

МАССОВОЕ УСЫХАНИЕ ЛЕСОВ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

А.В. Жигунов, Т.А. Семакова, Д.А. Шабунин

*ФГУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства», Россия, 194024 Санкт-Петербург, Институтский проспект 21, факс: 552-80-42,
SPBFRlin@nm10043.spb.edu*

Явления массового усыхания лесов в европейской части России известны с XIX столетия, наблюдались они периодически и обычно связывались с экстремальными погодными условиями. В конце прошлого столетия массовые усыхания лесов приняли перманентный характер, в некоторых областях Северо-Запада России в настоящий момент они приобрели масштаб экологической катастрофы.

В европейской части России наибольшую тревогу вызывает усыхание ельников. Так, наиболее привлекшим к себе внимание и, вероятно, наиболее обширным по площади в России является массовое усыхание лесов в Архангельской обл., наблюдаемое с 1997 года. Усыхание имеет интенсивную динамику развития: с начала 2004 г. к концу 2005 г. площадь усыхания увеличилась примерно на 50% и оценивается сегодня более чем в 2 млн. га. При этом процесс поражения уже перекинулся и на Удорский район Республики Коми. Ожидается, что общая площадь усыхающих лесов может достигнуть 5 млн. га.

Кроме Архангельской обл. рассеянные очаги усыхания ели в массовом количестве встречаются в Ленинградской и Новгородской обл., отмечены они также в Карелии и Псковской обл. Ввиду рассеянности очагов в лесном фонде, отсутствия налаженного учета информация о количественных параметрах усыхания отсутствует. Наши наблюдения подтверждают сообщения Лесного форума Гринпис России — начальные признаки усыхания ельников наблюдаются в Суоярвском лесхозе Республики Карелия. По степени выраженности симптомов усыхания ситуация напоминает то, что наблюдалось в Архангельской обл. четыре-пять лет назад.

Вологодские ельники также усыхают (vologdainform.ru (13.04.2006). Согласно обследованию, проведенным Рослесозащитой в Кич-Городецком, Бабушкинском и Никольском районах, еловые леса находятся в крайне неудовлетворительном состоянии. Нужны срочные санитарные рубки. Аналогичные обследования планируется провести и в других районах области — в первую очередь в Великоустюгском, Нюксенском и Вытегорском.

Усыхают ельники не только на Северо-западе России, но и южнее. Имеется информация о плохом состоянии ельников в Московской, Брянской и Калужской обл. [0].

Усыхание ельников в соседней Белоруссии началось в 1992 г. и приняло катастрофический характер. По своим экономическим и социальным последствиям оно сравнимо с усыханием в Архангельской обл. Сплошное усыхание ельников произошло на площади более 73 тыс. гектаров или около 1% от всей площади лесного фонда республики [0]. В Польше отмечается рост площадей ельников, пораженных опенком: со 144 тыс. га в 1999 г. до более чем 200 тыс. га в 2003 г. [0], плохое санитарное состояние ельников характерно и для Чехии [0].

Кроме ельников наблюдается массовое усыхание сосняков — в Ленинградской и Псковской обл., в Костромской и Тверской обл., в Среднем Подонье [0], ясенников и дубрав — в Калининградской обл. [0]. Эти данные свидетельствуют о том, что усыхание ельников находится в контексте общего усыхания бореальных лесов, наблюдаемого в настоящий момент.

За последние 20 лет в Российской Федерации ежегодно усыхает в среднем около 300 тыс. га лесных насаждений. Динамика гибели лесов имеет определенную цикличность, связанную с периодичностью влияния на леса комплекса отрицательных факторов, но при этом рост площадей усохших насаждений имеет стабильный характер. По официальным данным, только в 2003 г. площадь погибших лесов составила 551,3 тыс. га, что в 1,6 раза больше, чем в 2002 г. и на 66% больше средних данных за последние 10 лет. Большая часть этих древостоев (88%) находится в Сибири и на Дальнем Востоке и представлена преимущественно хвойными лесами. Максимальная интенсивность усыхания, рассчитанная как отношение площади погибших лесов к покрытой лесом, зафиксирована в Южном федеральном округе и лесах Республики Калмыкия. Высокие показатели интенсивности усыхания отмечены в Читинской, Московской обл., Чукотском АО и Приморском крае.

Увеличение площадей усыхания хвойных лесов в целом (сосна, ель, пихта, лиственница), связанное с развитием корневых гнилей, в конце 90-х годов отмечается и в восточноевропейских странах. В Польше увеличились площади насаждений пораженных корневой губкой [0]. В Венгрии отмечается увеличение площадей сосняков, пораженных стволовыми вредителями, что также следует связывать с очагами корневых гнилей [0]. В Словакии увеличилась интенсивность отпада деревьев, обусловленного развитием корневой губки и опенка [0].

Процесс усыхания бореальных лесов в Северной Америке также распространен на огромных территориях. «The State» — официальный ин-

формационный портал штата Южная Каролина (США) — сообщает о развитии усыхания сосновых лесов западного побережья Канады. Статья называется «Rapid warming» spreads havoc in Canada's forests — «Быстрое потепление сеет разруху в лесах Канады»: речь идет о массовом усыхании сосновых лесов, связанном с небывалой вспышкой численности дендроктона *Dendroctonus ponderosae* Hopkins. Последние обследования показали, что площадь усыхающих лесов уже достигла 8,5 млн. га. По прогнозам, только в Британской Колумбии площадь усыхания увеличится втрое за ближайшие семь лет, или даже раньше.

Значительные площади сосновых лесов провинции Альберта также оказались заселены этим вредителем (сообщает globeandmail.com). Граница массового распространения жука достигла нехарактерных для него северных территорий, где размножение дендроктона ограничивалось ранее холодными зимами и заморозками в начале и в конце летнего сезона. Потенциально площадь сосновых лесов в провинции Альберта, которая может быть охвачена усыханием, оценивается примерно в 6 млн. га. Сообщается, что данный вид дендроктона, ранее заселявший только сосну скрученную (*Pinus contorta* Douglas), в настоящее время встречается уже и на сосне Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.), ареал которой доходит до восточного побережья Канады. Это вызывает опасения, что массовое распространение жука продолжится и далее на восток.

Как видно из приведенного выше краткого обзора, леса усыхают в России, Европе, Северной Америке — **деградация таежных лесов становится глобальным явлением**. Вероятно, и причина этого явления также носит глобальный характер.

Предположение о том, что наиболее общими причинами массовой гибели лесов являются климатические изменения глобального характера в настоящее время, является, практически, безальтернативной гипотезой. Наши усилия были направлены на выявление конкретных механизмов развития массовых усыханий. Обследованиям были охвачены усыхающие леса в Калининградской, Ленинградской и Псковской областях.

Усыхание насаждений ясеня в Калининградской обл.

Нашими обследованиями были охвачены усыхающие насаждения ясеня в 5 лесхозах Калининградской обл. В процессе исследования обнаружена связь между усыханием древостоев ясеня и древостоев дуба, которые также были обследованы.

Раскопки, проведенные в каждом из обследованных выделов, показали, что корневые системы деревьев ясеня даже с начальными признаками усыхания уже на 50–70% поражены опенком. В некоторых случаях опенок успевал поразить до 50% корневой системы дерева, сформировать

плодовые тела, а по состоянию кроны дерево следовало бы отнести к категории «без признаков ослабления». Проведенные обследования показали, что причиной усыхания деревьев ясеня является поражение их корневой системы гнилью, вызванной опенком *Armillaria gallica* Marxm. & Ro-magn.

Поражение корневой гнилью, вызванной развитием опенка, было обнаружено во всех обследованных нами участках ясеня, в подавляющем большинстве участков дуба и даже в одном участке осины. Важной особенностью процесса усыхания ясеневых древостоев является слабое участие в этом процессе насекомых, питающихся тканями коры и древесиной. На некоторых участках нами были обнаружены отдельные деревья, заселенные большим *Hylesinus crenatus* F. и малым *Hylesinus fraxini* Panz. ясеневыми лубоедами.

Причины массового размножения опенка в Калининградской области неясны. Однако некоторые выводы и констатации можно сделать уже сейчас. Древостои ясеня поражены по всей области не зависимо от топографического положения участков и проводимых в них хозяйственных мероприятий. Известно, что массовое поражение ясенников опенком наблюдается также и в сопредельном государстве — Литве. Исходя из этого, можно утверждать, что вспышка размножения опенка не связана ни с лесохозяйственной деятельностью в усыхающих насаждениях, ни с колебаниями уровня воды, связанного с работой мелиоративной сети. Поскольку не прослеживается градиента поражения насаждений в пределах довольно больших территорий охваченных нашим обследованием — нет оснований полагать, что причиной усыхания является локальный источник промышленного загрязнения.

Из возможных биотических причин, известных как причины, провоцирующие развитие опенка: вспышки других болезней или массовые вспышки размножения насекомых-вредителей — на ясене также не зафиксированы. Кроме ясеня атаке опенка подверглись насаждения дуба, где отмирание несколько менее интенсивное, но положение уже критическое. При этом на дубе отмечены вспышки массового размножения листогрызущих вредителей и мучнистой росы. Таким образом, эпифитотией охвачены две разные древесные породы, одна из которых была предварительно ослаблена болезнями и вредителями, другая нет. Отсюда сомнительно, что массовые вспышки вредителей и болезней играли решающую роль в исследуемом массовом усыхании.

Из возможных объяснений наиболее вероятной представляется гипотеза о воздействии глобальных климатических изменений, в пользу которой говорят масштабы усыхания и его тотальность — ясень может исчезнуть из лесов юго-восточной Прибалтики как вид.

Усыхание сосняков в Псковской обл.

Изучение причин усыхания сосняков в Псковской области было начато нами в 1998 году в национальном парке «Себежский», в Опочецком, Невельском, Себежском и Пустошкинском лесхозах. В 2005 г. были проведены повторные мониторинговые обследования. Они показали, что текущий отпад превышает величину естественного и происходит за счет деревьев основного полога с диаметром, близким к среднему диаметру древостоя. Обследованные насаждения следует отнести к II-III группам устойчивости [0]. Общий размер усыхания древостоев за период наблюдений таков, что при вырубке сухостоя полнота снизится до состояния расстроеного насаждения. Площадь очагов корневых гнилей достигает значительных величин — свыше 40% в спелых древостоях. Кроме того, кроны большинства деревьев изрезаны при дополнительном питании большого и малого сосновых лубоедов.

При обследовании в 1998-1999 гг. выявлено, что главной причиной усыхания обследованных сосняков было поражение их корневой губкой *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. Признаки заражения насаждений корневой губкой были обнаружены практически в каждом обследованном выделе.

Общепринята точка зрения, что ... «проблема корневой губки относится к числу экологических. Она возникла как следствие широкомасштабного создания монокультур хвойных пород на местообитаниях, не соответствующих экологическим потребностям этих пород, и переноса на эти объекты традиционно сложившегося режима лесовыращивания, без учета предрасположенности к поражению. Корневая губка является компонентом лесного биогеоценоза, нельзя ее уничтожить и исключить заражение отдельных деревьев. Источники инфекции корневой губки в виде спор, мицелия в корнях больных деревьев, естественного отпада, пней имеются во всех насаждениях в количестве, достаточном для заражения, независимо от их происхождения (естественное, искусственное), категории местообитаний, почвенных разностей» [0]. Таким образом, широкомасштабное распространение заболевания в естественных насаждениях — явление необычное и это дает основания предполагать, что его причинами могут быть нарушения естественной экологической обстановки.

Сохранность инокулюма *H. annosum* на протяжении десятилетий после рубки является препятствием для воссоздания чистого по породному составу сосняка на месте вырубленного зараженного древостоя. Можно полагать, что естественный ход сукцессии под влиянием корневой губки приведет к формированию смешанных насаждений с существенным участием березы. При этом производительность березняка на большинстве участков, которые в настоящий момент занимают боры, будет заметно ниже. Как за счет несоответствия боровых лесорастительных условий

требованиям березы, так и за счет отрицательного влияния березы на примесь сосны [0]. По исследованиям шведских ученых инфекционный фон корневой губки также окажет отрицательное воздействие на рост последующего естественного возобновления и посадок березы на зараженных участках [0].

В условиях Псковской области культуры сосны в возрасте 15 лет или несколько старше уже имеют существенные потери от корневой губки. Расчеты показывают, что множественные очаги заболевания, имеющиеся в настоящее время, сомкнутся гораздо раньше возраста спелости древостоя.

В межочаговых пространствах было отмечено значительное усыхание деревьев — раскопки корневых систем показали, что это усыхание вызвано в основном деятельностью опенка *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink. [0]. Участие опенка в формировании отпада в 2005 г. значительно увеличилось.

Обследование естественных выворотов корневых систем сосны в очагах усыхания позволяет схематически обрисовать взаимоотношения между грибами сложившиеся в условиях юга Псковской области (рисунок). Как видно из рисунка, экологическая ниша корневой губки это — корни расположенные ниже, примерно, 0,5 м, хотя, по нашим наблюдениям, гриб способен эффективно осваивать древесину, находящуюся даже на дневной поверхности. Давление более конкурентоспособной микобиоты вытесняет корневую губку из поверхностных слоев и ограничивает, тем самым, ее плодоношение и распространение. Нами отмечено образование плодовых тел корневой губки только на свежих выворотах корневых систем.

Произрастающая в сосняках в очагах корневой губки ель не поражалась данной разновидностью патогена, а береза, встречающаяся как примесь в сосняках, была неустойчива. Корневая губка вызывала гниль корневой системы березы, не вызывая при этом симптомов усыхания кроны, а проявлялась в виде ветровала. Береза, таким образом, не может быть использована в биотехнических мероприятиях по ограничению распространения корневой губки.

В ослабленных древостоях сосны накопился значительный запас стволовых вредителей, основными представителями которых являются большой (*Tomicus piniperda* L.) и малый (*Tomicus minor* Hart.) сосновые лубоеды, усачи рода *Tetropium*, вершинный короед (*Ips acuminatus* Gyll.) и стволовая смолевка (*Pissodes pini* L.).

В целом взаимоотношения рассмотренных выше групп вредных организмов можно описать следующей схемой: развитие очагов корневой губки стимулирует развитие комплекса стволовых вредителей, которые в свою очередь ослабляют близлежащие участки леса, способствуя развитию очагов опенка. Прохождение всех стадий описанного выше процесса обычно приводит к полной деградации древостоя.

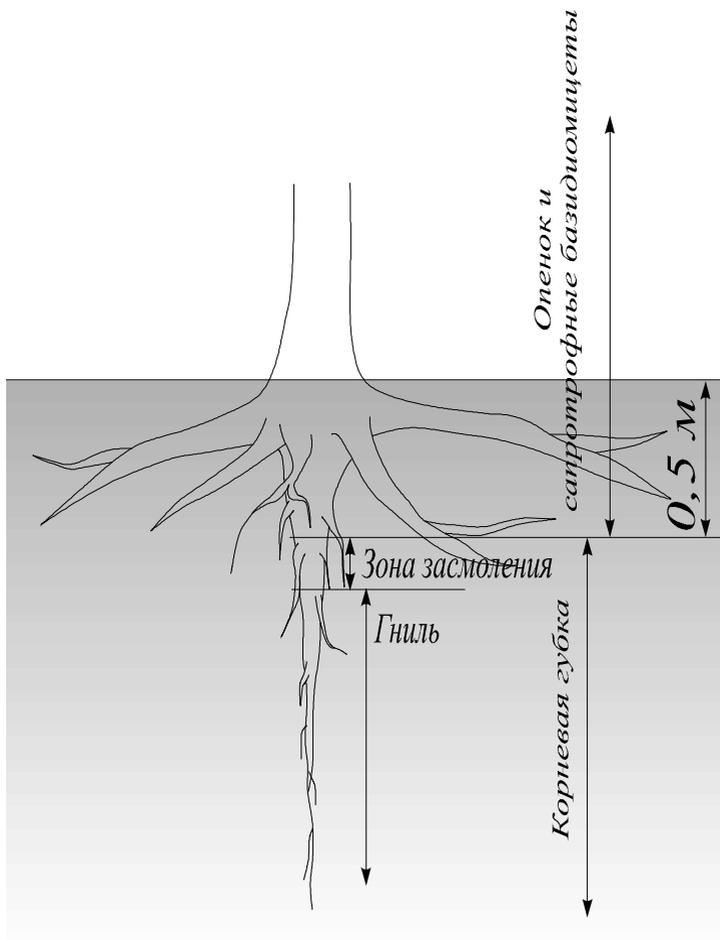


Рис. Стратификация ксилобионтных базидиомицетов

Усыхание лесов в Ленинградской обл.

Обследование усыхающих сосняков, произрастающих в Приозерском лесхозе Ленинградской обл. показало, что основной причиной усыхания сосны является поражение корневых систем деревьев опенком *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink. Хотя признаков поражения древостоев корневой губкой обнаружено не было, исключать ее наличие нельзя.

Характер усыхания насаждений сосны в Приозерском лесхозе примерно такой же, как и в национальном парке «Себежский». Несколько больше деревьев, относящихся к категории «свежий сухостой» говорит о том, что процессы усыхания идут с большей интенсивностью. Вероятно, это связано с большим участием опенка в процессе усыхания сосняков на Карельском перешейке, а большое количество деревьев, относящихся к категории «старый сухостой», по сравнению с национальным парком «Себежский» связано с отсутствием мероприятий по его уборке.

Особую тревогу вызывает состояние культур и естественного возобновления на площадях, вышедших из-под усохших насаждений. Уже в 5–8-летнем возрасте наблюдается гибель посадок от опенка до 7%, а в 14-летнем возрасте гибель уже превышает 20%.

Большое распространение в Ленинградской обл. имеет опушечное усыхание ели, которое развивается после ветровала или проведения рубок в спелых, перестойных и приспевающих древостоях. В этом случае усохшие или сильно ослабленные деревья могут заселяться комплексом стволовых вредителей, но причина гибели — физиологическое ослабление дерева в связи с резко изменившимися условиями.

В нетронутых рубкой древостоях наблюдаются очаги опенка. Отмирание елей происходит очень быстро — обычно не наблюдается ослабленных и сильно ослабленных деревьев. Видовая принадлежность опенка не установлена ввиду отсутствия плодовых тел. На единичных усыхающих деревьях имеются поселения типографа *Ips typographus* L., пушистого полиграфа *Polygraphus poligraphus* L. и малого елового усача *Monochamus sutor* L.

Как показывают данные о площадях погибших насаждений (таблица), санитарное состояние лесов Ленинградской обл. в течение последних шести лет постоянно ухудшается. Наиболее важными составляющими динамики гибели насаждений являются лесные пожары, болезни леса и неблагоприятные погодные условия.

Мы полагаем, что из-за трудности идентификации причин гибели, часть насаждений, погибших в результате поражения корневыми гнилями, была учтена в графе погибших из-за воздействия неблагоприятных погодных условий. Таким образом, учитывая также гибель насаждений от насекомых-вредителей, мы видим, что наибольший вклад в усыхание лесов Ленинградской обл. вносят биотические причины, и гибель лесов от этих причин имеет положительную динамику.

Анализ фактических данных, опубликованных материалов, отчетов научных и производственных организаций, экспертных оценок специалистов позволяет утверждать, что реальные размеры ущерба и структура воздействия стрессовых факторов существенно отличаются от официаль-

ной статистики. Так количество вспышек массового размножения насекомых на северо-западе России оказалось заниженным в среднем в 18 раз, площади древостоев, поврежденных вредителями — в 4,5 раза, площади ветровалов в Ленинградской области — в 2 раза. Масштабы повреждения промышленными выбросами и за счет рекреационных нагрузок имеют мало общего с фактическим положением дел. Достаточно достоверные данные система лесного мониторинга дает лишь о количестве и площадях пожаров.

Таблица

Площади погибших насаждений по данным Агентства лесного хозяйства по Ленинградской обл. и г. Санкт-Петербургу

Категория погибших насаждений	Площадь погибших насаждений по годам, га					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Погибло лесных насаждений всего	1991,0	11647,0	4893,0	6121,0	7421,0	13908,0
В том числе:						
от повреждения вредными насекомыми	40,3	992	1756,0	1951,0	914,0	868,0
от повреждения дикими животными	4,5	0	37,0	46,0	3,0	123,0
от болезней леса	497,9	945	694,0	1559,0	2140,0	4024,0
от воздействия неблагоприятных погодных условий	1089,6	1125	914,0	1306,0	2941,0	3967,0
от лесных пожаров	224,0	8461	1422,0	1125,0	869,0	4464,0
от антропогенных факторов	114,7	124	70,0	134,0	554,0	462,0
из них от воздействия промышленных выбросов	2,0	0	0	0	0	0

В целом для северо-запада Российской Федерации интенсивность воздействия отдельных факторов гораздо выше, а соотношение их роли в ослаблении древостоев отличается, от того, который принимается за основу на региональном или федеральном уровнях. Поэтому для рационального ведения лесного хозяйства и оптимизации лесопользования необходимо создать систему эффективного лесопатологического мониторинга.

Заключение

Явление массового усыхания лесов распространено на всей европейской территории России и находится в контексте массовых усыханий лесов произрастающих на постгляциальных пространствах всего северного полушария; этому явлению подвержены разные древесные породы в разных природно-климатических зонах; основными, достоверно выявленными, причинами массового усыхания лесов Северо-Запада России в настоящее время являются биотические причины — корневые гнили.

Практически единственной гипотезой, удовлетворительно объясняющей сложившуюся ситуацию, является предположение о сдвиге природно-климатических зон в результате глобальных климатических изменениях.

Из предварительных оценок, сложившейся ситуации вытекает, что имеющимися методами и средствами (разработанные системы защитных мероприятий, замена хвойных насаждений лиственными и т.д.) нарастающую динамику массовых усыханий не изменить. Требуются фундаментальные исследования, результатом которых может быть принятие кардинальных решений.

Массовые усыхания лесов не являются чисто российской проблемой. Масштабы этого явления носят нордциркумполярный характер, поэтому весьма целесообразно международное сотрудничество в исследовании этого явления, его оценке и координации усилий по минимизации его отрицательных последствий.

Список использованных источников

- Иванов В.П.* Усыхание еловых лесов — проблема регионов / В.П. Иванов, И.Н. Глазун, В.П. Шелуха, С.И., Смирнов, Д.И.Нартов // Лес XXI века: Тез. докл. межд. практ. конф. Брянск 20-24 окт. 2005 г., Брянск: БГТУ, 2005. С. 42
- Федоров Н.И.* Причинно-следственные связи массового усыхания ельников Беларуси в 1993—1998 годы / Н.И. Федоров, В.В. Сарнацкий // Лес XXI века: Тез. докл. межд.практ. конф. Брянск 20-24 окт. 2005 г., Брянск: БГТУ, 2005. С. 58
- Grodzki W.* Preface / W. Grodzki, T. Oszako // Current problems of forest protection in spruce stands under conversion. Warsaw, Forest Research Institute, 2006. P. 4—6.
- Holusa J.* The phytopathological and entomological aspects of the health of mountain Norway spruce stands in the Czech Republic / J. Holusa, J. Liska, P. Kapitola, V. Peskova, F. Soukup // Current problems of forest protection in spruce stands under conversion. Warsaw, Forest Research Institute, 2006. P. 85—92.
- Харченко Н.А., Кузнецов И.В.* Развитие корневых систем сосны обыкновенной в первые годы жизни // Природопользование: ресурсы, техническое обеспечение: Межвузовский сборник научных трудов. Вып. 2. Воронеж, Гос. лесотехн. акад., 2004. С. 107—113.
- Мониторинг состояния лесов северо-запада РФ, пораженных массовым усыханием, исследование причин усыхания и разработка мер борьбы: отчет о НИР (заключит.) / ФГУ «СПбНИИЛХ»; рук. Шабунин Д.А.; исполн.: Семакова Т.А. СПб, 2005. 121 с. — Библиогр.: с. 79-85. — № ГР01.2.006.11439. — Инв. № 02.2.006.06539.
- Sierota Z.* Fungal diseases in last years in Poland / Z. Sierota // Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe, Proceedings from the IUFRO WP 7.03.10 Workshop, Ustron–Jaszowiec (Poland), April 21–24, 1998. С. 153—155.
- Koltay A.* Health condition of Hungarian pine forests / A. Koltay // Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe, Proceedings from the IUFRO WP 7.03.10 Workshop, Ustron–Jaszowiec (Poland), April 21–24, 1998. С. 133—137.

- Leontovyc R.* The role of fungal pathogens in the premature decay of Norway spruce stands in Slovakia / R. Leontovyc , A. Kunca // Current problems of forest protection in spruce stands under conversion — Warsaw, Forest Research Institute, 2006. P. 79—84.
- Наставления по защите лесных культур и молодняков от вредных насекомых и болезней. М., 1997. 108 с.
- Мозолевская Е.Г., Катаев О.А., Соколова Э.С.* Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 152 с.
- Мирошников В.С.* Исследование роста сосново-березовых культур // Лесоведение и лесное хозяйство. Минск: Вышэйшая школа, 1976. Вып. 11. С. 147—159.
- Lygis V., Vasiliauskas R., Stenlid J.* Planting *Betula pendula* on pine sites infested by *Heterobasidion annosum*: Disease transferred, silvicultural evaluation, and community of wood-inhabiting fungi // Can. J. Forest Res. 2004. 34(1). P. 120—130.
- Fox R.T.V.* Diagnosis and control of *Armillaria* honey fungus root rot of trees // Prof. Hart., 1990. 4, № 3. С. 121—127.