // Modern problems of science and education. 2013. № 5. (In Russ.)
- Protection of settlements from natural fires / *S. V. Zalesov, G. A. Godovalov, A. A. Krektunov, E. Yu. Platonov* // Agrarian Bulletin of the Urals. 2013. № 2 (108). P. 34–36. (In Russ.)
- Rosreestr. URL: <https://rosreestr-doc.ru> (accessed 31.05.2023). (In Russ.)
- Yandex Maps. URL: <https://yandex.ru/maps> (accessed 30.05.2023). (In Russ.)
- Zalesov S. V., Godovalov G. A., Krektunov A. A.* NATISK fire extinguishing system for stopping and localizing forest fires // Modern problems of science and education. 2014b. № 3. (In Russ.)
- Zalesov S. V., Godovalov G. A., Platonov E. Yu.* Refined scale of distribution of forest fund plots by classes of natural fire hazard // Agrarian Bulletin of the Urals. 2013. № 10 (116). P. 45–49. (In Russ.)
- Zalesov S. V., Magasumova A. G., Novoselova N. N.* Organization of fire-fighting device of plantings formed on former agricultural lands // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2010. № 4 (66). P. 60–63. (In Russ.)
- Zalesov S. V., Mironov M. P.* Detection and extinguishing of forest fires. Yekaterinburg : Ural gos. lesotechn. un-t, 2004. 138 p.
- Zalesov S. V., Zalesova E. S., Opletaev A. S.* Recommendations for improving the protection of forests from fires in the belt forests of the Irtysh region. Yekaterinburg : Ural gos. lesotechn. un-t, 2014a. 67 p.
- Zalesov S. V.* Forest pyrology. Yekaterinburg : Ural gos. Lesotechn. akad., 1998. 296 p.
- Zalesov S. V., Zalesova E. S.* Forest pyrology. Terms, concepts, definitions : educational reference. Yekaterinburg : Ural gos. Lesotechn. un-t, 2014. 54 p.

Информация об авторах

Л. Е. Кузнецов – аспирант;

А. А. Кректунов – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

И. М. Секерин – кандидат сельскохозяйственных наук.

Information about the authors

L. E. Kuznetsov – graduate student;

A. A. Krektunov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

I. M. Sekerin – Candidate of Agricultural Sciences.

Статья поступила в редакцию 11.12.2023; принята к публикации 02.02.2024.

The article was submitted 11.12.2023; accepted for publication 02.02.2024.
