УДК 632.92 || EDN: TQENHL

ИНВАЗИЯ УССУРИЙСКОГО ПОЛИГРАФА КАК ФАКТОР ДЕГРАДАЦИИ ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

С.М. Сультсон, П.В. Михайлов, П.А. Федонова, В.В. Попова*, Н.Н. Кулакова
Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия
*Эл. почта: *Valpx@bk.ru*
Статья поступила в редакцию 29.09.2025; принята к печати 31.10.2025

Проанализированы масштабы деградации пихтовых насаждений Красноярского края в результате распространения инвазивного вида полиграф уссурийский (*Polygraphus proximus* Blandford). На основе многолетних данных (2009–2024 годы) представлена динамика поврежденных и погибших насаждений, очагов полиграфа уссурийского. Рассмотрены региональные проблемы существующей системы лесопатологического мониторинга и необходимость изменения методических подходов к назначению санитарно-оздоровительных мероприятий при инвазии насекомых вредителей.
Ключевые слова: полиграф уссурийский (*Polygraphus proximus* Blandford), инвазия, пихта сибирская (*Abies sibirica*), государственный лесопатологический мониторинг (ГЛПМ), санитарно-оздоровительные мероприятия (СОМ), лесоуправление.

Invasion of the bark beetle *Polygraphus proximus* as a factor of dark coniferous forests degradation in Krasnoyarsk Territory

S.M. Sultson, P.V. Mikhaylov, P.A. Fedonova, V.V. Popova*, N.N. Kulakova
M.F. Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia
*Email: Valpx@bk.ru

The scale of fir-tree forest degradation resulting from invasion by the bark beetle *Polygraphus proximus* in Krasnoyarsk Territory is assessed. Based on a long-term (2009-2024) monitoring, the dynamics of damaged and dead forests and invader foci is presented. The regional problems of the current system of forest surveillance are discussed to point out the expediency of modification the approaches to setting measures against pest insects.
Keywords: bark beetle *Polygraphus proximus*, invasion, Siberian fir tree, State Forest Surveillance, forest amelioration, forest management

Статья опубликована на сайте журнала по корректуры в виде верстки как принятая к печати. В окончательную версию вошли изменения по итогам рецензирования в МГУ Дома 17 за 2025 год.

Введение

В настоящее время одной из масштабных проблем нескольких регионов России в том числе и Красноярского края стало повреждение темнохвойных лесов, в составе которых присутствует пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), инвазивным короедом полиграфом уссурийским (*Polygraphus proximus* Blandford).

Полиграф уссурийский – эндемичный вид дальневосточной энтомофауны [8]. Его естественный ареал охватывает пихтовые и смешанные леса Приморского и Хабаровского краев, Сахалина, а также территории Японии, Корейского полуострова и северо-восточных провинций Китая [1]. В пределах природного ареала основными кормовыми растениями выступают дальневосточные виды пихты (*Abies nephrolepis* Trauty., *A. holophylla* Maxim., *A. sachalinensis* F.Schmidt и др.), реже ель (*Picea ajanensis* Carriere), лиственница (*Larix*), сосна (*Pinus*), включая кедр корейский (*Pinus koraiensis* Siebold & Zucc.). Во вторичном ареале полиграф уссурийский предпочитает селиться на деревьях пихты *Abies sibirica* и *A. balsamea* (L.) Mill. [1], повреждая преимущественно ослабленные древостои [3]. Ареал уссурийского полиграфа в Средней и Южной Сибири, где пихта сибирская выступает ключевой лесообразующей породой темнохвойной тайги, уже охватывает 4,9 млн. га. Эта площадь составляет почти треть от общего распространения пихты сибирской в регионе [12, 16].

Имеющиеся на сегодняшний день данные указывают на то, что распространение инвазивного вида представляет риски масштабной деградации темнохвойных насаждений [18]. В результате воздействия полиграфа уссурийского происходит деградация пихтовых насаждений [6, 7, 19] (рис. 1), что проявляется в массовой гибели пихты, однако при этом в таких древостоях можно встретить единичные деревья, не подверженные повреждениям вредителя. Отпад стволов пихты в очагах размножения инвайдера может достигать 99,8 % [9, 10, 18]. Массовая гибель пихтовых древостоев, вызванная воздействием полиграфа уссурийского, обусловлена заносом симбионта этого короеда – офиостомового гриба гросманния Аошимы (*Grosmannia aoshimae* (Ohtaka, Masuya & Yamaoka) Masuya & Yamaoka) – в ткани атакованных деревьев, что сопровождается необратимым некрозом проводящих тканей [15].

По прогнозам специалистов лесопатологов Центра защиты леса Красноярского края распространение вредителя продолжится на север и северо-запад региона[1]. Можно предположить, что одним из факторов, способствующим расширению ареала, выступает изменение климата, в частности повышение температуры в

[1] Российский центр защиты леса «Рослесозащита». Филиал ФБУ «Центр защиты леса Красноярского края». Официальный сайт. — URL: https://krasnoyarsk.rcfh.ru/

зимне-весенний период, что увеличивает шансы выживания инвайдера [13]. За прошедшее время число муниципальных районов Красноярского края, в которых фиксируется вредитель, увеличилось до 34 (из 44 районов края), а площадь повреждённых насаждений – с 1,9 тыс. га до 561,8 тыс. га [13]. В настоящее время отсутствуют эффективные методы борьбы с полиграфом уссурийским. Энтомофаги играют незначительную роль в регуляции численности полиграфа. В Сибири выявлено около 30 видов таких энтомофагов. Среди них доминирующими являются два вида личиночных паразитов из семейства *Pteromalidae* (хальциды *Dinotiscus eupterus* Walker и *Roptrocerus mirus* Walker) и хищник из семейства *Dolichopodidae* (короедница *Medetera penicillata* Negrobov) [14]. На фоне такого положения дел в перспективе сохраняются риски и неопределенности развития ситуации, требующие новых управленческих решений, отличных от стандартных в рамках действующей системы защиты лесов.

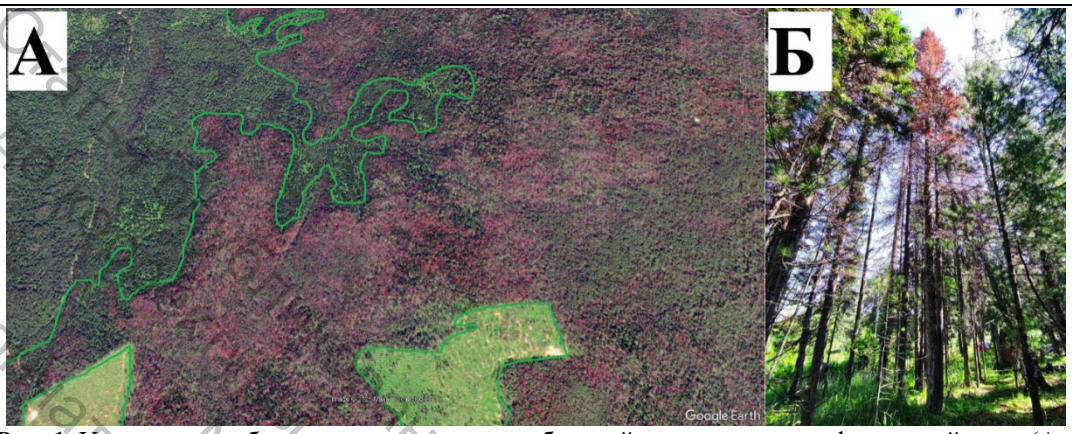

Рис. 1. Усыхание и гибель древостоев пихты сибирской в очагах полиграфа уссурийского (А – поврежденные насаждения (окрашены в малиновый цвет) вблизи п. Верхняя Бирюса; Б – внешние признаки поражения деревьев пихты)

Ориентировочно, здоровое жизнеспособное дерево первого яруса гибнет примерно в течение 2–4 лет последовательных попыток поселения [3]. Успешное заселение приводит дерево к быстрому отмиранию. По нашим наблюдениям, на пробных площадях деревья пихты, заселенные полиграфом, перешли из второй и третьей категории состояния в пятую на следующий год, что свидетельствует о быстром ухудшении их состояния под воздействием данного вредителя.

Одной из причин низкой устойчивости пихты сибирской к заселению полиграфом уссурийским и к переносимым им фитопатогенным офиостомовым грибам при сравнении с дальневосточными пихтами является особенность анатомического строения луба (менее плотное расположение склереид), что облегчает как проникновение жуков в луб, так и распространение грибных гифов по проводящей системе дерева [2]. В связи с этим у пихты сибирской в лубе развиваются гораздо более крупные некрозы, способствующие ослаблению дерева и снижению эффективности защитных реакций от полиграфа.

В данной работе проведен анализ динамики площадей очагов уссурийского полиграфа на территории Красноярского края, с целью оценки масштабов повреждения и гибели пихтовых насаждений, выявления основных проблем и тенденций в лесопатологическом состоянии лесов региона.

Материалы и методы

В исследовании использованы данные из реестра лесных участков, на которых действуют очаги вредных организмов, отнесенных к карантинным объектам, представленные в открытом доступе на сайте Федерального агентства лесного хозяйства России «Рослесхоз»[2] на территории Красноярского края в период с 2009 по 2024 год, а также данные, предоставленные Центром защиты леса Красноярского края»[1].

Формирование реестра государственного лесопатологического мониторинга (ГЛПМ) осуществляется в соответствии с правилами, установленными Приказом Рослесхоза от 31.05.2023 №706 «Об утверждении порядка ведения реестров государственного лесопатологического мониторинга»[3]. Важно отметить, что в конце 2022 года на законодательном уровне произошло изменение подходов к ведению реестров ГЛПМ. При формировании официальной статистики из реестра ГЛПМ были исключены ранее содержащие сведения, которые были получены в результате дешифрирования космических снимков при дистанционном зондировании Земли (ДЗЗ)3.

[2] Результаты государственного лесопатологического мониторинга. Федеральное агентство лесного хозяйства России «Рослесхоз». – URL: https://rosleshoz.gov.ru/activity/forest_security_and_protection/stat

[3] Приказ Федерального агентства лесного хозяйства «Рослесхоз» от 31.05.2023 № 706 «Об утверждении порядка реестров государственного лесопатологического мониторинга». – URL: https://gog.su/knLw

Результаты и обсуждение

Согласно ранее проведенным исследованиям, идентификация очагов инвайдера на территории Западной и Средней Сибири произошла лишь к концу первого десятилетия нынешнего века [5, 7]. С помощью дендрохронологических методов установлено, что проникновение уссурийского полиграфа в леса Красноярского края произошло в 70-х годах прошлого столетия. В течение 30-40 лет популяция полиграфа уссурийского проходила адаптацию к новым условиям, после чего в начале 2000-х годов образовались первые очаги массового размножения [3, 4].

Согласно официальным данным, полиграф уссурийский в Красноярском крае впервые был идентифицирован лишь в 2009 году на территории трех лесничеств: Козульское (724,5 га), Ачинское (753,5 га), и Боготольское (474,6 га). Начиная с 2011 года, площадь распространения инвайдера постепенно увеличивалась и к 2020 году охватила уже территорию 37 лесничеств2.

В настоящее время, согласно данным Центра защиты леса Красноярского края, ареал уссурийского полиграфа охватывает уже территорию 41 лесничества из 61 в крае1. Прогнозируется дальнейшее расширение ареала этого опасного вредителя в северные и южные районы края, где сосредоточены наибольшие массивы пихтовых лесов – основной кормовой породы инвайдера1.

Динамика площадей повреждённых и погибших насаждений, а также площадей очагов полиграфа уссурийского в период с 2009 по 2024 год представлены на рис. 2.

По состоянию на 2024 год площадь насаждений, поврежденных и погибших от воздействия полиграфа уссурийского, согласно реестрам ГЛПМ, составила 150,5 тыс. га. В то же время, по данным дистанционных наблюдений Центра защиты леса Красноярского края1, изменения санитарного и лесопатологического состояния насаждений, повреждения полиграфом уссурийским отмечено на площади свыше 500 тыс. га1. Положительная динамика в части сокращения площадей поврежденных насаждений по официальным данным в 2023-2024 гг. (рис. 2) обусловлена исключением участков поврежденных насаждений, выявленных методами ДЗЗ3.

Росту очагов инвазивного вида способствует недостаточный объем или полное отсутствие санитарно-оздоровительных мероприятий (СОМ). Одной из причин недостаточного объема планируемых СОМ является невозможность включения сведений о поврежденных и погибших древостоях по данным ДЗЗ в реестр ГЛПМ. Это приводит к искажению итоговой информации, а также занижению данных по ежегодному объему планирования СОМ, и к недостаточному государственному финансированию. В результате осложняется проблема распространения инвайдера и снижается возможность эффективного контроля за состоянием лесных насаждений на уровне региона.

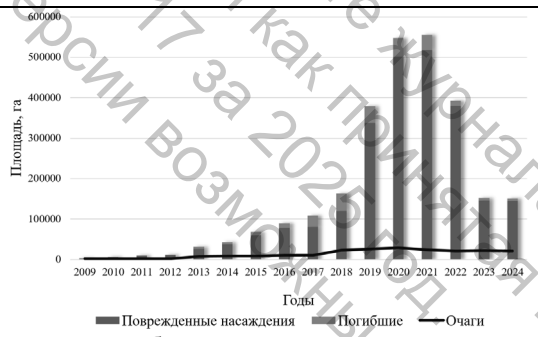

Рис. 2. Площади повреждённых и погибших насаждений, а также действующих очагов полиграфа уссурийского по годам (по данным Центра защиты леса Красноярского края)

По данным Центра защиты леса Красноярского края1, за последние десять лет санитарные рубки в насаждениях, поврежденных полиграфом уссурийским, осуществлены на площади 79,8 тыс. га, в том числе: сплошные санитарные рубки – 73,0 тыс. га, выборочные санитарные рубки – 6,8 тыс. га. Площадь всех проведенных рубок (за 12 лет) составляет 14,8% от площади повреждённых и погибших насаждений, что свидетельствует о критической недостаточности принимаемых мер для предотвращения распространения вредителя в лесах. Соотношение повреждённых насаждений и проведённых в них санитарно-оздоровительных мероприятий представлено на рисунке 3.

Масштабы распространения полиграфа уссурийского и связанное с ним ежегодное увеличение площадей поврежденных и погибших лесов влекут за собой прямые экономические потери в виде утраты коммерческой древесины и серьезные экологические последствия. Погибшие насаждения способствуют увеличению пожарной опасности лесов региона, так как представляют собой огромный запас легковоспламеняющегося горючего материала. Гибель древостоев приводит к резкому увеличению освещенности почвенного покрова, что стимулирует интенсивное развитие травянистой растительности. Запас фитомассы травяного покрова в этих условиях превышает показатели под пологом здорового леса в 2-2,5 раза [11], формируя дополнительную пожарную нагрузку. Характерной особенностью гарей в массово усохших насаждениях является их высокая склонность к повторным возгораниям [17].

Статьи, опубликованные на сайте журнала "Биосферная консерватория" прошли обработки как принятые к печати. В окончательной версии возможны изменения.

Рис. 3. Соотношение повреждённых и вырубленных насаждений с 2009 по 2024 год. (по данным Центра защиты леса Красноярского края)

По мнению специалистов в условиях сложившейся ситуации в силу отсутствия эффективных методов борьбы и слабым участием энтомофагов в регуляции численности инвайдера единственным способом защиты лесов от дальнейшего распространения полиграфа является рубка свежезаселенных и поврежденных деревьев. Однако действующая нормативная база в части назначения СОМ[4,5] фактически сводится к проведению уборки уже ослабленных и погибших древостоев, что не позволяет ликвидировать очаги короеда и сдерживать дальнейшее распространение инвазивного вида в таежных лесах сибирских регионов.

Заключение

Анализ ситуации с распространением инвазии полиграфа уссурийского в условиях сибирской темнохвойной тайги на протяжении более десяти лет показывает значительные риски массовой гибели древостоев пихты сибирской в ближайшей перспективе. Причиной тому является низкая устойчивость данной древесной породы к атакам нового короеда и заражению фитопатогенными офиостомовыми грибами. Наблюдаемое быстрое распространение вредителя и значительные площади поврежденных насаждений требуют срочных и эффективных мер защиты лесов. На текущий момент в рамках регламента действующей нормативно-правовой базы решить эту проблему на региональном уровне не представляется возможным.

Для успешного разрешения вопроса в масштабах региона следует признать сложившуюся ситуацию исключительной и внести необходимые изменения, установив возможность назначения и проведения санитарных рубок пихты сибирской независимо от категории санитарного состояния, заселенных полиграфом уссурийским (начиная со второй категории состояния дерева). Одновременно в целях эффективного ведения мониторинга за состоянием лесов учитывая значительные лесные пространства сибирских регионов целесообразно внесение в реестр ГЛПМ сведений о площадях поврежденных и погибших древостоях полученных методами ДДЗ.

Предлагаемые подходы к решению проблемы обеспечат своевременное назначение и проведение санитарно-оздоровительных мероприятий, что позволит сократить масштабы распространения очагов инвазивного вида, сохранить ресурсный потенциал насаждений и избежать утраты их функциональной устойчивости.

Благодарности: *Авторы выражают искреннюю благодарность Филиалу ФБУ «Рослесозащита» Центру защиты леса Красноярского края, Министерству природных ресурсов и лесного комплекса Красноярского края за консультации и предоставленную информацию.*
Финансирование: *Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-16-20091, https://rscf.ru/project/25-16-20091/*

Литература

1. Акулов ЕН, Кулинич ОА, Пономарев ВЛ. Полиграф уссурийский – новый инвазийный вредитель хвойных лесов России. Защита и карантин растений. 2011;(7):34-35. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=16441164
2. Астраханцева НВ, Серая ЛГ, Пашенова НВ, Коженкова АА, Баранчиков ЮН. Анатомические особенности коры как фактор устойчивости видов пихт к заселению уссурийским полиграфом. Сибирский лесной журнал. 2023;(5):43-59. DOI 10.15372/SJFS20230507
3. Баранчиков ЮН, Демидко ДА, Лаптев АВ, Петько ВМ. Динамика отмирания деревьев пихты сибирской в очаге уссурийского полиграфа. Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2014;18(6):132-138. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=22648779

[4] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 09 ноября 2020 г. N 912 «Об утверждении Правил осуществления мероприятий по предупреждению распространения вредных организмов». –URL: https://docs.cntd.ru/document/573116160o567679783

[5] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 9 ноября 2020 г. N 913 «Об утверждении Правил ликвидации очагов вредных организмов». — URL: https://docs.cntd.ru/document/573140203

Статья опубликована на сайте журнала "Биосфера" в № 4 том 17 за 2025 год, принята к печати
Корректурная версия. Возможны изменения

4. Баранчиков ЮН, Демидко ДА, Лаптев АВ, Петько ВМ. Долог путь к успеху: динамика локальной популяции уссурийского полиграфа в регионе инвазии. Материалы международной конференции «VIII чтения памяти О.А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России». Санкт-Петербург; 2014;(1):7–8. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=26060686
5. Баранчиков ЮН, Петько ВМ, Астапенко СА, Акулов ЕН, Кривцев СА. Уссурийский полиграф - новый агрессивный вредитель пихты в Сибири. Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник.2011;(4):78-81. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=16540234
6. Бисирова ЭМ. Деградация пихтовых древостоев в зоне инвазии уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) на территории Томской области. Материалы международной конференции «X чтения памяти О.А. Катаева. Санкт-Петербург;2018;1:12-13. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=36373531
7. Бисирова ЭМ. Динамика состояния древостоев пихты сибирской, поврежденных уссурийским полиграфом *Polygraphus proximus* Blandf. в Томской области. Вестник Томского государственного университета. Биология. 2018;(44):118-40. DOI 10.17223/19988591/44/7
8. Бисирова ЭМ. Распространение уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Bland. в России. Фитосанитария. Карантин растений. 2024;S1(18):12. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=65007642
9. Керчев ИА. Экология полиграфа уссурийского *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera: Scolytidae, Scolytinae) в Западно-Сибирском регионе инвазии. Российский журнал биологических инвазий. 2014;7(2):80-95. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=22831720
10. Кривец СА. Заметки по экологии уссурийского полиграфа *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera, Scolytidae) в Западной Сибири. Известия СПбЛТА. 2012;(200):94-105. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=20539834
11. Кривец СА, Бисирова ЭМ, Керчев ИА, Пац ЕН, Чернова НА. Трансформация таёжных экосистем в очаге инвазии полиграфа уссурийского *Polygraphus proximus* Blandford (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) в Западной Сибири. Российский журнал биологических инвазий. 2015;8(1):41-63. URL: https://elibrary.ru/TZKLWH
12. Кривец СА, Керчев ИА, Бисирова ЭМ, Пац ЕН, Чернова НА, Демидко ДА, Мухортова ЛВ, Пашенова НВ, Петько ВМ, Баранчиков ЮН. Механизмы экспансии и роль уссурийского полиграфа в современных суцессионных процессах сибирской тайги: итоги 3-летних исследований. Материалы международной конференции «VIII чтения памяти О.А. Катаева. Вредители и болезни древесных растений России». Санкт-Петербург; 2014;1:41-42. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=26060710
13. Кривец СА, Керчев ИА, Бисирова ЭМ, Волкова ЕС, Астапенко СА, Ефременко АА, Косилов АЮ, Кудрявцев ПП, Кузнецова ЮР, Пономарёв ВИ, Потапкин АБ, Тараскин ЕГ, Титова ВВ, Шилоносов АО, Баранчиков ЮН. Обзор современного вторичного ареала Уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus* Blandford) на территории Российской Федерации. Российский журнал биологических инвазий. 2024;17,(1):49-69. DOI 10.35885/1996-1499-17-1-49-69
14. Кривец СА, Керчев ИА, Бисирова ЭМ, Петько ВМ, Пашенова НВ, Баранчиков ЮН, Демидко ДА. Уссурийский полиграф в лесах Сибири (распространение, биология, экология, выявление и обследование поврежденных насаждений). Томск-Красноярск: Умиум; 2015. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=24734660
15. Пашенова НВ, Кононов АВ, Устьянцев КВ, Блинов АГ, Перцовая АА, Баранчиков ЮН. Офиостомовые грибы, ассоциированные с уссурийским полиграфом на территории России. Российский журнал биологических инвазий. 2017;10(4):80-95. URL: https://elibrary.ru/zwbkyr
16. Фуряев ИВ, Жила СВ. Изменение пожарной опасности нарушенных темнохвойных насаждений средней и южной Сибири. Интерэкспо Гео-Сибирь. 2024;4(2):35-41. DOI 10.33764/2618-981X-2024-4-2-35-41
17. Харук ВИ, Антамошкина ОА. Воздействие сибирского шелкопряда на горимость лесных территорий. Сибирский экологический журнал. 2017;24(5):647-54. DOI 10.15372/SEJ20170510
18. Шабалина ОМ, Безкоровайная ИН, Баранчиков ЮН. Изменение нижних ярусов фитоценозов пихтовых лесов в очагах массового размножения уссурийского полиграфа (*Polygraphus proximus* Blandf.) на территории Красноярского края. Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2017;2(356):67-84. DOI 10.17238/issn0536-1036.2017.2.67
19. Kerchev IA, Bisirova EM, Smirnov NA, Grachev IG, Nikiforov AN, Kalashnikova DA. Effects of an Invasive Bark Beetle Polygraphus proximus Blandf. Outbreak on Carbon Pool Dynamics in West Siberian Dark Coniferous Forests. Forests.2024;15(3):542. DOI:10.3390/f15030542

Статья опубликована на сайте журнала "Биосфера" после корректуры и верстки, принятых к печати. Возможны изменения