

УДК 632.76

РОЛЬ СТВОЛОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В ИЗМЕНЕНИИ СОСТОЯНИЯ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ¹

© 2023 г. А. В. Селиховкин^а, *, Б. Г. Поповичев^а, М. Ю. Мандельштам^а, А. С. Алексеев^а^аСанкт-Петербургский государственный лесотехнический университет,
Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, 194021 Россия

*E-mail: a.selikhovkin@mail.ru

Поступила в редакцию 23.01.2022 г.

После доработки 31.01.2022 г.

Принята к публикации 07.06.2022 г.

Опасность массовых размножений стволовых вредителей в Ленинградской области и Республике Карелии возрастает. Однако данные по состоянию их популяций на северо-западе европейской части России немногочисленны и весьма разнородны. Они включают материалы статей и обзоров санитарного и лесопатологического состояния, которые, в свою очередь, основываются на совершенно разных методических подходах к получению информации. Обобщение и анализ данных по увеличению численности стволовых вредителей, представляющих опасность для хвойных древостоев северо-запада европейской части России, с учетом материалов научных отчетов и лесопатологического мониторинга — актуальная задача данной работы. Наибольшую опасность для еловых древостоев представляет короед-типограф *Ips typographus* (Linnaeus, 1758), формирующий масштабные очаги массового размножения. Основные факторы, обуславливающие начало формирования очагов размножения, — погодные условия (ураганные ветры и образование ветровалов, увеличение температуры в течение вегетационного сезона и недостаток осадков). В конце XX—начале XXI в. частоты вспышек массовых размножений стволовых вредителей, в особенности короеда-типографа, в Ленинградской области увеличились. Начиная со второй половины XX в., отмечаются вспышки размножения в Республике Карелии. В Мурманской области стволовые вредители не оказывают заметного влияния на состояние древостоев. Эти тенденции соответствуют тренду увеличения температуры в Ленинградской области и Карелии и незначительному изменению температуры в Мурманской области. Дополнительное питание сосновых лубоедов и черных усачей в случаях их массового размножения — недооцененный фактор ослабления древостоев, который существенно влияет на прирост и состояние окружающих насаждений. Появление инвазивных видов, таких как союзный короед *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Curculionidae: Coleoptera), представляет потенциальную опасность, однако в настоящее время в сосновых и еловых лесах на севере европейской части России этот вид не проявляет существенной активности.

Ключевые слова: стволовые вредители, северо-таежные леса, массовые размножения, короед-типограф, погодные условия.

DOI: 10.31857/S0024114823030099, EDN: PWDRGK

Леса Европы выполняют важнейшие экологические, экономические и социальные функции и играют первостепенную роль в смягчении возможных изменений климата, однако их состояние вызывает опасения. Более 30% пробных площадей, заложенных по территории всей Европы (рис. 1), имеют среднюю дефолиацию крон от умеренной до серьезной, то есть потери хвои (листвы) составляют от 25 до 60% (ICP-Forest Brief #5 2021). Среди выявленных причин повышенного повреждения лесов в Европе из абиоти-

ческих факторов на первом месте указаны локальные засухи, а из биотических — повреждения насекомыми. Поражение европейских лесов вредителями — широко распространенное явление, требующее к себе пристального внимания, особенно на северо-западе европейской части Российской Федерации, которая непосредственно примыкает к границам Европы.

Большое значение при изучении влияния вредителей и болезней на состояние лесов имеет учет возможных изменений климата, в частности, средних температур и осадков. Северо-запад европейской части России находится в зоне с дина-

¹ Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 21-16-00065. <https://rscf.ru/project/21-16-00065/>.

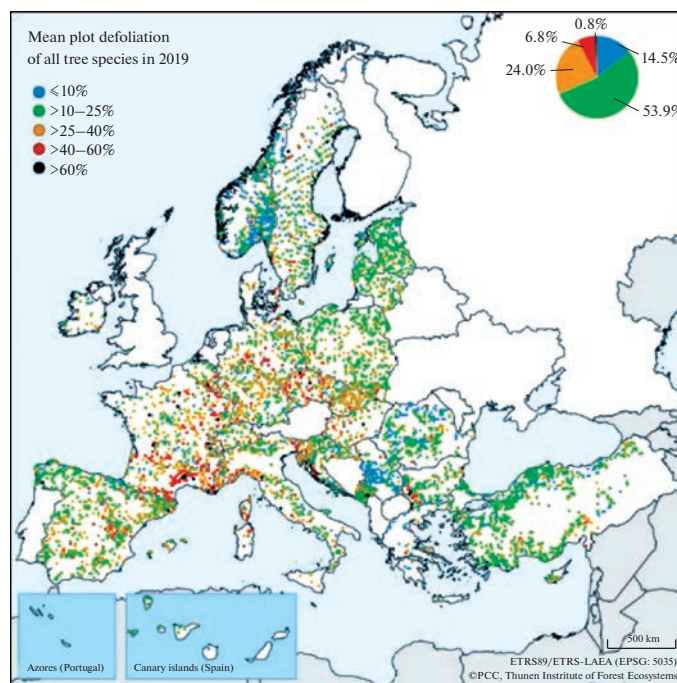


Рис. 1. Средняя дефолиация крон деревьев на пробных площадях программы мониторинга лесов ICP-Forests в 2019 г. (голубой цвет — потери хвои (листвы) <10%, зеленый >10–25%, оранжевый >25–40%, красный >40–60%, черный >60%) (ICP-Forest Brief #5, 2021).

микой средней температуры на повышение. Северо-запад России — это территория (Второй ..., 2014), для которой выявлен тренд повышения среднегодовой и среднесезонных температур со скоростью 0.4–0.6°C/10 лет (рис. 2).

Второй важный климатический параметр — осадки, которые также могут иметь влияние на поражение северо-таежных лесов европейской части России вредителями и болезнями. Северо-запад европейской части России неоднороден с точки зрения показателя годового количества осадков. На большей части изучаемой территории количество осадков в основном не убывает и варьирует для разных частей территории от –50 до +150 мм/год или от –10 до +20% от нормы (рис. 3).

Влияние указанных изменений климата на рост древостоев ели европейской (*Picea abies* (L.)) на территории Ленинградской области было изучено методами дендрохронологии (Alekseev, Sharina, 2020). Изменение климата в настоящее время не оказывает существенного влияния на прирост деревьев и определяет только некоторую тенденцию его повышения, однако это влияние на размножение вредителей и болезней может быть значительно более интенсивным.

В период с 2000 по 2014 гг. в России ежегодно погибало в среднем около 600 тыс. га лесных насаждений, которые на 70% площади леса уничтожены из-за пожаров, на 20% — из-за экстремаль-

ных условий погоды (ураганного ветра, ледяного дождя и т.д.), на 10% — из-за воздействия вредных насекомых и болезней. Однако эти соотношения значительно варьируют от года к году в зависимости от климатических условий (Доклад ..., 2017). Площадь погибших насаждений от повреждения насекомыми и болезнями может превышать 30% от их общей площади. Например, в 2019 г. эти показатели существенно отличались от средних. По данным официальной статистики (форма 12-LH), в 2019 году в России погибло 169 103 га лесных насаждений, в том числе из-за пожаров — 62%, поврежденных насекомыми — 26%, воздействия неблагоприятных погодных условий — 7%, болезней леса — 6%. В том же году в Северо-Западном федеральном округе погибло 6793 га лесов. Из них из-за пожаров — 24%, поврежденных насекомыми — 21%, воздействия неблагоприятных погодных условий — 41% и болезней леса — 12%. Наибольшие площади погибших лесных насаждений отмечены в Республиках Карелии и Коми, а также в Вологодской и Ленинградской областях (рис. 4).

Хвойные древостои севера-запада европейской части России играют основную роль в формировании лесных экосистем Ленинградской, Архангельской и Мурманской областей, республик Карелии и Коми. Они выполняют важные экологические функции, в том числе осуществляют поглощение и накопление углерода из атмосферы, смягчая возможные изменения климата, и,

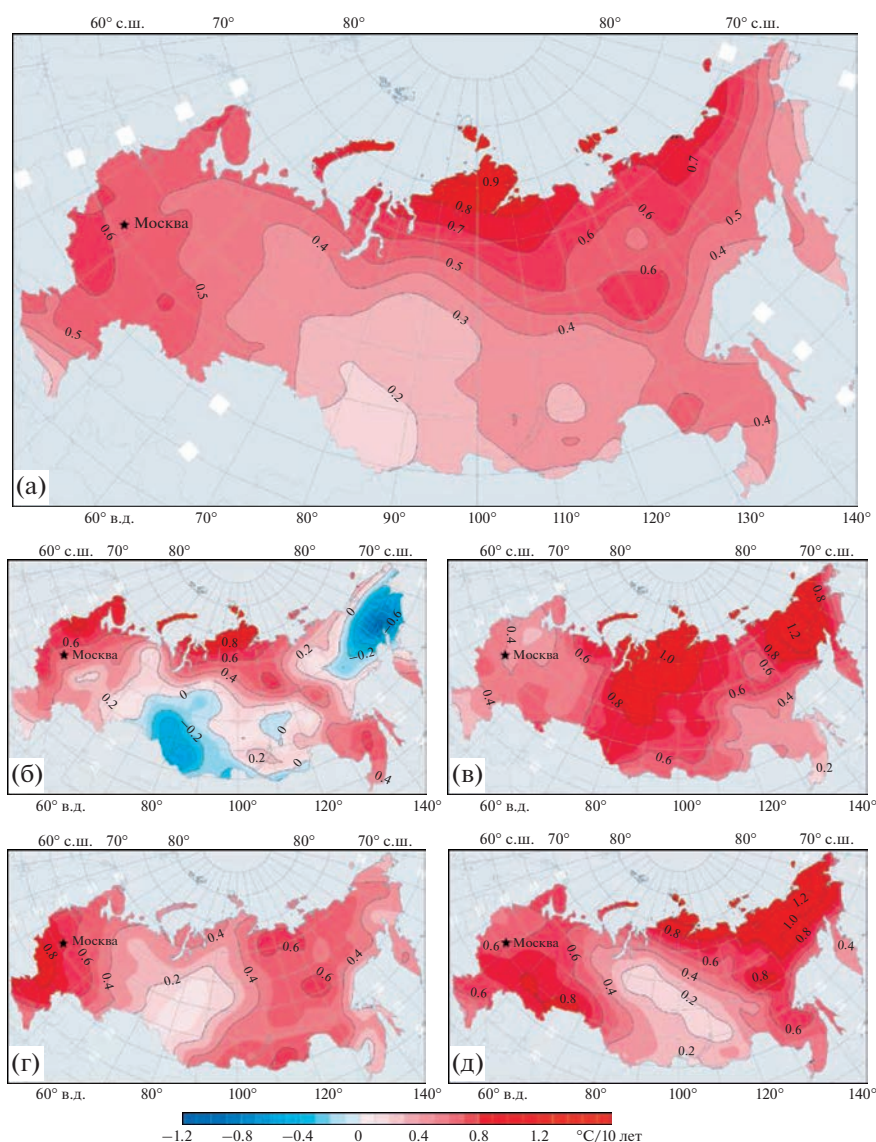


Рис. 2. Пространственное распределение коэффициентов повышения среднегодовой (а) и среднесезонной (б–д) температуры по территории России: б – зима, в – лето, г – весна, д – осень. (Второй ..., 2014).

конечно, представляют собой важнейший источник древесины и других лесных продуктов. Доля хвойных в эксплуатационных лесах Ленинградской области составляет 54.2%, а в защитных – 48%, в Карелии – 89.2 и 27.5%, в Мурманской области – 79.6 и 63.8% соответственно. В этих лесах всегда велась обширная заготовка древесины. (Громцев, Преснухин, 2015).

Масштабные усыхания ельников и сосняков отмечались на этой территории многократно, начиная с середины XVII в., однако роль вредителей в этом процессе не вполне ясна (Маслов, 2010). Массовые размножения вредителей ассимиляционного аппарата хвойных в спелых и припевающих таежных лесах северо-запада европейской части России – нечастое событие. В первой поло-

вине XX в. вспышек массового размножения на этой территории зафиксировано не было. Некоторое исключение может составлять увеличение плотности популяции совки сосновой *Panolis flammea* (Denis et Schiffermüller, 1775), наблюдавшееся в 1928 г. к югу от Санкт-Петербурга (Тальман, Яцентковский, 1938). Позднее, в 1979–1980 гг., был зафиксирован еще один случай в южной части Ленинградской области (Гороховников и др., 1984; Селиховкин и др., 2018). На Карельском перешейке и в южной части Ленинградской области несколько раз, в 1971, 1976, 1981–1982, 1993–1998 гг., отмечалось значимое увеличение численности сосновой пяденицы *Bupalus piniaria* (Linnaeus, 1758). Однако после 1998 г. плотность популяции этого вредителя резко снизилась и впоследствии

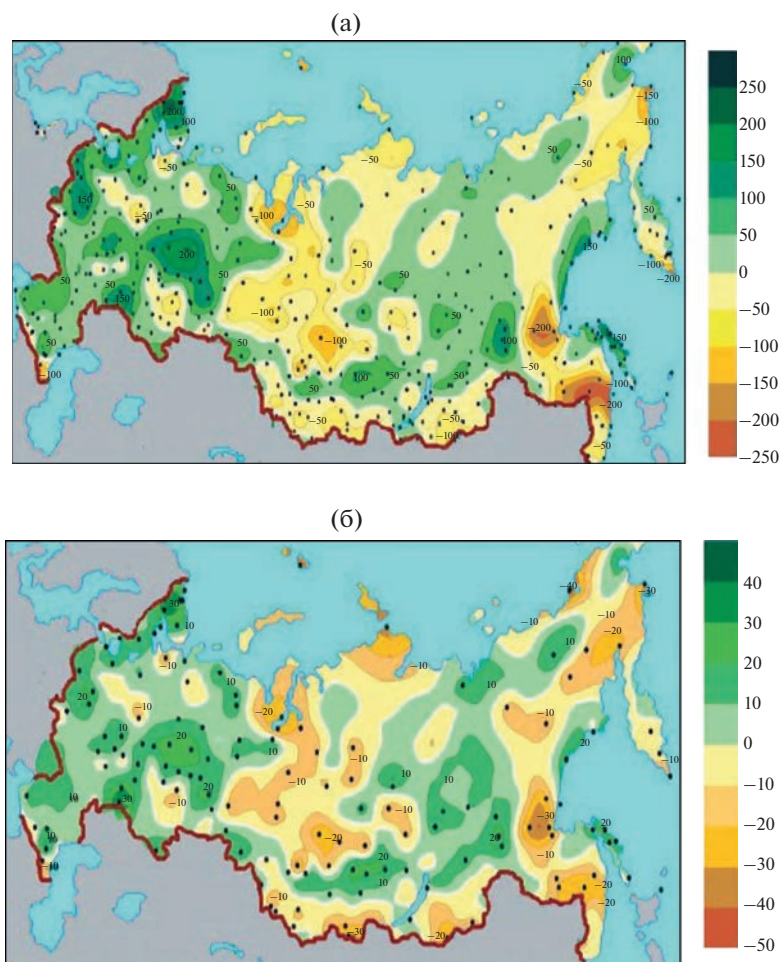


Рис. 3. Изменения во времени годового количества осадков на территории России за период с 1936 по 2010 г.: а) — мм за 75 лет, б) — в % от нормы 1961–1990.

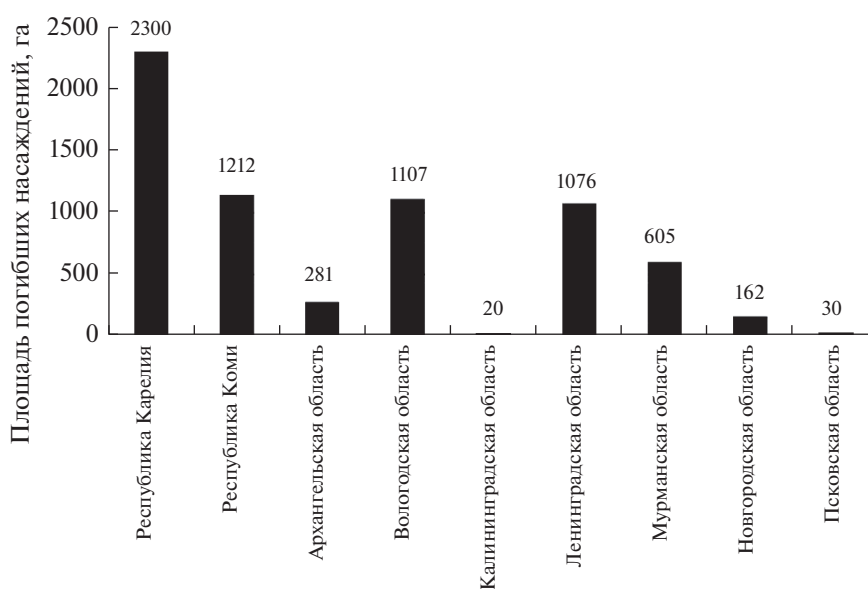


Рис. 4. Распределение площади погибших насаждений в 2019 г. по субъектам Северо-западного федерального округа (Данные формы N 12-ЛХ Сведения о защите лесов федеральной статистики, 2019).

не увеличивалась (Результаты ..., 2002; Бондаренко, Голубева, 2010; Селиховкин и др., 2018; Буй Динь Дык и др., 2020). Севернее Ленинградской области вспышек массового размножения или существенного увеличения численности сосновой пяденицы так же, как и других вредителей ассимиляционного аппарата хвойных, не отмечалось.

Стволовые вредители играют весьма существенную роль в усыхании и гибели северо-таежных лесов (Маслов, 2010; Гречкин, 2019; Komonen et al., 2011; Öhrn, 2012). Как правило, размножение стволовых вредителей связано с ветровалами, пожарами, высокой температурой в течение вегетационного периода, уменьшением количества осадков и различными видами рубок. Сильно поврежденные и ослабленные в результате воздействия катастрофических факторов древостои представляют прекрасную кормовую базу для стволовых вредителей, обеспечивая быстрое увеличение их численности и возможность последующей атаки окружающих насаждений (Катаев, 1956; Катаев и др., 2001; Маслов, 2010; Гречкин, 2019; Komonen et al., 2011; Öhrn, 2012; Hroššo, 2020). В последние два десятилетия воздействие различных погодных и антропогенных факторов, таких как сильные ветры, изменение уровня грунтовых вод, пожары, различные виды рубок, чрезвычайно негативно сказалось на состоянии хвойных древостоев и способствовало размножению стволовых вредителей и распространению болезней (Селиховкин и др., 2016, 2017, 2018; Селиховкин, 2017, 2021). Изменение климата и связанное с ним увеличение суммы эффективных температур — один из ключевых факторов, способствующих росту численности вредителей (Selikhovkin et al., 2021). За 2000–2017 гг. в ландшафтных зонах северных регионов повсеместно наблюдались положительные тренды суммы температур выше 10°C (Титкова, Виноградова, 2019). На некоторых участках северной тайги существенно изменяются климатические условия и соответствуют более южным ландшафтным зонам (Титкова, Виноградова, 2019). Следовательно, происходит продвижение к северу ареалов ряда видов вредителей леса. В частности, отмечается расширение ареалов вредоносности сибирского шелкопряда *Dendrolimus sibiricus* Tschetverikov, 1908 (Lasiocampidae: Lepidoptera) и непарного шелкопряда *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) (Erebidae: Lepidoptera). Вспышки массового размножения данных вредителей фиксируются на территориях, где увеличение плотностей популяций этих видов ранее не определялось (Барталев др., 2020). Инвазивный вредитель союзный короед уже отмечен на Кольском полуострове (Мандельштам, Селиховкин, 2020). Резонансным событием стало обильное усыхание лесов в Архангельской области, которое к концу 2005 г. оценивалось более чем в 2 млн га и захватило и Республику Коми. Ожидалось, что общая площадь усыхающих лесов может

достигнуть 5 млн га (Жигунов и др., 2007). Основным фактором, приведшим к этому массовому усыханию древостоев, считается снижение уровня грунтовых вод (Краткий обзор ..., 2015; Состояние ..., 2019). Большие площади усыхающих древостоев создали объемную кормовую базу для стволовых вредителей и, прежде всего, для короеда-типографа, основные очаги которого фиксировались и позднее, в 2014 г., в Верхнетоемском, Выйском, Емецком и Коношском лесничествах (Краткий обзор ..., 2015).

Несмотря на значимость вредителей северо-таежных лесов, опубликованных данных по состоянию популяций стволовых вредителей на северо-западе европейской части России относительно немного. Основная цель данной работы — обобщить и проанализировать материал о существенном увеличении численности или плотности популяций стволовых насекомых, представляющих опасность для хвойных древостоев северо-запада европейской части, расположенных меридионально, т.е. Республики Карелии, Ленинградской и Мурманской областей, с учетом данных научных отчетов и лесопатологического мониторинга.

ПОДХОДЫ К ВЫБОРУ И АНАЛИЗУ ДАННЫХ

Обобщение и анализ данных выполнялись, прежде всего, для Ленинградской области, республики Карелии и Мурманской области, т.е. субъектов, расположенных в меридионально близких районах с бореальным климатом. По классификации Кеппена, климат этого региона относится к группе Dfc, т.е. регулярному субарктическому, без сухих сезонов (McKnight, Hess, 2001). Во всех регионах не менее 50% лесного фонда составляют хвойные древостои (Громцев, Преснухин, 2015). Это позволило сравнить структуру популяций доминирующих стволовых вредителей по опубликованным материалам в сходных условиях по основным параметрам среды, за исключением температуры. Кроме того, учитывались материалы публикаций по Архангельской области и Республике Коми.

При подборе данных принималось во внимание событие, которое могло быть охарактеризовано как вспышка массового размножения. Использование информации из центров защиты леса (филиалы Рослесозащиты) было наиболее проблематичным, т.к. популяционные характеристики (встречаемость вредителей, плотность поселения, энергия размножения, короедный запас и др.) в материалах не учитываются (Селиховкин, 2017, 2021). Это не позволяет судить о состоянии популяции. Однако во многих случаях данные удавалось верифицировать благодаря научным исследованиям, проводившимся в тех же районах. Принимались во внимание, прежде всего, мас-

штабные вспышки массового размножения, площадь которых составляла несколько тысяч гектаров. Сведения о таких событиях не оставались незамеченными и, так или иначе, находили отражения в опубликованных работах, материалах научных отчетов и отчетах центров защиты леса.

Данные по площади очагов сильно варьируют. В случаях, когда суммарные площади очагов в субъекте Федерации составляют 500 и менее гектаров, стволовыми вредителями заселены разрозненные, локальные группы, или куртины ели или сосны. В таежных лесах Ленинградской области и Южной Карелии такие куртины обнаруживаются ежегодно (Огибин, 1989; Крутов и др., 2014; Селиховкин и др., 2018; Мамаев и др., 2021). Соответственно, если площадь очагов составляла менее 500 га в субъекте Федерации, то такое событие, как вспышка размножения, нами не учитывалось. Поэтому мы приняли градацию с шагом в 1000 га, начиная от 500 га, т.е. 1 балл — 500–1500 га; 2 балла — 1500–2500 га; 3 балла — 2500–3500 га; 4 балла — более 3500–4500 га; 5 баллов — более 4500 га.

Важным аспектом оценки площади очага служили данные о состоянии популяции. Если происходило снижение короедного запаса (количество особей родительского поколения на единицу площади), снижалась энергия размножения (отношение числа особей молодого поколения к числу особей родительского поколения), мы считали, что вспышка размножения завершилась.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗМНОЖЕНИЯ СТВОЛОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Вредители ассимиляционного аппарата хвойных древостоев в исследуемых регионах не играют существенной роли. Как было сказано выше, вспышки размножения фиксировались только для одного вида из этой группы, сосновой пяденицы, и только в Ленинградской области. Причем после 1998 г. значимого увеличения численности этого вредителя не наблюдалось, а его гусеницы и бабочки встречаются редко (Результаты ..., 2002; Обзор ..., 2008а; Бондаренко, Голубева, 2010; Селиховкин и др., 2018; Буй Динь Дык и др., 2020).

Стволовые вредители — короеды (Curculionidae: Scolytinae) и усачи (Cerambycidae) представляют собой основную группу вредителей в северо-таежных лесах европейской части России (Казаев, 1952; Маслов, 2010).

Фауна короедов северо-запада европейской части России и ее генезис довольно хорошо исследованы (Мандельштам, Селиховкин, 2020). Видовое разнообразие короедов снижается по мере продвижения на север: в Ленинградской области (без учета случайных завозов) выявлено 76 ви-

дов жуков этого подсемейства; в Республике Карелии — 59 видов; в Мурманской области — 54 вида. К серьезным вредителям в этом регионе можно отнести короеда-типографа, вершинного короеда *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827), короеда-гравера *Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1760) и сосновых лубоедов (большого соснового лубоеда *Tomicus piniperda* (Linnaeus, 1758) и малого соснового лубоеда *Tomicus minor* (Hartig, 1834)) (Мандельштам, Селиховкин, 2020), а также большого елового лубоеда (дентроктона) *Dendroctonus micans* (Kugelann, 1794) (Яцентковский, 1931; Шиперович, 1931) и короедов-полиграфов (полиграфа пушистого *Polygraphus poligraphus* (Linnaeus, 1758) и полиграфа малого елового *Polygraphus subopacus* Thomson, 1871) (Власова и др., 1988; Власова, 1989; Селиховкин и др., 2016, 2018). К этой же группе вредителей необходимо отнести и еловую жердняковую смолевку *Pissodes harcyniae* (Herbst, 1795), которая нередко отмечается в значительных количествах не только в молодняках и жердняках, но и приспевающих и спелых древостоях, заселяя деревья с большими диаметрами (Огибин, 1989; Селиховкин и др., 2016, 2018; Мамаев и др., 2021).

Потенциальную опасность для ельников северо-таежных лесов представляет недавний вселенец — союзный короед (Økland et al., 2019), селящийся на сосне и ели. Этот вид несколько ранее 1951 г. появился в Ленинградской обл. (Мандельштам, Селиховкин, 2020). К 1996 г. союзный короед достиг Мурманской области и стал обычным вредителем хвойных древостоев на всей территории северо-запада европейской части России (Щербakov и др., 2013, Мандельштам, Селиховкин, 2020). В этом регионе союзный короед не наносил значимого вреда, но после проникновения в Западную Сибирь он дал вспышку размножения в древостоях сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour), что привело к масштабной гибели древостоев (Керчев и др., 2019).

Вторая группа вредителей, для которой указываются случаи формирования очагов массового размножения, — усачи (Cerambycidae), черные (черный пихтовый усач *Monochamus urusovi* (Fisher von Waldeim, 1806), еловый малый черный усач *Monochamus sutor* (Linnaeus, 1760), усач бронзовый сосновый *Monochamus galloprovincialis* (Olivier, 1795)) и еловый блестящегрудый *Tetropium castaneum* (Linnaeus, 1758) (Огибин, 1989; Огибин и др., 1990; Селиховкин и др., 2016, 2018).

Ленинградская область

Многочисленные случаи масштабных вспышек массового размножения вредителей, при которых площади очагов превышают 500 га, в Ленинградской области зафиксированы только для короеда-типографа (табл. 1, рис. 5).

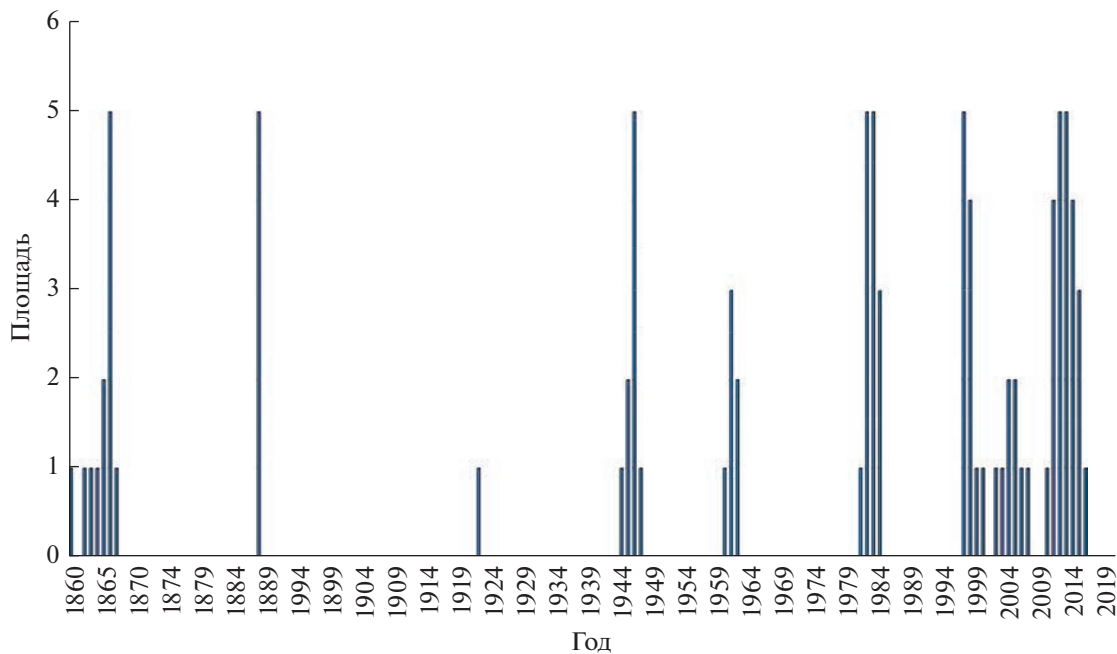


Рис. 5. Вспышки массового размножения короеда-типографа *Ips typographus* в Ленинградской области, площадь в баллах – 1 – от 500 до 1500 га; 2 – 1500–2500 га; 3 – 2500–3500 га; 4 балла – более 3500–4500 га; 5 баллов – более 4500 га.

Масштабные вспышки произошли во второй половине XIX в. и в 1922 г. Вспышка 1922 г. отмечена только в одной публикации (Шиперович, 1931). Сведения о ее продолжительности отсутствуют, но, по всей вероятности, она также продолжалась не один год. Если предположить, что она началась раньше, в 1920–1921 гг., то можно сказать, что до 1981 г. интервалы между вспышками размножения короеда-типографа составляли 20–30 лет. Однако с 1981 г. они резко сократились. В 1981–1984, 1997–2000 и 2010–2016 гг. эти события были обусловлены ураганами, ежегодно приводившими к вывалу 10–40 тыс. га хвойных

древостоев (Селиховкин и др., 2016, 2017, 2018). Вспышка массового размножения 2010–2016 гг. усугубилась за счет повышения температуры, уменьшения количества осадков в отдельные годы и воздействия ряда антропогенных факторов, в том числе связанных с особенностями проведения различных видов рубок (Селиховкин и др., 2017). События 2002–2007 гг. вряд ли можно классифицировать как масштабную вспышку размножения стволовых вредителей. По данным Центра защиты леса и опубликованным данным (табл. 1), суммарные очаги размножения короеда-типографа и других вредителей не превышали 2500 га.

Таблица 1. Вспышки массового размножения короеда-типографа на территории Ленинградской области

Период, годы	Источник
1860–1867	Катаев, 1948, 1952, 1956; Кеппен, 1882
1888	Катаев, 1952, 1999; Шевырев, 1885
1922	Шиперович, 1931
1944–1947	Катаев, 1952, 1956, 1983
1960–1962	Катаев, 1983
1981–1984	Катаев, 1983; Катаев и др, 1984; Изучение..., 1984, 1985; Голутвина, Калинин, 1986; Быстрыкова, Денисова, 1995; Осетров, Селиховкин, 1998; Поповичев, 1988, 2000
1997–2000	Осетров, Селиховкин, 1998; Катаев и др., 2001
2002–2007	Обзор..., 2008а; 2011а; Бондаренко, Голубева, 2010; Селиховкин и др., 2016, 2017, 2018
2010–2016	Обзор..., 2011а; Селиховкин и др., 2016, 2017, 2018

В отношении других видов стволовых вредителей ели достоверно зафиксировано только одно событие, которое можно классифицировать как вспышку массового размножения, — резкое увеличение численности короеда-гравера, сопровождавшее вспышку массового размножения короеда-типографа после масштабного ветровала, произошедшего в Ленинградской области в 1981 г. Короед-гравер заселяет деревья меньшего диаметра. Это позволило вредителю сформировать вполне самостоятельные очаги, максимальная площадь которых наблюдалась в 1983 г. и превышала 5 тыс. га. В 1983 началось снижение численности короеда-гравера, и в 1985 г. вспышка массового размножения этого вредителя прекратилась (Катаев, 1983; Катаев и др., 1984; Изучение..., 1984, 1985; Голутвина, Калинин, 1986; Быстрыкова, Денисова, 1995; Осетров, Селиховкин, 1998; Поповичев, 1988).

Небольшие очаги короеда-гравера, возникавшие одновременно с развитием локальных очагов короеда-типографа, отмечались и ранее (Шрайнер, 1902; Шиперович, 1928), а небольшие группы деревьев или отдельные деревья, заселенные этим видом, в Ленинградской области можно найти практически всегда (Селиховкин и др., 2018; Мамаев и др., 2021).

Вспышки массового размножения стволовых вредителей сосны в Ленинградской области отмечались только для сосновых лубоедов и, прежде всего, большого соснового лубоеда (табл. 2). Крупные очаги отмечены только в двух случаях и связаны с ветровалами 1981 и 1986 гг. Однако небольшие очаги размножения встречаются ежегодно (Шиперович, 1928; Яцентковский, 1931, 1934; Щербакова, 1999; Поповичев, 2000; Мамаев и др., 2021).

Вполне вероятно, что после ветровалов 2010–2013 гг. также существовали очаги размножения большого соснового лубоеда, но прямые подтверждения этих событий в публикациях отсутствуют.

Потенциальную опасность для древостоев представляет короед-дендроктон, который нередко встречается в сосняках разного возраста и в совершенно разных типах леса (Шиперович, 1931; Яцентковский, 1931; Поповичев, 2000; Селиховкин и др., 2016; Мамаев и др., 2021). Существенных по площади очагов размножения короеда-дендроктона зафиксировано не было. Заселенные этим вредителем деревья могут долгое время сохранять зеленую крону и оцениваться при лесопатологических обследованиях первой или второй категорией состояния. Кроме того, его поселения не очень заметны. Соответственно, сведений об этом вредителе немного, несмотря на то, что это весьма агрессивный вид.

В ослабленных древостоях Ленинградской области всегда присутствует значительная доля де-

Таблица 2. Вспышки массового размножения сосновых лубоедов — большого соснового лубоеда и малого соснового лубоеда в Ленинградской области

Год	*Оценка площади, баллы	Источник
Ветровал 1981 года		
1982	2	Катаев,1983; Катаев и др, 1984; Изучение..., 1984, 1985; Голутвина, Калинин, 1986; Быстрыкова, Денисова, 1995; Осетров., Селиховкин, 1998
1983	4	
1984	3	
1985	1	
Ветровал 1996 года		
1997	5	Осетров, Селиховкин,1998;
1998	1	Катаев и др., 2001
Локальные повреждения		
2002	1	Бондаренко, Голубева, 2010; Обзор..., 2011а; Селиховкин и др, 2016
2003	1	
2004	1	
2005	1	

* Оценка площади очагов: 1 балл — 500–1500 га; 2 балла — 1500–2500 га; 3 балла — 2500–3500 га; 4 балла — более 3500–4500 га; 5 баллов — более 4500 га.

ревьев, заселенных усачами. В этой группе доминируют 4 вида (усач бронзовый сосновый, еловый малый черный усач, черный пихтовый усач и блестящегрудый). Однако их роль в разрушении древостоев неясна. Размножение усачей сопряжено с формированием очагов стволовых вредителей, но по мере затухания очага усачи могут стать ведущим фактором. По нашим наблюдениям в 2016–2017 гг., после затухания вспышки размножения короеда-типографа, доминантной группой вредителей стали усачи, не формируя, однако, больших по площади очагов размножения (Селиховкин и др., 2016, 2017, 2018).

Республика Карелия и Мурманская область

Доминирующая группа стволовых вредителей в Карелии представлена несколько более узкой группой, чем в Ленинградской области. В нее входят короед-типограф, короед-гравер, дендроктон, сосновые лубоеды (большой сосновый лубоед и малый сосновый лубоед), черные усачи (черный пихтовый усач, еловый малый черный усач, усач бронзовый сосновый) и еловые усачи (блестящегрудый усач и матовогрудый усач *Tetropium fuscum* (Fabricius, 1787)) (Шарапа, Щербаков, 1999; Яковлев, 1999; Крутов и др., 2014).

Северная Карелия отнесена к зоне слабой лесопатологической угрозы, а Центральная и Южная — к средней (Обзор..., 2011б). Очаги массового размножения стволовых вредителей во взрос-

лых древостоях здесь отмечались существенно реже, чем в Ленинградской области. Обычно они невелики по площади и занимают несколько гектаров (Обзор ..., 1994, 2008б, 2011б). Однако, по крайней мере, одна крупная вспышка массового размножения короеда-типографа произошла в юго-восточной части Карелии в Национальном парке “Водлозерский” и на территории Пудожского лесничества в 2001–2005 гг. Эта вспышка развивалась после обширных ветровалов 2000 г. Пик вспышки пришелся на 2003 г. Размножившиеся в 2001 г. на ветровальниках короеды в 2002–2003 гг. активно заселяли деревья с зелеными кронами. В 2004 г. площадь очагов уменьшилась, и в 2005 г. вспышка прекратилась (Полевой и др., 2006; Шербаков и др., 2007; Налдеев, 2009). Общая площадь очагов оценивалась в 18 тыс. га (Ананьев и др., 2006).

В Южной Карелии отмечались небольшие очаги короеда-дендроктона во взрослых сосновых древостоях в 1982, 1984 и 1985 гг. (Узенбаев, Крутов, 1991) и в 1968 г в лесных культурах на осушенном болоте (Крутов, 1985).

В 1970–1971 гг. наблюдалось усыхание сосняков на севере Карелии в Кемском лесничестве на площади 2200 га, которое объяснялось формированием очага массового размножения соснового усача на площади 5628 га (Сайченко, 1973). Эти данные вызывают некоторые сомнения, т.к. сведений о факторах, способствовавших формированию очага этого вредителя, обнаружить не удалось.

В Мурманской области очагов размножения вредителей хвойных не отмечалось (Обзор ..., 1994, 2008а; Обзор ..., 2011в). Видовой состав стволовых насекомых, представляющих потенциальную опасность для взрослых древостоев, в этом регионе включает те же виды, что и в Карелии: короеды (короед-типограф, короед-гравер), сосновые лубоеды (большой сосновый лубоед и малый сосновый лубоед, короед-дендроктон), усачи (черный пихтовый усач, еловый малый черный усач, усач бронзовый сосновый, блестящегрудый усач и матовогрудый усач). Встречаемость и плотность популяций всех этих видов невелика. Не зафиксировано даже небольших очагов. Являясь фактором гибели древостоев, эта группа вредителей в Мурманской области не играла существенной роли (Selikhovkin, 1992; Мозолевская, Шарапа, 1992; Мозолевская, Шарапа, 1996). Следует отметить, что в Мурманской области чаще, чем короед-типограф, встречается короед-двойник *Ips duplicatus* (Sahlberg, 1836) (Мозолевская и др., 1984), который присутствует и в других районах севера европейской части России, однако, например, в Ленинградской области он встречается заметно реже, чем короед-типограф (Селиховкин и др., 2016, 2018). Интересно также отметить, что для Мурманской области имеются указания на высокую

встречаемость елового малого черного усача исключительно в ее южной части. При этом черный пихтовый усач обнаружен здесь не был, но в северной части области встречался довольно часто (Мозолевская и др., 1996). Однако, по всей вероятности, указания на нахождение елового малого черного усача на севере ошибочны и относятся к близкому виду — черному пихтовому усачу, т.к. в более поздних публикациях еловый малый черный усач указан как вид, отсутствующий на территории России (Ижевский и др., 2005). В наших исследованиях в Ленинградской области еловый малый черный усач также не был обнаружен (Селиховкин и др., 2016, 2018).

Архангельская область и Республика Коми

В Архангельской области зафиксирована одна, очень большая, вспышка массового размножения стволовых вредителей, затронувшая и Республику Коми в 2003–2010 гг. В Республике Коми усыхание ельников и размножение стволовых вредителей наблюдалось в 2004–2005 гг. в Удорском районе, примыкающем к Архангельской области (Жигунов и др., 2007; Обзор ..., 2008а; Краткий ..., 2015). Начало вспышки связывают с жарким и засушливым летом 1997 г., снеголомами 2001–2003 гг., приведшими к массовому усыханию ельников преимущественно в междуречье Северной Двины и Пинеги. К концу 2005 г. усыхание лесов в Архангельской обл. оценивалось более чем в 2 млн га. Ожидалось, что общая площадь усыхающих лесов может достигнуть 5 млн га (Жигунов и др., 2007; Маслов, 2010). Доминирующими видами были короед-типограф и усачи (Маслов, 2010; Краткий ..., 2015). В 2004 г. площадь известных очагов была относительно небольшой, но уже в 2005 г. А.Д. Маслов (2010) оценивал ее в 1252 тыс. га. В 2010 г. вспышка размножения вредителей прекратилась. Подобные события, по-видимому, происходили и в конце XIX, и начале XX в. (Маслов, 2010), но в послевоенные годы не отмечались.

Во второй половине XX в. известны случаи размножения усачей рода *Monochamus*, в особенности усачей (елового малого черного усача и усача бронзового соснового), сосновых лубоедов (большого соснового лубоеда и малого соснового лубоеда), короеда-гравера *Pityogenes* spp. на относительно небольших площадях. Очаги возникали в горельниках, в районе расположения складов древесины, в насаждениях, примыкающих к вырубкам (Власова и др., 1988, Власова, 1989; Огибин, 1989; Огибин, Лобанова, 1990). Очаги короеда-дендроктона отмечены в ельниках на сфагновых болотах (Благовидов, Трофимов, 1979). В заметных количествах присутствуют и другие виды короедов и усачей, характерные для северо-таежных лесов, — короеды (короед-типограф, короед вершинный) и усачи (блестящегрудый усач и

матовогрудый усач). Полевые исследования показали, что существенное влияние на снижение радиального прироста сосен оказывают повреждения крон еловым малым черным усачом и сосновыми лубоедами в процессе дополнительного питания (Благовидов, Трофимов, 1979; Огибин, 1989; Огибин, Лобанова, 1990).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенные данные показывают, что список наиболее значимых вредителей северо-таежных лесов не претерпел существенных изменений за последние полтора столетия. Наибольшую опасность для еловых древостоев представляет короед-типограф, способный формировать масштабные очаги массового размножения. Короед-гравер, сосновые лубоеды, в особенности большой сосновый лубоед, короед-дендроктон, а также черные усачи при определенных условиях могут также сформировать значимые очаги размножения как в ельниках, так и в сосняках.

Обращает на себя внимание увеличение частоты вспышек массовых размножений в конце XX—начале XXI в.

Судя по вышеприведенным опубликованным данным, начало вспышек массового размножения обусловлено преимущественно погодными условиями — ураганными ветрами и образованием ветровалов, а также жаркими вегетационными сезонами и недостатком осадков. В частности, прослеживается достоверное увеличение температуры в Санкт-Петербурге, Ленинградской области и Карелии (Selikhovkin et al., 2021; Selikhovkin, Merkuriev, 2021), но гораздо слабее проявляется в Мурманской области (Selikhovkin, Merkuriev, 2021). Недооцененным фактором ослабления древостоев может служить дополнительное питание сосновых лубоедов и черных усачей в случаях их массового размножения, существенно влияющего на прирост и состояние окружающих насаждений. Однако увеличение их численности до опасных при дополнительном питании значений связано с формированием благоприятной среды для размножения этой группы насекомых в поврежденных различными факторами древостоях (Благовидов, Трофимов, 1979; Огибин, 1989; Огибин, Лобанова, 1990).

В целом можно с уверенностью утверждать, что опасность массовых размножений стволовых вредителей в Ленинградской области и Республике Карелии возрастает. Появление инвазионных видов, таких как союзный короед, представляет потенциальную опасность. Однако большую тревогу вызывает активизация автохтонных вредителей, негативная деятельность которых отмечается в северо-таежных лесах на протяжении последних ста лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ананьев В.А., Раевский Б.В., Грабовик С.И. Коренные еловые леса Национального парка “Водлозерский”: структура, динамика и состояние // Водлозерские чтения: Естественнонаучные и гуманитарные основы природоохранной, научной и просветительской деятельности на охраняемых природных территориях Русского Севера. Материалы научно-практической конференции, посвященной 15-летию Национального парка “Водлозерский”. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2006. С.88–93.
- Барталев С.И., Швиденко А., Хелд А. Природные нарушения лесов // Леса России и изменение климата. Что нам может сказать наука. Т.11. Европейский институт леса, 2020. С. 21–25.
<https://doi.org/10.36333/wscutl1>
- Благовидов А.К., Трофимов Н.В. К санитарному состоянию насаждений Пинежского госзаповедника // Защита леса. Вып. 4. Л.: ЛТА, 1979. С. 15–18.
- Бондаренко Е.А., Голубева И.Б. Обзор лесопатологического состояния лесов Ленинградской, Мурманской областей и Республики Карелия за 2009 г. // Лесные вести СЗФО. 2010. № 2(3). С. 30–39.
- Буй Динь Дык, Денисова Н.В., Барышникова С.В., Шевченко С.В., Селиховкин А.В. Актуальные изменения видового состава и плотности популяций насекомых-филлофагов в Санкт-Петербурге // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2020. № 230. С. 73–99. С. 73–99
<https://doi.org/10.21266/2079-4304.2020.230.73-99>
- Быстрякова Н.О., Денисова Н.В. Динамика отпада сосны и короедного прироста сосновых лубоедов в ветровальниках // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Выпуск 3(161). Санкт-Петербург, 1995. С. 22–27.
- Власова Е.Г., Евдошук В.Л., Аспедникова Т.В. Отчет о работе Архангельской станции защиты леса в 1981–1988 гг. Архангельск, 1988. Не опубликовано.
- Власова Е.Г. Обзор санитарного состояния лесов Архангельской области за 1981–1988 гг. Архангельск, 1989. Не опубликовано.
- Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Техническое резюме. М.: Росгидромет, 2014. 94 с.
- Голутвина Л.С., Калинин А.Н. Стволовые вредители в еловых ветровальниках // Экология и защита леса. Ленинград: ЛТА, 1986. С. 7–16.
- Гороховников А.В., Лебедева Г.С., Шолина М.В. К экологии сосновой совки в Новгородской области // Экология и защита леса: Лесные экосистемы и их защита. Межвузовский сборник научных трудов. Л.: Лесотехническая академия, 1984. С. 36–41.
- Гречкин В.П. Лесопатологическая характеристика лесов СССР по отдельным природно-географическим зонам: в 3-х томах. Т. 1. Лесопатологическая характеристика лесов лесной зоны. Пушкино: ВНИИЛМ, 2019. 308 с.
- Громцев А.Н., Преснухин Ю.В. Современное состояние лесов и лесопользования // Леса и их многоцелевое использование на северо-западе европейской части таежной зоны России. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2015. С. 52–60.

- Данные Федеральной лесной службы России за 1977–1994 гг. ВНИИЦлесресурс, 1999. Комитет лесного хозяйства Ленинградской области. Не опубликовано.
- Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации. Климатический центр Росгидромета. Санкт-Петербург, 2017. 106 с.
- Жигунов А.В., Семакова Т.А., Шабунин Д.А. Массовое усыхание лесов на северо-западе России // Лесобихологические исследования на Северо-Западе таежной зоны России: итоги и перспективы. Материалы научной конференции, посвященной 50-летию Института леса Карельского научного центра РАН (3–5 октября 2007 г.). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. С. 42–52.
- Ижевский С.С., Никитский Н.Б., Волков О.Г., Долгин М.М. Иллюстрированный справочник жуков – ксилофагов – вредителей леса и лесоматериалов Российской Федерации. Тула: Гриф и К, 2005. 220 с.
- Изучение лесопатологического состояния древостоев северо-западной зоны СССР. Отчет о научно-исследовательской работе (промежуточный) / Под рук. О.А. Катаева. Ленинград: ЛТА, 1984. 42 с.
- Изучение лесопатологического состояния древостоев северо-западной зоны СССР. Отчет о научно-исследовательской работе (заключительный) / Под рук. О.А. Катаева. Ленинград: ЛТА, 1985. 89 с.
- Катаев О.А. Краткая история Лисинского учебно-опытного лесхоза в лесозащитном отношении. Л.: Лесотехническая академия, 1948. 88 с.
- Катаев О.А. Вторичные вредители хвойных древостоев Калининградской области и меры борьбы с ними: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03. Л.: ЛТА, 1952. 257 с.
- Катаев О.А. Обзор санитарного состояния Лисинского лесного массива за 1787–1955 годы. № 73. Л.: ЛТА, 1956. С. 49–58.
- Катаев О.А. Особенности размножения стволовых насекомых в ельниках // Лесная энтомология. Тр. ВЭО. Т. 65. Л.: Наука, 1983. С. 54–108.
- Катаев О.А., Голутвина Л.С., Калинин А.С. Ветровал в ельниках как среда, способствующая массовому размножению короедов // Экология и защита леса. Л.: ЛТА, 1984. С. 4–8.
- Катаев О.А. Неопубликованные данные, личные комментарии к рукописям и опубликованным данным, 1999.
- Катаев О.А., Осетров А.В., Поповичев Б.Г. и Селиховкин А.В. Динамика плотности популяций короедов (Coleoptera, Scolytidae) в древостоях, ослабленных природными и антропогенными факторами. Чтения памяти Николая Александровича Холодковского. Вып. 54. СПб.: Русское энтомологическое общество, 2001. 82 с.
- Кеппен Ф.П. Вредные насекомые. Т. 2. Специальная часть. I. Прямокрылые, жуки и перепончатокрылые. СПб.: Деп. земледелия и сел. пром-сти, 1882. 585 с.
- Керчев И.А., Мандельштам М.Ю., Кривец С.А., Илинский Ю.Ю. Союзный короед *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) – новый чужеродный вид в Западной Сибири // Энтомологическое обозрение. 2019. Т. 98. № 3. С. 592–599. <https://doi.org/10.1134/S0367144519030092>
- Краткий обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Архангельской области за 2014 г. и прогноз лесопатологической ситуации на 2015 г. / Под ред. О.П. Тучиной. Архангельск, 2015. 28 с.
- Крутов В.И. Система лесозащитных мероприятий в сосняках Карелии // Система лесохозяйственных мероприятий в сосновых лесах Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1985. С. 90–101.
- Крутов В.И., Шубин В.И., Предтеченская О.О., Руоколайнен А.В., Коткова В.М., Полевой А.В., Хумала А.Э., Яковлев Е.Б. Грибы и насекомые – консорты лесоразрушающих древесных пород Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2014. 216 с.
- Мамаев Н.А., Поповичев Б.Г., Селиховкин А.В. Стволовые вредители в хвойных древостоях Карельского полуострова. Актуальные вопросы в лесном хозяйстве: Материалы V Междунар. науч.- практ. конф. молодых ученых. СПб.: СИНЭЛ, 2021. С. 107–110.
- Мандельштам М.Ю., Селиховкин А.В. Короеды Северо-Запада России (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae): история изучения, состав и генезис фауны // Энтомологическое обозрение. 2020. Т. 99. № 3. С. 631–665. DOI 10.31857/
- Маслов А.Д. Короед-типограф и усыхание еловых лесов. Пушкино: ВНИИЛМ, 2010. 138 с.
- Мозолева Е.Г., Катаев О.А., Соколова Э.С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. М.: Лесная промышленность, 1984. 152 с.
- Мозолева Е.Г., Шарана Т.В. Состояние лесов и роль насекомых-ксилофагов на заповедных и техногенных территориях Кольского полуострова // Лесной журн. 1992. № 4. С. 37–42.
- Мозолева Е.Г., Шарана Т.В. Видовой состав насекомых-ксилофагов Мурманской области // Энтомологическое обозрение. 1996. Т. 75. № 3. С. 538–556.
- Налдеев Д.Ф. Вспышка массового размножения коро-еда-типографа в национальном парке “Водлозерский” Республики Карелия // Лесной вестник. 2009. № 5. С. 126–128.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов России за 1993 г. Ленинградская область. Федеральная служба лесного хозяйства РФ. М.: Росагросервис, 1994. 126 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния земель лесного фонда за 2007 год. Федеральное агентство Российской Федерации. № 40/41. Пушкино: Российский центр защиты леса, 2008а. 16 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния земель лесного фонда за 2007 год. Федеральное агентство Российской Федерации. № 46/47. Пушкино: Российский центр защиты леса, 2008б. 16 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов на территории Ленинградской области в 2010 г. и прогноз лесопатологической ситуации на 2011 г. СПб.: Центр защиты леса Ленинградской области, 2011а. Рукопись. 45 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов на территории Республики Карелия в 2010 г. и прогноз лесопатологической ситуации на 2011 г. Петрозаводск: Центр защиты леса Ленинградской области, 2011б. Рукопись. 27 с.
- Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов на территории Мурманской области в 2010 г. и прогноз лесопатологической ситуации на 2011 г. СПб., Центр защиты леса Ленинградской области, 2011в. Рукопись. 22 с.

- Огибин Б.Н. Насекомые-ксилофаги лесов Европейского Севера и борьба с ними. Архангельск: АИЛИЛХ, 1989. 28 с.
- Огибин Б.И., Лобанова А.В. Влияние усачей рода *Monochamus* на деревья и лесоматериалы // Материалы отчетной сессии по итогам научно-исследовательских работ за 1989 год. Архангельск: АИЛИЛХ, 1990. С. 89–71.
- Осетров А.В., Селиховкин А.В. Видовое разнообразие и динамика плотности популяций короедов в хвойных древостоях, поврежденных сильными ветрами // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Выпуск 6(164). Санкт-Петербург, 1998. С. 27–34.
- Отчет Комитета по лесному хозяйству Республики Коми за 1970–1998 гг. 1998. Unpublished.
- Полевой А.В., Щербаков А.Н., Хумала А.Э., Нальдеев Д.Ф. Вспышка массового размножения короеда-типографа (*Ips typographus* L.) как одно из последствий массового ветровала в Национальном парке “Водлозерский” // Водлозерские чтения: Естественнонаучные и гуманитарные основы природоохранной, научной и просветительской деятельности на охраняемых природных территориях Русского Севера: Материалы научно-практической конференции, посвященной 15-летию Национального парка “Водлозерский”. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2006. С. 88–93. С. 96–102.
- Поповичев Б.Г. Кормобионты в еловых лесах, подвергающихся воздействию выбросов синтетических моющих средств // Экология и защита леса. Л.: ЛТА, 1988. С. 68–70.
- Поповичев Б.А. Короеды в северных районах Санкт-Петербурга // Лесной вестник. 2000. № 6. С. 135–140.
- Результаты лесопатологического мониторинга в Российской Федерации за 1966–1998 гг. Федеральная служба лесного хозяйства России, Комитет лесного хозяйства Ленинградской области. 2002 г. Не опубликовано.
- Сайченко Г.П. Распространение стволовых вредителей в сосняках после пожаров. Материалы ежегодной научной сессии Архангельского института лесного хозяйства и лесохимии за 1972 г. Архангельск, 1973. С. 70–73.
- Селиховкин А.В. Эффективность санитарно-оздоровительных мероприятий в современных условиях на примере Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2017. № 221. С. 35–51.
- Селиховкин А.В. Регуляторная гильотина и эффективность лесозащиты. Леса России: политика, промышленность, наука, образование: Материалы VI Всероссийской научно-технической конференции. Т. 2. СПб.: СПбГЛТУ, 2021. С. 152–155. [ISBN 978-5-9239-1229-6]
- Селиховкин А.В., Глебов Р.Н., Магдеев Н.Г., Ахматович Н.А., Поповичев Б.Г. Оценка роли насекомых и дендропатогенных организмов в усыхании древостоев Ленинградской области и республики Татарстан // Лесоведение. 2016. № 2. С. 83–95.
- Селиховкин А.В., Варенцова Е.Ю., Поповичев Б.Г. Сплошные санитарные рубки как метод контроля плотности популяций стволовых вредителей и распространения дендропатогенных организмов в современных условиях на примере Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2017. № 220. С. 186–199.
- Селиховкин А.В., Ахматович Н.А., Варенцова Е.Ю., Поповичев Б.Г. Размножение короеда типографа и других дендропатогенных организмов на Карельском перешейке // Лесоведение. 2018. № 6. С. 426–433.
- Селиховкин А.В., Барышникова С.В., Денисова Н.В., Тимофеева Ю.А. Видовой состав и динамика плотности популяций, доминирующих чешуекрылых-дендрофагов в Санкт-Петербурге и его окрестностях // Энтомологическое обозрение. 2018. Т. ХСVII. № 4. С. 617–639.
- Состояние и охрана окружающей среды Архангельской области за 2018 г. Доклад. Министерство природных ресурсов и лесопромышленного комплекса Архангельской области / Под ред. Э.В. Шашина. Архангельск, 2019. 454 с.
- Тальман П.Н., Яценковский А.В. Вредные насекомые еловых и елово-лиственных лесов и меры борьбы с ними. Л.: Гослестехиздат, 1938. 103 с.
- Титкова Т.Б., Виноградова В.В. Изменения климата в переходных природных зонах севера России и их проявление в спектральных характеристиках ландшафтов // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 5. С. 310–323.
- Узенбаев С.Д., Крутов В.И. Короед-дендроктон (*Dendroctonus micans* Kug. Coleoptera, Scolytidae) в Карелии // Энтомологические исследования в заповеднике “Кивач”. Петрозаводск: КарНЦ АН СССР, 1991. С. 138–145.
- Шарапа Т.В., Щербаков А.Н. Результаты лесопатологического мониторинга в хвойных насаждениях заповедника “Кивач” // Коренные леса таежной зоны Европы: современное состояние и проблемы сохранения: Материалы Международной научно-практической конференции). Петрозаводск: СДВ-ОПТИМА, 1999. С. 221–222.
- Шевырев И.Я. Опустошительное размножение короедов в средней России с 1882 г. по 1894 г. и попытки борьбы с ними. 1985 (?) Отдельный оттиск без указания принадлежности и года издания. 23 с.
- Шиперович В.Я. Генерации у короедов и методика определения числа генераций. Отдельный оттиск без указания принадлежности и года издания // Природа и хозяйство учебно-опытных лесничеств Ленинградского лесного института. М.: Новая Деревня, 1928. С. 225–240.
- Шиперович В.Я. Роль энтомофауны в отмирании деревьев в сосново-еловых насаждениях Лисинского учебно-опытного леспромхоза. 1931. М.—Л.: Государственное научно-техническое издательство. С. 202–240.
- Щербаков А.Н., Полевой А.В., Хумала А.Э. Вспышка массового размножения короеда-типографа (*Ips typographus* L.) в национальном парке “Водлозерский”. // Достижения энтомологии на службе агропромышленного комплекса, лесного хозяйства и медицины. Тезисы докладов XIII съезда Русского энтомологического общества. Краснодар, 2007. С. 230–231.
- Щербаков А.Н., Никитский Н.Б., Полевой А.В., Хумала А.Э. К фауне жесткокрылых насекомых заповедника “Павский” (Insecta, Coleoptera) // Вестник Московского государственного университета леса — Лесной вестник. 2013. № 6(98). С. 16–21. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20737500>.
- Шрейнер Я.Ф. Борьба с вредными насекомыми в Царскосельском императорском парке летом 1900 и 1901 гг. СПб.: Тип. М. Меркушева, 1902. 45 с.
- Щербакова Л.Н. Мониторинг состояния зеленых насаждений Санкт-Петербурга и его пригородов. Труды

конференции “Мониторинг состояния зеленого фонда города” // Лесной вестник. 1999. № 2(7). Мытищи: МГУЛ. С. 41–43.

Яковлев Е.В. Некоторые особенности энтомофауны перестойных лесов Карелии // Коренные леса таежной зоны Европы: современное состояние и проблемы сохранения: Материалы Международной научно-практической конференции. Петрозаводск: СДВ-ОПТИМА, 1999. С. 185–186.

Яценковский А.В. Вредные насекомые Тихвинского учебно-опытного леспромхоза. Записки лесной опытной станции Тихвинского учебно-опытного леспромхоза. Вып. 2. Часть 1. Тихвин, 1931. 117 с.

Яценковский А.В. Энтомологическое обследование подсоченных насаждений в Сиверском леспромхозе // Вопросы защиты леса. 1934. № 2. С. 84–104.

Alekseev A.S., Sharma S.K. Long-Term Growth Trends Analysis of Norway Spruce Stands in Relation to Possible Climate Change: Case Study of Leningrad Region. *Lesnoy Zhurnal* [Russian Forestry J.]. 2020. № 3. P. 42–54.

<https://doi.org/10.37482/0536-1036-2020-3-42-54>

Fauna Europaea [<https://fauna-eu.org>]

Hroššo B., Mezei P., Potterf M., Majdák A., Blaženec M., Korolyova N., Jakuš R. Drivers of Spruce Bark Beetle (*Ips typographus*) Infestations on Downed Trees after Severe Windthrow // *Forests*. 2020. № 11. P. 1290.

<https://doi.org/10.3390/f11121290>

ICP-Forest Brief #5 2021. <http://icp-forests.net/page/icp-forests-briefs>

Komonen A., Schroeder L.M., Weslien J. *Ips typographus* population development after a severe storm in a nature reserve in southern Sweden. *J. applied entomology*. 2011. № 135(1–2). P. 132–141.

McKnight T.L., Hess D. *Physical Geography: A Landscape Appreciation*. 2001. 7th edition. Prentice Hall. 629 p.

Økland B., Flø D., Schroeder M., Zach P., Cocos D., Martikainen P., Siitonen J., Mandelshtam M.Y., Musolin D.L., Neuvonen S., Vakula J., Nikolov C., Lindelöw Å., Voolma K. Range expansion of the small spruce bark beetle *Ips amitinus*: a newcomer in northern Europe // *Agricultural and Forest Entomology*. 2019. V. 21. № 3. P. 286–298.

Öhrn P. The spruce bark beetle *Ips typographus* in a changing climate – Effects of weather conditions on the biology of *Ips typographus*. *Introductory Research Essay*. № 18. Department of Ecology, SLU, Uppsala, 2012. 27 p.

Selikhovkin A. Stressing agents in forests of the Kola Peninsula // *Aerial pollution in Kola Peninsula: Proc. of the Int. Workshop*. St.-Petersburg., Apatity, 1993. P. 47–52.

Selikhovkin A., Merkuriev S., Khodachek A. Native and alien tree insect pests: climate change impact and economic losses in Northwestern Russia. *Proceedings: Biology*. 2021. 68 p.

<https://doi.org/10.3390/xxxxx>

The Role of the Stem Pests in Changing the Condition of Coniferous Forests of the North-West of the European Part of Russia

A. V. Selikhovkin^{1, *}, B. G. Popovichev¹, M. Yu. Mandel'shtam¹, and A. S. Alekseyev¹

¹*Saint-Petersburg Forestry University, Institutskiy ln., 5, Saint-Petersburg, 194021 Russia*

**E-mail: a.selikhovkin@mail.ru*

The danger of stem pests' mass reproduction in the Leningrad Region and the Republic of Karelia is increasing. However, data on their populations' state in the northwest of the European part of Russia are scarce and very heterogeneous. They include materials from articles and reviews of the sanitary and forest pathology state, which are in turn based on completely different methodological approaches to obtaining information. Generalisation and analysis of data on the increase in the number of stem pests that pose a danger to coniferous forest stands in the north-west of the European part of Russia, taking into account the materials of scientific reports and forest pathology monitoring, is an urgent task of this paper. The greatest danger to spruce stands is the European spruce bark beetle *Ips typographus* (Linnaeus, 1758), which forms large-scale centres of mass reproduction. The main factors causing the beginning of the formation of breeding centres are weather conditions (hurricane-force winds and the formation of windblows, an increase in the growing season temperature and a lack of precipitation). At the end of the 20th–beginning of the 21st century, the Leningrad Region saw an increase in frequency of the stem pests' mass reproduction outbreaks, especially the European spruce bark beetle. Since the second half of the 20th century, breeding outbreaks have been also observed in the Republic of Karelia. In the Murmansk region, stem pests do not have a noticeable effect on the forest stands condition. These trends correspond to the temperature increase trends in the Leningrad region and Karelia and an insignificant temperature change in the Murmansk region. Additional nutrition for the pine beetles and sawyer beetles in cases of their mass reproduction is an underestimated factor in the forest stands weakening, which significantly affects the growth and condition of surrounding plantations. The appearance of invasive species, such as the small spruce bark beetle *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Curculionidae: Coleoptera), is a potential danger, but at present this species does not show significant activity in pine and spruce forests in the north of the European part of Russia.

Keywords: *stem pests, north taiga forests, mass reproduction outbreaks, European spruce bark beetle, weather conditions.*

Acknowledgements: The study has been carried out with a financial support from the RSF grant № 21-16-00065.

REFERENCES

- Alekseev A.S., Sharma S.K., Long-Term Growth Trends Analysis of Norway Spruce Stands in Relation to Possible Climate Change: Case Study of Leningrad Region, *Lesnoy Zhurnal (Russian Forestry J.)*, 2020, No. 3, pp. 42–54. DOI 10.37482/0536-1036-2020-3-42-54
- Anan'ev V.A., Raevskii B.V., Grabovik S.I., Korennye elovye lesa Natsional'nogo parka "Vodlozerskii": struktura, dinamika i sostoyanie (Indigenous spruce forests of the Vodlozersky National Park: structure, dynamics and state), *Vodlozerskie chteniya: Estestvennonauchnye i humanitarnye osnovy prirodookhrannoi, nauchnoi i prosvetitel'skoi deyatel'nosti na okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh Russkogo Severa* (Vodlozersky readings: Natural science and humanitarian foundations of environmental, scientific and educational activities in protected natural areas of the Russian North), Petrozavodsk, Proc. of sci.-pract. Conf., dedicated to 15th anniversary of the Vodlozerskii National Park, Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2006, pp. 88–93
- Bartalev S.I., Shvidenko A., Kheld A., Prirodnye narusheniya lesov In: *Lesa Rossii i izmenenie klimata. Chto nam mozhets kazat' nauka?* (Forests of Russia and climate change. What can science tell us?), Evropeiskii institut lesa, 2020, Vol. 11, pp. 21–25. <https://doi.org/10.36333/wscu11>
- Blagovidov A.K., Trofimov N.V., K sanitarnomu sostoyaniyu nasazhdenii Pinezhskogo goszapovednika (To the sanitary state of plantings of the Pinezhsky State Reserve), *Zashchita lesa*, 1979, Vol. 4, pp. 15–18.
- Bondarenko E.A., Golubeva I.B., Obzor lesopatologicheskogo sostoyaniya lesov Leningradskoi, Murmanskoi oblasti i Respubliki Kareliya za 2009 god (Review of the forest pathological state of the forests of the Leningrad, Murmansk regions and the Republic of Karelia for 2009), *Lesnye vesti SZFO*, 2010, No. 2(3), pp. 30–39.
- Bui Din' Dyk, Denisova N.V., Baryshnikova S.V., Shevchenko S.V., Selikhovkin A.V., Aktual'nye izmeneniya vidovogo sostava i plotnosti populyatsii nasekomykh-fillofagov v Sankt-Peterburge (Actual changes in the species composition and the population density of phyllophagous insects in St. Petersburg), *Izvestiya Sankt-Peterburgskoi lesotekhnicheskoi akademii*, 2020, Vol. 230, pp. 73–99. DOI 10.21266/2079-4304.2020.230.73-99
- Bystryakova N.O., Denisova N.V., Dinamika otpada sosny i koroednogo prirosta osnovnykh lubodov v vetroval'nikakh (Dynamics of pine mortality and bark beetle growth of pine beetles in windmills), *Izvestiya Sankt-Peterburgskoi lesotekhnicheskoi akademii*, 1995, Vol. 3(161), pp. 22–27.
- Dannye Federal'noi lesnoi sluzhby Rossii za 1977–1994 gg. (Data of the Federal Forest Service of Russia for 1977–1994), VNIITslesresurs, 1999. Komitet lesnogo khozyaistva Leningradskoi oblasti. Not published.
- Doklad o klimaticheskikh riskakh na territorii Rossiiskoi Federatsii, (Report on climate risks in the Russian Federation), Saint Petersburg: Klimaticheskii tsentr Rosgidrometa, 2017, 106 p.
- Fauna Europaea [<https://fauna-eu.org>]
- Golutvina L.S., Kalinin A.N., Stvolovye vrediteli v elovykh vetroval'nikakh (Stem pests in spruce windfalls), In: *Ekologiya i zashchita lesa* (Ecology and forest protection), Leningrad: LTA, 1986, pp. 7–16.
- Gorokhovnikov A.V., Lebedeva G.S., Sholina M.V., K ekologii osnovnoi sovki v Novgorodskoi oblasti (On the ecology of the pine cutworm in the Novgorod region), In: *Ekologiya i zashchita lesa* (Ecology and protection of forest), Leningrad: Izd-vo LTA, 1984, pp. 51–57.
- Grechkin V.P., *Lesopatologicheskaya kharakteristika lesov SSSR po ot-del'nym prirodno-geograficheskim zonam: v 3-kh tomakh* (Forest pathological characteristics of the forests of the USSR for individual natural-geographical zones: in 3 volumes), Pushkino: VNIILM, 2019, Vol. 1. Forest pathological characteristics of the forests of the forest zone, 308 p.
- Gromtsev A.N., Presnukhin Y.V., Sovremennoe sostoyanie lesov i lesopol'zovaniya (Present-day status of forests and situation in forest management), In: *Lesa i ikh mnogotsel'evoe ispol'zovanie na severo-zapade evropeiskoi chasti taezhnoi zony Rossii* (Forests and their multipurpose use in the North-West of the boreal zone of European Russia), Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2015, pp. 52–60.
- Hroššo B., Mezei P., Potterf M., Majdák A., Blaženec M., Korolyova N., Jakuš R., Drivers of Spruce Bark Beetle (*Ips typographus*) Infestations on Downed Trees after Severe Windthrow, *Forests*, 2020, No. 11, pp. 1290. doi 10.3390/f1112129
- ICP-Forest Brief #5 2021, available at: <http://icp-forests.net/page/icp-forests-briefs>
- Izhevskii S.S., Nikitskii N.B., Volkov O.G., Dolgin M.M., *Illyustrirovannyyi spravochnik zhukov-ksilofagov – vreditel'ei lesa i lesomaterialov Rossiiskoi Federatsii* (Illustrated guide to xylophagous beetles - pests of forests and timber in the Russian Federation), Tula: Grif i K, 2005, 220 p.
- Izuchenie lesopatologicheskogo sostoyaniya drevostoev severo-zapadnoi zony SSSR. Otchet o nauchno-issledovatel'skoi rabote (promezhutochnyi)*, (Study of the forest pathological state of forest stands in the northwestern zone of the USSR. Research report (interim)), Leningrad: LTA, 1984, 42 p.
- Izuchenie lesopatologicheskogo sostoyaniya drevostoev severo-zapadnoi zony SSSR. Otchet o nauchno-issledovatel'skoi rabote (zaklyuchitel'nyi)*, (Study of the forest pathological state of forest stands in the northwestern zone of the USSR. Research report (final)), Leningrad: LTA, 1985, 89 p.
- Kataev O.A., Golutvina L.S., Kalinin A.S., Vetroval'nykh el'nikakh kak sreda, sposobstvuyushchaya massovomu razmnozheniyu koroedov (Windblow in spruce forests as an environment conducive to mass reproduction of bark beetles), In: *Ekologiya i zashchita lesa* (Ecology and forest protection), Leningrad: LTA, 1984, pp. 4–8.
- Kataev O.A., *Kratkaya istoriya Lisinskogo uchebno-opytного leskhoza v lesoentomologicheskoy otnoshenii* (Lisino experimental forest station brief history: forest entomology aspect), Leningrad: Izd-vo LTA, 1948, 88 p.
- Kataev O.A., *Neopublikovannye dannye, lichnye kommentarii k rukopisyam i opublikovannym dannym*, (Unpublished data, personal comments on manuscripts and published data), 1999.

- Kataev O.A., *Obzor sanitarnogo sostoyaniya Lisinskogo lesnogo massiva za 1787–1955 gody. No. 73* (Review of the sanitary condition of the Lisinsky forest area for 1787–1955), Leningrad: LTA, 1956, pp. 49–58.
- Kataev O.A., Osetrov A.V., Popovichev B.G., Selikhovkin A.V., *Dinamika plotnosti populyatsii koroedov (Coleoptera, Scolytidae) v drevostoyakh, oslablennykh prirodnymi i antropogennymi faktormi* (Dynamics of bark beetles (Coleoptera, Scolytidae) population density in the stands weakened by natural or anthropogenic factors), Saint Petersburg: Russkoe entomologicheskoe obshchestvo, 2001, Vol. 54, 82 p.
- Kataev O.A., *Osobennosti razmnzheniya stvolovykh nasekomykh v el'nikakh* (Specifics of reproduction of timber insects in spruce forests), In: *Lesnaya entomologiya* (Forest entomology), Leningrad: Nauka, 1983, pp. 54–108.
- Kataev O.A., *Vtorichnye vrediteli khvoinykh drevostoev Kaliningradskoi oblasti i mery bor'by s nimi. Diss. kand. s.-kh. nauk* (Secondary pests of coniferous stands in Kaliningrad Oblast and the control measures. Candidate's of agric. sci. thesis), Leningrad: LTA, 1952, 257 p.
- Keppen F.P., *Vrednye nasekomye* (Harmful insects), Saint Petersburg: Dep. zemledeliya i sel. prom-sti, 1882, Vol. 2. Special part. I. Orthoptera, beetles and Hymenoptera, 585 p.
- Kerchev I.A., Mandel'shtam M.Y., Krivets C.A., Ilinskii Y.Y., Soyuznyi koroed *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) – novyi chuzherodnyi vid v Zapadnoi Sibiri (Small spruce bark beetle *Ips amitinus* (Eichhoff, 1872) (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae): a new alien species in Western Siberia), *Entomologicheskoe obozrenie*, 2019, Vol. 98, No. 3, pp. 592–599.
- Komonen A., Schroeder L.M., Weslien J., *Ips typographus* population development after a severe storm in a nature reserve in southern Sweden, *J. applied entomology*, 2011, No. 135(1–2), pp. 132–141.
- Kratkii obzor sanitarnogo i lesopatologicheskogo sostoyaniya lesov Arkhangel'skoi oblasti za 2014 god i prognoz lesopatologicheskoi situatsii na 2015 god*, (A brief review of the sanitary and forest pathological state of the forests of the Arkhangelsk region for 2014 and a forecast of the forest pathological situation for 2015), Arkhangelsk, 28 p.
- Krutov V.I., Shubin V.I., Predtechenskaya O.O., Ruokolainen A.V., Kotkova V.M., Polevoi A.V., Khumala A.E., Yakovlev E.B., *Griby i nasekomye – konsorty lesoobrazuyushchikh drevesnykh porod Karelii* (Fungi and insects – consorts of forest-forming tree species of Karelia), Petrozavodsk: KarNTs RAN, 2014, 216 p.
- Krutov V.I., *Sistema lesozashchitnykh meropriyatii v sosnyakh Karelii* (The system of forest protection measures in the pine forests of Karelia), In: *Sistema lesokhozyaystvennykh meropriyatii v osnovnykh lesakh Karelii* (The system of forest management measures in the pine forests of Karelia), Petrozavodsk: KarNTs RAN, 1985, pp. 90–101.
- Mamaev N.A., Popovichev B.G., Selikhovkin A.V., *Stvolovye vrediteli v khvoinykh drevostoyakh Karel'skogo peresheika* (The state of forests and the role of xylophagous insects in protected and technogenic territories of the Kola Peninsula), *Aktual'nye voprosy v lesnom khozyaistve* (Topical issues in forestry), Saint Petersburg, Proc. of Intern. Sci.-Pract. Conf. of Young scientists, Saint Petersburg: SINEL, pp. 107–110.
- Mandel'shtam M.Y., Selikhovkin A.V., Koroedy Severo-Zapada Rossii (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae): istoriya izucheniya, sostav i genezis fauny (Bark and ambrosia beetles (Coleoptera, Curculionidae: Scolytinae) of North-Western Russia: history of the study, composition and genesis of the fauna), *Entomologicheskoe obozrenie*, 2020, Vol. 99, No. 3, pp. 631–665.
- Maslov A.D., *Koroed-tipograf i usykhanie elovykh lesov* (European spruce bark beetle and the degradation of spruce forests), Pushkino: Izd-vo VNIILM, 2010, 134 p.
- McKnight T.L., Hess D., *Physical Geography: A Landscape Appreciation*, 2001, Prentice Hall, 629 p.
- Mozolevskaya E.G., Kataev O.A., Sokolova E.S., *Metody lesopatologicheskogo obsledovaniya ochagov stvolovykh vreditel' i boleznei lesa* (Methods of forest pathological surveys in centers of mass outbursts of pests and diseases of forests), Moscow: Lesnaya promyshlennost', 1984, 152 p.
- Mozolevskaya E.G., Sharapa T.V., *Sostoyanie lesov i rol' nasekomykh-ksilofagov na zapovednykh i tekhnogennykh territoriyakh Kol'skogo poluoostrova* (The state of forests and the role of xylophagous insects in protected and technogenic territories of the Kola Peninsula), *Lesnoi zhurnal*, 1992, No. 4, pp. 37–42.
- Mozolevskaya E.G., Sharapa T.V., *Vidovoi sostav nasekomykh-ksilofagov Murmanskoi oblasti* (Species composition of the xylophagous insects of the Murmansk province), *Entomol. obozrenie*, 1996, Vol. 75, No. 3, pp. 538–556.
- Naldeen D.F., *Vspyshka massovogo razmnzheniya koroeda-tipografa v natsional'nom parke "Vodlozerskii" Respubliki Kareliya* (Flashes of mass reproduction of the ips-typographus in national park "Vodlozero" of Republic Kareliya), *Lesnoi vestnik*, 2009, No. 5, pp. 126–128.
- Obzor sanitarnogo i lesopatologicheskogo sostoyaniya lesov na territorii Leningradskoi oblasti v 2010 godu i prognoz lesopatologicheskoi situatsii na 2011 g* (Review of the sanitary and forest pathological state of forests in the Leningrad region in 2010 and forecast of the forest pathological situation for 2011), Saint Petersburg: Tsentr zashchity lesa Leningradskoi oblasti, 2011a, Manuscript, 45 p.
- Obzor sanitarnogo i lesopatologicheskogo sostoyaniya lesov na territorii Respubliki Kareliya v 2010 godu i prognoz lesopatologicheskoi situatsii na 2011 g* (Review of the sanitary and forest pathological state of forests in the Republic of Karelia in 2010 and forecast of the forest pathological situation for 2011), Petrozavodsk: Tsentr zashchity lesa Leningradskoi oblasti, 2011b, Manuscript, 27 p.
- Obzor sanitarnogo i lesopatologicheskogo sostoyaniya lesov na territorii Murmanskoi oblasti v 2010 godu i prognoz lesopatologicheskoi situatsii na 2011 g* (Review of the sanitary and forest pathological state of forests in the Murmansk region in 2010 and forecast of the forest pathological situation for 2011), Saint Petersburg: Tsentr zashchity lesa Leningradskoi oblasti, 2011b, Manuscript, 22 p.
- Obzor sanitarnogo i lesopatologicheskogo sostoyaniya lesov Rossii za 1993 g. Leningradskaya oblast'. Federal'naya sluzhba lesnogo khozyaistva RF* (Review of the sanitary and forest pathological state of Russian forests for 1993. Leningrad re-

gion. Federal Forestry Service of the Russian Federation.), Moscow: Rosagroservis, 1994, 126 p.

Obzor sanitarnogo i lesopatologicheskogo sostoyaniya zemel' lesnogo fonda za 2007 god. Federal'noe agentstvo Rossiiskoi Federatsii. (Review of the sanitary and forest pathological state of the forest fund lands for 2007. Federal Agency of the Russian Federation) Pushkino: Rossiiskii tsentr zashchity lesa, 2008a, No. 40/41, 16 p.

Obzor sanitarnogo i lesopatologicheskogo sostoyaniya zemel' lesnogo fonda za 2007 god. Federal'noe agentstvo Rossiiskoi Federatsii (Review of the sanitary and forest pathological state of the forest fund lands for 2007. Federal Agency of the Russian Federation), Pushkino: Rossiiskii tsentr zashchity lesa, 2008b, No. 46/47, 16 p.

Ogibin B.I., Lobanova A.V., Vliyaniye usachei roda *Monochamus* na derev'ya i lesomaterialy (Influence of longhorn beetles of the genus *Monochamus* on trees and timber), In: *Materialy otchetnoi sessii po itogam nauchno-issledovatel'skikh rabot za 1989 god* (Proceedings of the reporting session on the results of research work for 1989), Arkhangel'sk: AILILKh, 1990, pp. 89–71.

Ogibin B.N., *Nasekomye-ksilofagi lesov Evropeiskogo Severa i bor'ba s nimi* (Xylophagous insects in the forests of the European North and their control), Arkhangel'sk: AILILKh, 1989, 28 p.

Öhrn P., The spruce bark beetle *Ips typographus* in a changing climate – Effects of weather conditions on the biology of *Ips typographus*, *Introductory Research Essay*, No. 18, Department of Ecology, SLU, Uppsala, 2012, 27 p.

Økland B., Flø D., Schroeder M., Zach P., Cocos D., Martikainen P., Siitonen J., Mandelshtam M.Y., Musolin D.L., Neuvonen S., Vakula J., Nikolov C., Lindelöw Å., Voolma K., Range expansion of the small spruce bark beetle *Ips amitinus*: a newcomer in northern Europe, *Agricultural and Forest Entomology*, 2019, Vol. 21, No. 3, pp. 286–298.

Osetrov A.V., Selikhovkin A.V., Vidovoe raznoobrazie i dinamika plotnosti populyatsii koroedov v khvoynykh drevo-stoyakh, povrezhdennykh sil'nymi vetrami (Species diversity and dynamics of population density of bark beetles in coniferous stands, affected by strong winds), *Izvestiya Sankt-Peterburgskoi lesotekhnicheskoi akademii*, 1998, No. 6(164), pp. 27–34.

Otchet Komiteta po lesnomu khozyaystvu Respubliki Komi za 1970–1998 gg (Report of the Forestry Committee of the Republic of Komi for 1970–1998), 1998, Not published. Polevoi A.V., Shcherbakov A.N., Khumala A.E., Naldeen D.F., Vspyshka massovogo razmnzheniya koroeda-tipografa (*Ips typographus* L.) kak odno iz posledstviy massovogo vetrovala v Natsional'nom parke "Vodlozerskii" (An outbreak of mass reproduction of the bark beetle-*Ips typographus* L.) as one of the consequences of a massive windfall in the National Park "Vodlozersky" conference dedicated to the 15th anniversary of the Vodlozersky National Park), *Vodlozerskie chteniya: Estestvennonauchnye i humanitarnye osnovy prirodookhrannoi, nauchnoi i prosvetitel'skoi deyatel'nosti na okhranyaemykh prirodnykh territoriyakh Russkogo Severa* (Vodlozersky readings: Natural science and humanitarian foundations of environmental, scientific and educational activities in protected natural

areas of the Russian North), Petrozavodsk, Proc. of sci.-pract. Conf., dedicated to 15th anniversary of the Vodlozerskii National Park, Petrozavodsk: KarNTs RAN, pp. 96–102.

Popovichev B.A., Koroedy v severnykh raionakh Sankt-Peterburga (Bark beetles in the northern districts of Saint Petersburg), *Lesnoi vestnik*, 2000, No. 6, pp. 135–140.

Popovichev B.G., Kormobionty v elovykh lesakh, podvergayushchikhsya vozddeystviyu vybrosov sinteticheskikh moyushchikh sredstv (Kormobionts in spruce forests exposed to emissions of synthetic detergents), In: *Ekologiya i zashchita lesa* (Ecology and forest protection) Leningrad: LTA, 1988, pp. 68–70.

Rezul'taty lesopatologicheskogo monitoringa v Rossiiskoi federatsii za 1966–1998 gg. Federal'naya sluzhba lesnogo khozyaystva Rossii. Komitet lesnogo khozyaystva Leningradskoi oblasti (Results of forest pathological monitoring in the Russian Federation for 1966–1998. Federal Forestry Service of Russia, Forestry Committee of the Leningrad Region), 2002. Not published.

Saichenko G.P., Rasprostraneniye stvolovykh vreditel'nykh sosnyakakh posle pozharov (Distribution of stem pests in pine forests after fires), In: *Materialy ezhegodnoi nauchnoi sessii Arkhangel'skogo instituta lesnogo khozyaystva i lesokhimii za 1972 g* (Materials of the annual scientific session of the Arkhangel'sk Institute of Forestry and Wood Chemistry for 1972), Arkhangel'sk, 1973, pp. 70–73.

Selikhovkin A., Merkuriev S., Khodachek A., Native and alien tree insect pests: climate change impact and economic losses in Northwestern Russia, *Proceedings: Biology*. 2021, 68 p.

<https://doi.org/10.3390/xxxxx>

Selikhovkin A., Stressing agents in forests of the Kola Peninsula, In: *Aerial pollution in Kola Peninsula*: Proc. of the Int. Workshop. St. Petersburg, Apatity, 1993, pp. 47–52.

Selikhovkin A.V., Akhmatovich N.A., Varentsova E.Y., Popovichev B.G., Razmnzheniye koroeda tipografa i drugih dendropatogennykh organizmov na Karel'skom peresheike (Regeneration of European spruce bark beetle and other wood pathogens in forests of the Karelian Isthmus), *Lesovedenie*, 2018, No. 6, pp. 426–433.

Selikhovkin A.V., Baryshnikova S.V., Denisova N.V., Timofeeva Y.A., Vidovoi sostav i dinamika plotnosti populyatsii dominiruyushchikh cheshuekrylykh-dendrofagov v Sankt-Peterburge i ego okrestnostyakh (Species composition and population dynamics of dominant dendrophagous moths (Lepidoptera) in St. Petersburg and its environs), *Entomologicheskoe obozrenie*, 2018, Vol. 97, No. 4, pp. 617–639.

Selikhovkin A.V., Effektivnost' sanitarno-ozdorovitel'nykh meropriyatii v sovremennykh usloviyakh na primere Leningradskoi oblasti (Efficiency of sanitary measures in coniferous forests in current conditions on the example of the Leningrad region), *Izvestiya Sankt-Peterburgskoi lesotekhnicheskoi akademii*, 2017, No. 221, pp. 35–51.

Selikhovkin A.V., Glebov R.N., Magdev N.G., Akhmatovich N.A., Popovichev B.G., Otsenka roli nasekomykh i dendropatogennykh organizmov v usykhaniy drevostoev Leningradskoi oblasti i respubliki Tatarstan (Contribution of insects and pathogens to stands die-back in Leningrad

- Oblast and the Republic of Tatarstan), *Lesovedenie*, 2016, No. 2, pp. 83–95.
- Selikhovkin A.V., *Regulyatornaya gil'otina i effektivnost' lesozashchity* (Regulatory guillotine and efficiency of forest protection), *Lesa Rossii: politika, promyshlennost', nauka, obrazovanie* (Forests of Russia: politics, industry, science, education), Saint Petersburg, Proc. of 6th All-Russian sci.-tech. Conf., Saint Petersburg: SPbGLTU, Vol. 2, pp. 152–155.
- Selikhovkin A.V., Varentsova E.Y., Popovichev B.G., *Sploshnye sanitarnye rubki kak metod kontrolya plotnosti populyatsii stvolovykh vreditel'ei i rasprostraneniya dendropatogennykh organizmov v sovremennykh usloviyakh na primere Leningradskoi oblasti* (Clear sanitation felling as a method of control of the population density of stem pests and spreading of dendropathogenic organisms under the current conditions using Leningrad region as a case study), *Izvestiya Sankt-Peterburgskoi lesotekhnicheskoi akademii*, 2017, No. 220, pp. 186–199.
- Sharapa T.V., Shcherbakov A.N., *Rezul'taty lesopatologicheskogo monitoringa v khvoinykh nasazhdeniyakh zapovednika "Kivach"* (The results of forest pathological monitoring in the coniferous plantations of the Kivach Reserve), Petrozavodsk, Proc. of International Sci.-Pract. Conf.: SDV-OP-TIMA, 1999, 221–222 p.
- Shcherbakov A.N., Nikitskii N.B., Polevoi A.V., Khumala A.E., *K faune zhestkokrylykh nasekomykh zapovednika "Pasvik"* (Insecta, Coleoptera) (To the beetle fauna of the Pasvik Nature Reserve (Insecta, Coleoptera)), *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoi vestnik*, 2013, No. 6(98), pp. 16–21, available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20737500>
- Shcherbakov A.N., Polevoi A.V., Khumala A.E., *Vspyshka massovogo razmnzheniya koroeda-tipografa (Ips typographus L.) v natsional'nom parke "Vodlozerskii"* (Flashes of mass reproduction of the ips-typographus (*Ips typographus* L.) in national park "Vodlozero"), *Dostizheniya entomologii na sluzhbe agropromyshlennogo kompleksa, lesnogo khozyaistva i meditsiny* (Achievements of entomology in the service of the agro-industrial complex, forestry and medicine), Krasnodar, Abstracts of Papers of 13th Russian Entomological Society congress, pp. 230–231.
- Shcherbakova L.N., *Monitoring sostoyaniya zelenykh nasazhdenii Sankt-Peterburga i ego prigorodov. Trudy konferentsii "Monitoring sostoyaniya zelenogo fonda goroda"* (Monitoring the state of green spaces in St. Petersburg and its suburbs. Proceedings of the conference "Monitoring the state of the green fund of the city"), *Lesnoi vestnik*, 1999, No. 2(7), pp. 41–43.
- Shchreiner Y.F., *Bor'ba s vrednymi nasekomymi v Tsarskoselskom imperatorskom parke letom 1900 i 1901 gg* (The fight against harmful insects in the Tsarskoye Selo Imperial Park in the summer of 1900 and 1901), Saint Petersburg: Tip. M. Merkusheva, 1902, 45 p.
- Shevyrev I.Ya., *Opustoshitel'noe razmnzhenie koroedov v srednei Rossii s 1882 g. po 1894 g. i popytki bor'by s nimi* (Devastating reproduction of bark beetles in Central Russia from 1882 to 1894 and attempts to control them), 1985 (?), Separate print without indication of ownership and year of publication, 23 p.
- Shiperovich V.Y., *Generatsii u koroedov i metodika opredeleniya chisla generatsii* (Generations in bark beetles and a method for determining the number of generations), In: *Priroda i khozyaistvo uchebno-opytnykh lesnichestv Leningradskogo lesnogo instituta* (Nature and economy of educational and experimental forestries of the Leningrad Forestry Institute), Moscow: Novaya Derevnaya, 1928, Separate print without indicating the affiliation and year of publication, pp. 225–240.
- Shiperovich V.Y., *Rol' entomofauny v otmiraniy derev'ev v sos-novo-elovykh nasazhdeniyakh Lisinskogo uchebno-opytного lespromkhozha* (The role of entomofauna in the death of trees in pine-spruce plantations of the Lisinsky educational and experimental forestry enterprise), Moscow–Leningrad: Gosudarstvennoe nauchno-tekhicheskoe izdatel'stvo, 1931, pp. 202–240.
- Sostoyanie i okhrana okruzhayushchei sredy Arkhangel'skoi oblasti za 2018 g. Doklad. Ministerstvo prirodnnykh resursov i lesopromyshlennogo kompleksa Arkhangel'skoi oblasti* (State and environmental protection of the Arkhangelsk region for 2018. Report. Ministry of Natural Resources and Timber Industry of the Arkhangelsk Region), Arkhangelsk: 2019, 454 p.
- Tal'man P.N., Yatsentkovskii A.V., *Vrednye nasekomye elovykh i elovo-listvennykh lesov i mery bor'by s nimi* (Harmful insects of spruce and spruce-deciduous forests and measures to combat them), Leningrad: Goslestekhizdat, 1938, 103 p.
- Titkova T.B., Vinogradova V.V., *Izmeneniya klimata v perekhodnykh prirodnnykh zonakh severa Rossii i ikh proyavlenie v spektral'nykh kharakteristikakh landshaftov* (Climate changes in transitional natural areas of Russian Northern regions and their display in landscape spectral characteristics), *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2019, Vol. 16, No. 5, pp. 310–323.
- Uzenbaev S.D., Krutov V.I., *Koroed-dendroktion (Dendroctonus micans Kug. Coleoptera, Scolytidae) v Karelii* (Dendroctonus bark beetle (Dendroctonus micans Kug. Coleoptera, Scolytidae) in Karelia), In: *Entomologicheskie issledovaniya v zapovednike "Kivach"* (Entomological research in the Kivach Reserve), Petrozavodsk: KarNTs AH SSSR, 1991, pp. 138–145.
- Vlasova E.G., Evdoshuk V.L., Aspednikova T.V., *Otchet o rabote Arkhangel'skoi stantsii zashchity lesa v 1981–1988 gg* (Report on the work of the Arkhangelsk Forest Protection Station in 1981–1988), Arkhangelsk, 1988, Not published.
- Vlasova E.G., *Obzor sanitarnogo sostoyaniya lesov Arkhangel'skoi oblasti za 1981–1988 gg* (Review of the sanitary state of forests in the Arkhangelsk region for 1981–1988), Arkhangelsk, 1989, Not published.
- Vtoroi otsenochnyi doklad Rosgidrometa ob izmeneniyakh klimata i ikh posledstviyakh na territorii Rossiiskoi Federatsii* (Second Roshydromet assessment report on climate change and its consequences in Russian Federation), Technical summary, Moscow: Rosgidromet, 2014, 94 p.
- Yakovlev E.V., *Nekotorye osobennosti entomofauny pere-stoinykh lesov Karelii* (Some features of the entomofauna of overmature forests of Karelia), *Korennyye lesa taezhnoi zony Evropy: sovremennoe sostoyanie i problemy sokhraneniya* (In-

digenous forests of the taiga zone of Europe: current state and conservation problem), Petrozavodsk, Proc. of International Sci.-Pract. Conf., Petrozavodsk: SDV-OPTIMA, pp. 185–186.

Yatsentkovskii A.V., Entomologicheskoe obsledovanie podsochennykh nasazhdenii v Siverskom lespromkhoze (Entomological examination of tapped plantations in the Siversky timber industry enterprise), *Voprosy zashchity lesa*, 1934, No. 2, pp. 84–104.

Yatsentkovskii A.V., Vrednye nasekomye Tikhvinskogo uchebno-opytного lespromkhoza (Harmful insects of the Tikhvin educational and experimental timber industry enterprise), In: *Zapiski lesnoi opytной stantsii Tikhvinskogo*

uchebno-opytного lespromkhoza (Notes of the forest experimental station of the Tikhvin educational and experimental timber industry), Tikhvin: 1931, Vol. 2, Part 1, 117 p.

Zhigunov A.V., Semakova T.A., Shabunin D.A., Massovoe usykhaniye lesov na severo-zapade Rossii (Mass drying up of forests in the north-west of Russia), *Lesobiologicheskie issledovaniya na Severo-Zapade taezhnoy zony Rossii: itogi i perspektivy* (Forest biological research in the North-West of the taiga zone of Russia: results and prospects), Petrozavodsk, Proc. of Sci. Conf., dedicated to the 50th anniversary of the Forest Institute of the Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 3–5 October, 2007, KarNTs RAN, pp. 42–52.