

2. НАСЕКОМЫЕ-ВРЕДИТЕЛИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЧИСЛЕННОСТИ

УДК 574.24

**В.И. Пономарев, О.В. Толкач, Г.Г. Терехов, Г.И. Клобуков,
О.Е. Сушенцов, Т.В. Корлыханова**

РАСПРОСТРАНЕНИЕ УССУРИЙСКОГО ПОЛИГРАФА (*POLYGRAPHUS PROXIMUS BLANDFORD*) В ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Введение. Уссурийский полиграф (*Polygraphus proximus* Blandford, 1894) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) и очаги его массового размножения регистрируют с начала текущего столетия как в азиатской, так и в европейской частях Российской Федерации. К 2024 г. вспышки размножения зарегистрированы в 18 субъектах Российской Федерации [Кривец, Баранчиков, 2024]. В Свердловской области до 2023 г. вид не был известен, хотя активные попытки его обнаружения предпринимались с 2020 г., в основном методом установки ловчих деревьев. В конце июля 2023 г. этот вид был обнаружен сразу в нескольких местах: в лесах близ г. Нижние Серги, в природном парке «Олени Ручьи» (Нижнесергинский муниципальный р-он, 120 км на юго-запад от Екатеринбурга) [Ponomarev et al., 2024], а также в Екатеринбурге, в Ботаническом саду Уральского отделения РАН, где полиграф повредил коллекционные посадки пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) и пихты сахалинской (*A. sachalinensis* (F. Schmidt) Mast.) [Баранчиков и др., 2024; Кривец и др., 2024].

Ареал пихты сибирской занимает всю Свердловскую область, но ее доля в лесных насаждениях этого региона незначительна. Занятая пихтой площадь составляет около 175 тыс. га (1,4% от площади основных лесобразующих пород области и 2,4% от площади хвойных пород) [Кривец и др., 2024]. Основная часть пихтовых насаждений сосредоточена в западной части области, по горному хребту и в восточных предгорьях, там, где

расположены основные особо охраняемые природные территории области: Висимский заповедник, заповедник «Денежкин Камень», природные парки «Оленьи Ручьи», «Река Чусовая». В частности, в Висимском заповеднике темнохвойные леса составляют около 23%, в заповеднике «Денежкин камень» – 38% от общей площади. Развитие очагов уссурийского полиграфа на этих территориях может привести к серьезной деградации лесных насаждений.

Цель исследования – выявление распространения уссурийского полиграфа, оценка поврежденности насаждений и скорости развития очагов в местах высокой плотности этого вида на территории Свердловской области.

Методика исследования. В окрестностях Екатеринбурга (Северское лесничество, Билимбаевское лесничество) после подбора по лесоустроительным материалам выделов с доминированием пихты в них в осенне-зимний период 2023–2024 г. были проведены натурные исследования. Присутствие уссурийского полиграфа в насаждении устанавливали по характерному внешнему виду усыхающих и усохших деревьев, наличию смоляных потеков от атак жуков на стволах пихт, обнаружению под корой имаго с видоспецифичными признаками [Кривец и др., 2015], а также погруженных в заболонь куколочных колыбелек.

Выявление уссурийского полиграфа в лесных насаждениях в западной части Свердловской области проводили маршрутным методом вдоль автомобильных трасс Екатеринбург – Пермь (от Екатеринбурга до границы с Пермским краем, 185 км) и Екатеринбург – Серов (370 км) с 9 по 12 июля 2014 г. На трассе Екатеринбург – Пермь обследование проведено до границы с Пермским краем, на трассе Екатеринбург – Серов до города Серова. Насаждения вдоль трассы с преобладанием пихты сибирской обследовали через интервалы в 40–50 км. Методика обследования была аналогична методике обследования выделов с преобладанием пихты в окрестностях Екатеринбурга.

Некоторые данные о динамике очагов уссурийского полиграфа были получены в пихтовом насаждении природного парка «Оленьи Ручьи». Было выполнено два перечета санитарного состояния деревьев пихты (по 100 деревьев) на временной пробной площади (ВПП) в выделе с преобладанием пихты в верхнем ярусе (около 8 единиц пихты в формуле состава насаждения, средний диаметр стволов пихты на высоте 1,3 м составлял около 15 см). Первый перечет проведен 23.05.2024 г., в период активного лета жуков уссурийского полиграфа, второй – 28.08.2024 г.

Учет пораженных деревьев пихты вдоль туристических троп природного парка (наличие пихты сибирской в формуле состава насаждений верхнего яруса от 1 до 3 единиц) проведен 28.08.2024 г. Санитарное состояние оценивали по шкале, предложенной в методическом пособии [Кривец и др., 2015].

Обработку данных проводили в программе Excel из пакета программ MSOffice для Windows.

Результаты исследования. В осенне-зимний период 2023–2024 гг. в окрестностях Екатеринбурга выявлены очаги уссурийского полиграфа в Северском лесничестве (Парковое участковое лесничество, квартал 28, выдел 16, около 10 км на северо-запад от границы Екатеринбурга), в опытных лесных культурах пихты сибирской, заложенных Н.Н. Черновым в 1975 г. на площади 1,5 га. На момент обследования (декабрь 2023 г.) в этих посадках отмечено 20% усохших или заселенных полиграфом деревьев пихты. Большая часть деревьев была атакована уссурийским полиграфом, пихты несли смоляные потеки на стволах, но на момент обследования еще не были заселены, и только около 25% деревьев не подверглись атаке жуками. Также в этот период были обнаружены небольшие очаги уссурийского полиграфа в насаждениях пихты сибирской в Билимбаевском участковом лесничестве Билимбаевского лесничества (квартал 157, выдел 11, окр. д. Крылосово; квартал 64, окр. пос. Мурзинка, в 40 км на северо-запад от Екатеринбурга). В обоих очагах были обнаружены усохшие деревья, обработанные уссурийским полиграфом, живые заселенные деревья, с наличием зимующих жуков под корой, и атакованные – с потеками смолы на стволах, но на момент обследования не заселенные.

В результате маршрутного обследования в июле 2024 г. уссурийский полиграф был обнаружен в лесных насаждениях во всех обследованных точках на автомобильных трассах Екатеринбург – Серов и Екатеринбург – Пермь (табл. 1, рис. 1).

Данные о динамике развития очага в природном парке «Оленьи Ручьи» представлены в табл. 2. В конце мая 2024 г., в период активного лета жуков, незаселенных деревьев было 46%. Погибших – 28%, подавляющая часть из которых VI категории – погибших в течение прошлого вегетационного сезона. При этом диаметр погибших деревьев был значительно ниже среднего (средний диаметр – 15 см), что полностью согласуется со сведениями из других регионов: в первую очередь заселяются и гибнут угнетенные деревья [Кривец и др., 2018].

Таблица 1

**Координаты точек обнаружения уссурийского полиграфа
в Свердловской области по результатам обследования в 2023–2024 гг.**

**Coordinates of detection points of the four-eyed fir bark beetle
in the Sverdlovsk region based on the results of a survey in 2023–2024**

Место обнаружения	Координаты
Северское лесничество, Парковое участковое лесничество, квартал 28, выдел 16	56°52'59,2" с. ш., 60°17'45,9" в. д.
Билимбаевское лесничество Билимбаевское участковое лесничество, квартал 157, выдел 11	56°55'35,8" с. ш., 59°39'32,9" в. д.
Билимбаевское лесничество Билимбаевское участковое лесничество, квартал 64	57°08'05" с. ш., 60°06'00,5" в. д.
Автомобильная трасса Екатеринбург – Серов	
ВПП № 1. 102 км Серовской трассы	57°36'07,4" с. ш., 60°09'55,2" в. д.
ВПП № 2. Железнодорожная станция «Дружба», около г. Нижний Тагил	57°51'15,5" с. ш., 59°54'03,0" в. д.
ВПП № 3. 210 км Серовского тракта, после г. Качканара	58°27'31,7" с. ш., 59°52'00,5" в. д.
ВПП № 4. 100 км до г. Краснотурьинска	59°00'31,5" с. ш., 60°30'19,7" в. д.
ВПП № 5. На подъезде к г. Серову	59°39'16,7" с. ш., 60°23'27,0" в. д.
Автомобильная трасса Екатеринбург – Пермь	
ВПП № 1. На восточном въезде в пос. Нижнеиргинское.	56°52'22,8" с. ш., 57°28'15,3" в. д.
ВПП № 2. 11 км восточнее пос. Ачит	56°46'13,6" с. ш., 58°05'47,3" в. д.
ВПП № 3. Пос. Тюш	56°47'13,0" с. ш., 58°22'40,9" в. д.
ВПП № 4. 5 км западнее г. Бисерть	56°49'56,7" с. ш., 58°56'48,0" в. д.
ВПП № 5. Поворот с трассы на г. Бисерть	56°49'46,6" с. ш., 59°04'23,6" в. д.

Таблица 2

**Изменение санитарного состояния деревьев пихты сибирской
в течение вегетационного сезона 2024 г. на ВПП (80% пихты
в формуле состава насаждения), природный парк «Оленьи Ручьи»**

**Changes in the condition of Siberian fir trees during the 2024 growing season
on the temporary sample plot (80% of fir in the stand composition formula),
«Olenyi Ruchyi» Natural Park**

Санитарное состояние, категория	Дата учета			
	23.05.2024		28.08.2024	
	диаметр*, см	доля, %	диаметр, см	доля, %
1	15 ± 1,3**	25	17 ± 4,0	3
2	11 ± 1,2	18	15 ± 1,2	24
3	7 ± 2,2	3	12 ± 1,5	10
4	14 ± 1,2	26	19 ± 1,3	20
5	12 ± 3,0	4	15 ± 1,3	21
6	9 ± 1,0	24	12 ± 1,2	22

Примечание: * – диаметр ствола на высоте 1,3 м; ** – стандартная ошибка

Ситуация с повреждением полиграфом деревьев пихты в выделах вдоль основных туристических троп природного парка, где деревья пихты не являются преобладающей породой, несколько лучше. 28 августа 2024 г. был проведен учет деревьев пихты диаметром 10 см и выше. Работы проведены на трансектах шириной 20 м справа и слева от рекреационных троп. Размер ширины трансекты выбран с учетом средней высоты деревьев и опасности их вывала на тропу. Длина маршрута (троп) – 3 км. В результате учета установлено, что количество деревьев пихты равно 46 шт./га или 172 шт./пог. км. По категориям состояния деревьев в результате поражения полиграфом уссурийским в процентном выражении зафиксировано следующее: VI категория – 16%, V категория – 7%, IV категория – 10%, III категория – 14%, II категория – 19%, I категория – 34%. Более низкая заселенность деревьев вдоль троп уссурийским полиграфом может быть связана с разреженностью древостоя пихты в этих насаждениях, но и здесь доля деревьев, в которых жуки ушли на зимовку, достаточно высока – 17%.

Обсуждение. В результате обследования, проведенного в течение 2024 г., установлено, что уссурийский полиграф не только достаточно

широко распространен на территории Свердловской области, но и активно формирует очаги массового размножения. В настоящее время основные его очаги сосредоточены в юго-западной части области. В этом районе Россельхознадзором в настоящее время установлены три карантинные зоны. В июле 2024 г. введены карантинные зоны в Ботаническом саду УрО РАН (Екатеринбург), площадь очага – 2,5 га, площадь карантинной зоны – 811 га; в природном парке «Оленьи Ручьи», площадь очага – 314 га, площадь карантинной зоны – 9065 га. В ноябре 2024 г. карантинная зона установлена в Ачитском районе, площадь очага – 51 га, площадь карантинной зоны – 779 га. Этими площадями очаги не ограничиваются, но точные данные на настоящий момент отсутствуют. Интенсивность поражения пихт, установленная в результате учета их санитарного состояния в природном парке «Оленьи Ручьи», показывает, что очаги активно развиваются.

Как далеко на север области распространится уссурийский полиграф, пока не ясно. Обследование в 2024 г. было проведено только до г. Серова (59°35' с. ш.). В Сибири, в Красноярском крае он распространен до 59°09' с. ш., в Томской области – до 59°00' с. ш., в Пермском крае на настоящий момент – до 58°31' с. ш. [Кривец и др., 2024].

Согласно литературным сведениям [Кривец и др., 2015], массовый вылет жуков в условиях Сибири происходит при достижении суммы эффективных температур 180°С при нижнем пороге развития в 5,7°С. При выращивании в лабораторных условиях в садках при значениях температуры $21,8 \pm 0,3^\circ\text{C}$ и влажности $84,5 \pm 2,3\%$ с момента начала втачивания жуков под кору пихтовых отрезков до вылета первых молодых жуков проходит около 50 дней; массовый лёт жуков начинается примерно на пять суток позже [Керчев, 2014]. Если принять, что порог развития личинок соответствует порогу вылета жуков, то сумма эффективных температур, необходимая для полного развития поколения равна 1065 градусо-дней (180 градусо-дней + 885 градусо-дней). Среднегоголетняя сумма эффективных температур в районе Ивделя (60°41' с. ш.), расположенного немного севернее заповедника «Денежкин камень» (60°25' с. ш.), при пороге 5,7 °С составляет 1057 градусо-дней. То есть уссурийский полиграф вполне может распространиться до заповедника.

Эти данные требуют уточнения; в частности, в природном парке «Оленьи Ручьи» весной 2024 г. жуки активно полетели по достижении 100 градусо-дней при пороге 5,7 °С. Причины такого раннего начала лета на настоящий момент не ясны.

Заключение. Полученные результаты указывают на широкое распространение уссурийского полиграфа на западе Свердловской области; в настоящее время основные очаги сосредоточены в юго-западной части области. В вегетационный период 2024 г. шло активное расширение очагов. Для прогноза возможных границ расширения ареала (в первую очередь, северных) необходимо уточнение фенологических характеристик этого вида в Свердловской области.

Сведения о финансировании исследования. Работа выполнена в рамках Госзадания Ботанического сада УрО РАН № 123112700125-1.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список

Баранчиков Ю.Н., Пономарев В.И., Пашенова Н.В., Ефременко А.А., Голиков Д.Ю., Клобуков Г.И., Красуцкий Б.В., Кириченко Н.И. Первые находки инвазивного тандема короед-фитопатогенный гриб в Среднеуральском мегаполисе // Сибирский лесной журнал. 2024. № 1. С. 107–115. DOI: 10.15372/SJFS20240112.

Керчев И.А. Экология полиграфа уссурийского *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) в Западно-Сибирском регионе инвазии // Российский Журнал Биологических Инвазий. 2014. № 2. С. 80–94.

Кривец С.А., Баранчиков Ю.Н. Инвазия уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandford в пихтовые леса Евразии. Русско-английский указатель публикаций 2000 – 2024 гг. Красноярск: Институт леса им. В.Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН, 2024. 84 с.

Кривец С.А., Керчев И.А., Бисирова Э.М., Пашенова Н.В., Демидко Д.А., Петько В.М., Баранчиков Ю.Н. Уссурийский полиграф в лесах Сибири (распространение, биология, экология, выявление и обследование поврежденных насаждений): методическое пособие. Томск; Красноярск: УМИУМ, 2015. 48 с.

Кривец С.А., Бисирова Э.М., Дебков Н.М., Волкова Е.С., Керчев И.А., Мельник М.А., Никифоров А.Н., Чернова Н.А. Технология мониторинга пихтовых лесов в зоне инвазии уссурийского полиграфа в Сибири: методическое пособие. Томск: УМИУМ, 2018. 74 с.

Кривец С.А., Керчев И.А., Бисирова Э.М., Волкова Е.С., Астапенко С.А., Ефременко А.А., Кослов А.Ю., Кудрявцев П.П., Кузнецова Ю., Пономарев В.И., Потапкин А.Б., Тараскин Е.Г., Титова В.В., Шилоносков А.О., Баранчиков Ю.Н. Обзор современного вторичного ареала уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus*) на территории Российской Федерации // Российский журнал биологических инвазий. 2024. № 1. С. 49–69. DOI: 10.35885/1996-1499-17-1-49-69.

Ponomarev V.I., Tolkach O.V., Klobukov G.I., Efremenko A.A., Pashenova N.V., Demidko D.A., Kirichenko N.I., Baranchikov Y.N. The potential threats posed by the

invasive of bark beetle *Polygraphus proximus* (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) to a natural park in the Middle Urals (Russia) // *Acta Biologica Sibirica*. 2024. T. 10. P. 661–675. DOI: 10.5281/zenodo.12672511.

References

Baranchikov Yu.N., Ponomarev V.I., Pashenova N.V., Efremenko A.A., Golikov D.Yu., Klobukov G.I., Krasutsky B.V., Kirichenko N.I. The first findings of the invasive tandem bark beetle-phytopathogenic fungus in the Central Ural metropolis. *Siberian Forest Journal*, 2024, no. 1, pp. 107–115. DOI: 10.15372/SJFS20240112. (In Russ.)

Kerchev I.A. Ecology of the *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) in the West Siberian region of invasion. *Russian Journal of Biological Invasions*, 2014, no. 2, pp. 80–94.

Krivets S.A., Baranchikov Yu.N. Invasion of the four-eyed bark beetle *Polygraphus proximus* Blandford, 1894 (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) into the fir forests of Eurasia. Russian-English index of publications 2000–2024. Krasnoyarsk: V.N. Sukachev Institute of Forest, FITC KSC SB RAS, 2024. 84 p. (In Russ.)

Krivets S.A., Kerchev I.A., Bisirova E.M., Pashenova N.V., Demidko D.A., Petko V.M., Baranchikov Yu.N. The bark beetle *Polygraphus proximus* (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) in the forests of Siberia (distribution, biology, ecology, identification and inspection of damaged plantings): methodical manual. Tomsk; Krasnoyarsk: UMIUM, 2015. 48 p. (In Russ.)

Krivets S.A., Bisirova E.M., Debkov N.M., Volkova E.S., Kerchev I.A., Melnik M.A., Nikiforov A.N., Chernova N.A. Technology of monitoring fir forests in the zone of invasion of the bark beetle *Polygraphus proximus* (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) in Siberia: methodical manual. Tomsk: UMIUM, 2018. 74 p. (In Russ.)

Krivets S.A., Kerchev I.A., Bisirova E.M., Volkova E.S., Astapenko S.A., Efremenko A.A., Kosilov A.Yu., Kudryavtsev P.P., Kuznetsova Yu., Ponomarev V.I., Potapkin A.B., Taraskin E.G., Titova V.V., Shilonosov A.O., Baranchikov Yu.N. Overview the modern secondary range of the bark beetle *Polygraphus proximus* (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) on the territory of the Russian Federation. *Russian Journal of Biological Invasions*, 2024, no. 1, pp. 49–69. DOI: 10.35885/1996-1499-17-1-49-69. (In Russ.)

Ponomarev V.I., Tolkach O.V., Klobukov G.I., Efremenko A.A., Pashenova N.V., Demidko D.A., Kirichenko N.I., Baranchikov Yu.N. The potential threats posed by the invasive of bark beetle *Polygraphus proximus* (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) to a natural park in the Middle Urals (Russia). *Acta Biologica Sibirica*, 2024, T. 10, pp. 661–675. DOI: 10.5281/zenodo.12672511.

Материал поступил в редакцию 15.01.2025

Пономарев В.И., Толкач О.В., Терехов Г.Г., Клобуков Г.И., Сушенцов О.Е., Корлыханова Т.В. Распространение уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus* Blandford) в лесных насаждениях Свердловской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2025. Вып. 254. С. 99–111. DOI: 10.21266/2079-4304.2025.254.99-111

Опасный инвазионный вредитель пихты сибирской – уссурийский полиграф (*Polygraphus proximus* Blandford, 1894) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) в Свердловской области до 2023 г. не был известен. Доля пихты сибирской в лесных насаждениях Свердловской области незначительна, занимаемая породой площадь составляет около 175 тыс. га (1,4% от площади основных лесообразующих пород области и 2,4% площади хвойных пород). Основная часть пихтовых насаждений сосредоточена в западной части области, где расположены особо охраняемые природные территории: Висимский заповедник, заповедник «Денежкин Камень», природные парки «Оленьи Ручьи», «Река Чусовая». Цель исследования – выявление распространения уссурийского полиграфа на территории Свердловской области, оценка поврежденности насаждений и скорости развития очагов в местах высокой плотности этого вида. В результате обследований, проведенных в течение 2023–2024 гг., уссурийский полиграф выявлен на значительной территории пихтовых насаждений западной части Свердловской области. На севере области этот вид обнаружен вплоть до г. Серов (59° 35' с. ш.). В северных районах в настоящее время поврежденность насаждений инвайдером относительно небольшая. Значительные очаги формируются в юго-западной части области. В этом районе Россельхознадзором в настоящее время установлено три карантинные зоны общей площадью 10655 га. Анализ скорости развития очагов в природном парке «Оленьи Ручьи» показал, что в отдельных выделах к осени 2024 г. до 50% деревьев либо уже усохли, либо заселены инвайдером. Как далеко на север области распространится уссурийский полиграф, пока неясно. Для прогноза возможных границ расширения ареала (в первую очередь, северных) необходимо уточнение фенологических характеристик этого вида в Свердловской области.

Ключевые слова: уссурийский полиграф, Свердловская область, пихта сибирская, санитарное состояние деревьев, теплообеспеченность вегетационного сезона.

Ponomarev V.I., Tolkach O.V., Terekhov G.G., Klobukov G.I., Sushentsov O.E., Korlykhanova T.V. Distribution of the four-eyed fir bark beetle (*Polygraphus proximus* Blandford) in forest stands of the Sverdlovsk region. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehnikeskoj Akademii*, 2025, iss. 254, pp. 99–111 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2025.254.99-111

The fir four-eyed bark beetle (*Polygraphus proximus* Blandford, 1894) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) was unknown in the Sverdlovsk Region till 2023. The portion of Siberian fir in the forest stands in the Sverdlovsk region is insignificant, the area occupied by fir is about 175 thousand hectares or 1.4% of the area of the main forest-forming species of the region (2.4% of the coniferous area). The main part of fir stands is concentrated in the western part of the region where the main specially protected natural territories of the region are located: the Visimsky Nature Reserve, the «Denezhkin Kamen» Nature Reserve, the Natural Park «Olenyi Ruchy» and the Natural Park «Reka Chusovaya». The purpose of the study is to identify the spreading of bark beetle the Sverdlovsk region, to assess the plant damage and the rate of development of foci in areas with high density of this species. As a result of examination conducted during 2023–2024, the bark beetle was found in a significant area of fir stands in the western part of the Sverdlovsk region. In the north of the region, damage to plantings by invaders has been found up to the city of Serov (59° 35' N). In the northern regions, the species density is currently relatively low. Significant foci of outbreak are forming in the southwestern part of the region. The Rosselkhoz nadzor has currently established three quarantine zones in this area with a total area of 10,655 hectares. An analysis of the rate of development of foci of outbreak in the «Olenyi Ruchy» Nature Park showed that in some areas by the autumn of 2024, up to 50% of the trees had either already dieback or were inhabited by the invader. It is not clear yet how far the bark beetle will spread to the north of the region. To predict the possible limits of the range expansion (primarily the northern ones), it is necessary to clarify the phenological characteristics of this species in the Sverdlovsk region.

Key words: four-eyed fir bark beetle, Sverdlovsk region, Siberian fir, health condition of trees, heat availability of the growing season.

ПОНОМАРЕВ Василий Иванович – заведующий лабораторией лесовосстановления, защиты леса и лесопользования Ботанического сада УрО РАН, доктор биологических наук. ORCID: 0000-0002-2901-2764. Scopus AuthorID: 55435087900.

620134, ул. 8 Марта, д. 202а, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: v_i_ponomarev@mail.ru

PONOMAREV Vasily I. – DSc (Biological), Department Head, Department of Reforestation, Forest Protection and Forest Management, Botanical Garden of the Urals Branch of Russian Academy of Sciences. ORCID: 0000-0002-2901-2764. Scopus AuthorID: 55435087900.

620134. 8 Marta str. 202a. Ekaterinburg. Russia. E-mail: v_i_ponomarev@mail.ru.

ТОЛКАЧ Ольга Владимировна – ведущий научный сотрудник лаборатории лесовосстановления, защиты леса и лесопользования Ботанического сада УрО РАН, доктор сельскохозяйственных наук. ORCID: 0000-0002-4530-3334. Scopus AuthorID: 56462933900.

620134, ул. 8 Марта, д. 202а, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: tolkach_o_v@mail.ru

TOLKACH Olga V. – DSc (Agricultural), Leading research scientist, Department of Reforestation, Forest Protection and Forest Management, Botanical Garden of the Urals Branch of Russian Academy of Sciences. ORCID: 0000-0002-4530-3334. Scopus AuthorID: 56462933900.

620134. 8 Marta str. 202a. Ekaterinburg. Russia. E-mail: tolkach_o_v@mail.ru

ТЕРЕХОВ Геннадий Григорьевич – ведущий научный сотрудник лаборатории лесовосстановления, защиты леса и лесопользования Ботанического сада УрО РАН, доктор сельскохозяйственных наук. ORCID: 0000-0002-2312-9224. Scopus AuthorID: 57202983501.

620134, ул. 8 Марта, д. 202а, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: terekhov_g_g@mail.ru

TEREKHOV Gennady G. – DSc (Agricultural), Leading research scientist, Department of Reforestation, Forest Protection and Forest Management, Botanical Garden of the Urals Branch of Russian Academy of Sciences. ORCID: 0000-0002-2312-9224. Scopus AuthorID: 57202983501.

620134. 8 Marta str. 202a. Ekaterinburg. Russia. E-mail: terekhov_g_g@mail.ru

КЛОБУКОВ Георгий Игоревич – младший научный сотрудник лаборатории лесовосстановления, защиты леса и лесопользования Ботанического сада УрО РАН. ORCID: 0000-0002-3942-3313. Scopus AuthorID: 56271846900.

620134, ул. 8 Марта, д. 202а, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: klobukov_g_i@mail.ru

KLOBUKOV Georgy I. – Junior Researcher, Department of Reforestation, Forest Protection and Forest Management, Botanical Garden of the Urals Branch of Russian Academy of Sciences. ORCID: 0000-0002-3942-3313. Scopus AuthorID: 56271846900.

620134. 8 Marta str. 202a. Ekaterinburg. Russia. E-mail: klobukov_g_i@mail.ru

СУШЕНЦОВ Олег Евгеньевич – старший научный сотрудник лаборатории интродукции травянистых растений Ботанического сада УрО РАН, кандидат биологических наук. ORCID: 0000-0002-6124-5998. Scopus AuthorID: 57208534958.

620134, ул. 8 Марта, д. 202а, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: oleg.sushentsov@yandex.ru

SUSHENTSOV Oleg E. – PhD (Biological), Senior Researcher, Department of Herbaceous Plant Introduction of the Botanical Garden of the Urals Branch of Russian Academy of Sciences. ORCID: 0000-0002-6124-5998. Scopus AuthorID: 57208534958.

620134. 8 Marta str. 202a. Ekaterinburg. Russia. E-mail: oleg.sushentsov@yandex.ru

КОРЛЫХАНОВА Татьяна Владимировна – аспирант лаборатории лесовосстановления, защиты леса и лесопользования Ботанического сада УрО РАН.

620134, ул. 8 Марта, д. 202а, г. Екатеринбург, Россия;

заместитель начальника информационно-аналитического отдела филиала ФБУ «Рослесозащита» – «ЦЗЛ Челябинской области».

620043, ул. Репина, д. 88, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: korlykhanovat@mail.ru

KORLYKHANOVA Tatiana V. – PhD student, Department of Reforestation, Forest Protection and Forest Management, Botanical Garden of the Urals Branch of Russian Academy of Sciences.

620134. 8 Marta str. 202a. Yekaterinburg. Russia;

Deputy of the Head of the Information and Analytical Department of the branch of the Federal State Budgetary Institution «Roslesozashchita» – «FPC of the Chelyabinsk Region».

620043. Repina str. 88. Yekaterinburg. Russia. Email: korlykhanovat@mail.ru