

Природные и социальные аспекты рекреационного использования лесов

*Л. П. РЫСИН, Институт лесоведения РАН,
С. Л. РЫСИН, Московский государственный университет леса*

К началу XXI в. в полной мере сложился комплекс проблем, обусловленных обострением экологической обстановки в крупных городах и их окрестностях. Это объясняется, прежде всего, стремительным развитием урбанизации – исторического процесса возрастания роли городов в жизни общества, связанного с индустриализацией и активным распространением городского образа жизни. Так, если в середине XIX в. в городах проживало около 2% населения, в начале XX в. – 10%, то в настоящее время – более 50%. В Германии горожане составляют 94%, в Испании – 91, в Англии и Японии – 76, в России и США – 74% [8]. На ограниченных площадях происходит усиленная концентрация населения (например, в Российской Федерации городские территории в целом составляют лишь 0,65% общей площади страны). Московский регион, объединяющий Москву и Московскую обл., за последние десятилетия стал одним из наиболее урбанизированных регионов мира: здесь на территории меньше 0,3% площади Российской Федерации проживают более 10% населения страны (около 15 млн чел.). Регион перенасыщен промышленными предприятиями и производствами: в Москве их более 2,5 тыс., в области – более 1 тыс. Промышленно-производственные зоны занимают почти 1/5 часть площади Москвы, что значительно больше, чем в крупнейших городах

Европы [24]. По мнению специалистов, к 2025 г. в урбанизированном мире будет жить более 60% населения [27].

Атмосферу, почвы, поверхностные и грунтовые воды урбанизированных территорий загрязняют выбросы промышленных предприятий и автотранспорта, а также отходы различного происхождения (промышленные, бытовые и др.). Еще одним фактором, негативно влияющим на здоровье населения, является неблагоприятная визуальная окружающая среда больших городов. Однообразная цветовая гамма, сочетание больших плоскостей, мелких элементов, прямых линий и углов, статичность большинства объектов, изобилие искусственных материалов существенно отличаются от естественной среды, в которой человек сформировался как биологический вид [43].

В 1884 г. был сформулирован закон смещения термодинамического равновесия, более известный под названием принципа Ле Шателье: внешнее воздействие, выводящее систему из термодинамического равновесия, вызывает в ней процессы, стремящиеся ослабить результаты этого воздействия. Принцип Ле Шателье предназначался для описания поведения неорганических систем, но позднее он стал использоваться более широко, в том числе и для анализа биологических систем. Последние также стремятся к сохранению состояния равновесия (го-

меостаза) и к его восстановлению в случае нарушения. Специфической особенностью «живых» систем является множество постоянно происходящих в них обменных процессов; при этом системы сами создают условия, необходимые для своего сохранения.

Город иногда называют гигантской экосистемой, но вряд ли можно согласиться с таким определением. В экосистемах урбанизированных территорий, как правило, нет состояния подвижного равновесия. Постоянно проводимые здесь строительные работы меняют не только рельеф, но и условия подземной среды: возникают локальные термопросадки, карстовые провалы, подтопление и др. Почвенный покров теряет свои природные качества. Промышленные предприятия и транспорт вызывают растущее загрязнение атмосферы и почвы, что, в свою очередь, пагубно сказывается на растительном и животном мире. Дополнительным фактором, имеющим существенное значение, становятся рекреационные нагрузки.

Эти обстоятельства побудили сформулировать понятие «урбоэкосистемы» – природно-городской системы, состоящей из фрагментов природных экосистем, окруженных домами, промзонами, автодорогами и т. п. Урбоэкосистема искусственно создается в результате деградации, уничтожения и (или) замещения природных систем [27].

Говоря о урбоэкосистемах, не следует забывать о том, что термином «экосистема» принято обозначать единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в котором живые и косные (неживые) компоненты связаны между собой обменом вещества и энергии. Именно характер взаимоотношений между компонентами экосистемы обуславливает ее устойчивость и перспективы существования. Четверть века назад возникла идея создания экополисов – городов с сопряженным развитием природы и общества [12], и, хотя реальных примеров воплощения этой идеи в жизнь пока нет, хочется надеяться, что это не утопия.

Академик Н. Н. Моисеев писал: «Человек не приспособлен к жизни в муравейнике. Эта

чужеродность города природной сущности человека порождает множество разнообразных и опасных следствий. Но поскольку рост мегаполисов (гигантских городов) неизбежен, общество должно сформулировать определенную стратегию, способную, сохранив основные преимущества жизни в городах, в максимальной степени уменьшить ее негативные последствия» [22].

Живая природа обладает уникальной способностью восстанавливать защитные силы организма. Именно поэтому тысячи жителей больших городов, уставшие от духоты, пыли и суеты городских улиц, устремляются в парки и леса. Сохранившиеся до наших дней лесные массивы стали одним из важнейших компонентов урболандшафта. Они очищают воздух от загрязнений, насыщают его кислородом, создают благоприятную климатическую среду и служат излюбленным местом отдыха сотен тысяч горожан.

Возрастающее антрополическое воздействие на насаждения городских лесов и зеленых зон нередко вызывает крайне нежелательные последствия – снижение защитных функций леса, уменьшение его эстетической ценности и постепенную деградацию.

Одним из первых к пониманию того, что «человек отдыхающий» оказывает на лес мощное и разностороннее воздействие, пришел классик отечественного лесоводства Г.Ф. Морозов. В своем труде «Учение о лесе» он уделил особое внимание факторам лесообразования, подразделив все их разнообразие на 6 основных групп [23, с. 196]:

- внутренние жизненные лесоводственные или экологические свойства древесных пород;
- географическая среда (почвенно-грунтовые условия, рельеф, климат);
- биосоциальные отношения (взаимоотношения между компонентами лесного сообщества);
- животный мир;
- вмешательство человека;
- историко-геологические причины.

По мнению Г. Ф. Морозова, человек может оказывать на лес как непосредственные, так и

косвенно возникающие (т.е. опосредованные) влияния. К числу первых относятся разного рода рубки, изменяющие густоту леса, его возраст, состав, покров и т. д.; к числу вторых – главным образом последствия разных форм хозяйственной деятельности человека. Сюда же Г.Ф. Морозов причислил и «...сильное вытравливание леса человеком, усиленно посещающим некоторые излюбленные места» [там же, с. 210]. Очевидно, что речь здесь идет именно о негативном влиянии фактора рекреации на лесные насаждения.

Проблемы влияния фактора рекреации на лес уже много лет привлекают внимание многих специалистов как в нашей стране, так и за рубежом. В б. СССР работы в этой области весьма интенсивно и эффективно проводились от Прибалтики до Дальнего Востока. С каждым годом увеличивалось число их участников, расширялась география исследований, все более разнообразным становился круг изучаемых проблем. Ежегодно в разных республиках проводились рабочие совещания, а каждые 5 лет – всесоюзные конференции. Так, на Всесоюзном совещании, проходившем в 1985 г. в Москве, приняли участие свыше 200 представителей научных институтов, высших учебных заведений, проектных организаций и др. Весьма представительным было и Всесоюзное совещание, состоявшееся в 1990 г. в Ленинграде. В 1988 г. в Риге был проведен Международный симпозиум «Экологическая безопасность рекреационного лесопользования». Неоднократно публиковались сборники тезисов, были изданы совместно подготовленные сборники статей «Рекреационное лесопользование в СССР» (1983) и «Оптимизация рекреационного лесопользования» (1990). Был разработан и утвержден Отраслевой стандарт «Использование лесов в рекреационных целях. Термины и определения». Общими усилиями стало формироваться новое научное направление – «рекреационное лесоведение».

К сожалению, распад СССР положил конец успешному сотрудничеству ученых и практиков, хотя исследования в этой области продолжались и в дальнейшем. Важным стимулом для

проведения работ стало принятие в 2003 г. программы РАН «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами». На ее основе расширился круг исследований, полученные результаты были опубликованы в сборниках «Мониторинг рекреационных лесов» (2003), «Влияние рекреации на лесные экосистемы и их компоненты» (2004), «Динамика и устойчивость рекреационных лесов» (2006), а также «Лесные экосистемы и урбанизация» (2008). В октябре 2007 г. после долгого перерыва была проведена конференция «Актуальные проблемы рекреационного лесопользования», в работе которой приняли участие ученые и специалисты из стран СНГ, Германии, Польши и Румынии. Все более очевидной становится необходимость выявления новых путей развития лесоведения и лесоводства, учитывающих специфику существования леса в условиях урбанизированной среды.

Изучение рекреационной изменчивости лесов в нашей стране началось почти полвека назад с исследований в городских и подмосковных дубовых лесах, проведенных Р. А. Карпионовой [13, 14]. Для того, чтобы ориентироваться в состоянии дубняков и охарактеризовать степень их нарушенности, Р. А. Карпионова использовала пятистадийную схему пастбищной дигрессии. Впоследствии многие авторы приняли описанный выше подход; появилось большое число публикаций с описанием стадий дигрессий в различных типах и группах типов леса. При сохранении единого принципа – выделение стадий, соответствующих различным состояниям лесного биогеоценоза (экосистемы) и уровня его рекреационной нарушенности, – различной является степень дифференциации [25, 26]; обычно выделяют от трех до пяти стадий.

Механизм влияния рекреации на древостой многогранен. У деревьев повреждаются стволы и корни, в результате чего не только непосредственно нарушается жизнедеятельность этих органов, но и возникают предпосылки для развития болезней и заселения вредителей. Еще одной причиной ухудшения состояния древостоев является уплотнение верхнего слоя почвы, что влечет

за собой изменение многих физических параметров, определяющих жизнедеятельность корневых систем. Деревья разных пород реагируют на уплотнение почвы неодинаково – в большей степени страдают те из них, у которых корневая система находится в верхних слоях почвы. Большое значение имеет и возраст деревьев. В местах с высокими рекреационными нагрузками снижение жизнедеятельности древостоев проявляется в очень короткие сроки. Для оценки состояния сосновых древостоев, находящихся под влиянием рекреации, С. М. Матвеев использовал метод дендроиндикации [18]. По его наблюдениям, деревья в насаждениях, находящихся на второй стадии дигрессии, имеют равномерные колебания ширины годичных колец с четко выраженной цикличностью, соответствующей климатическим изменениям. Начиная с третьей стадии, деревья слабо и нечетко реагируют на изменения климатических факторов, а радиальный прирост заметно уменьшается – это прямое следствие рекреационного использования лесов.

Неоднозначно оценивается влияние рекреационного использования лесов на лесовозобновительные процессы. На первых этапах появление в лесу отдыхающих может даже в известной степени активизировать эти процессы, поскольку редуют подросток и травяно-кустарничковый покров, разрушается плотная подстилка, появляются участки минерализованной поверхности почвы, уменьшается затененность и т.д. Вытаптывание разрушает моховой покров, который зачастую препятствует появлению и развитию всходов древесных пород. Но в дальнейшем последствия вытаптывания и механические повреждения молодых древесных растений становятся столь значительными, что возможность удовлетворительного возобновления полностью исключается. Отрицательную роль может играть и уплотнение верхних горизонтов почвы, в результате которого преобразуется корнеобитаемая сфера (именно в верхних почвенных горизонтах сосредоточена основная масса корней подростка). От действия этих факторов подросток древесных пород страдает в значительно большей мере, чем взрослые деревья. Поэтому он со-

храняется, в основном, вдали от дорожек и стоянок туристов. Однако и здесь значительная часть подростка нередко получает механические повреждения. Влияя на интенсивность и характер лесовозобновления, рекреационное воздействие может направить динамику древостоя и экосистемы в целом по иному пути, отличному от естественного. Впрочем, отсутствие подростка под пологом леса далеко не всегда объясняется присутствием человека – очень часто причина находится в самой экосистеме, которая «не запрограммирована» на самовоспроизводство.

Кустарники страдают как от механических повреждений, так и от уплотнения почвы. Побеги черемухи, рябины, калины рекреанты обламывают в период цветения, лещину – во время плодоношения. Низкорослые кустарники и молодые экземпляры нередко повреждаются лыжниками. Достаточно высокую устойчивость к рекреационному воздействию проявляют рябина и бересклет; несколько менее устойчивы лещина и жимолость. Единственный способ сохранения подлеска – продуманная организация территории, а также создание благоустроенной дорожно-тропиночной сети. Крайне нежелательна рубка кустарников для улучшения просматриваемости насаждений в целях повышения их привлекательности для посетителей. Роль кустарников в лесу очень велика. Они являются не только важным структурным компонентом многих лесных экосистем, но и имеют большое защитное значение для лесной фауны и сообществ в целом, поскольку сдерживают проникновение рекреантов в лес. Сохранить этот ярус растительности значительно проще и дешевле, чем воссоздать его.

Визуальное определение степени рекреантной нарушенности лесных сообществ основывается, прежде всего, на характере растительности нижних ярусов. Входящие в их состав виды растений по-разному реагируют на воздействие рекреантов. Одни виды сравнительно быстро исчезают даже при относительно небольшом рекреационном воздействии, другие удерживаются более продолжительное время, третьи не только не уменьшают своего оби-

лия, а, напротив, значительно увеличивают его; четвертую группу составляют виды, которые ранее в лесу почти не встречались, а затем все более активно в нем расселяются. Реакция растений зависит, с одной стороны, от интенсивности и длительности рекреационного давления, а с другой – от их эколого-биологических особенностей.

Некоторые авторы пытались определить степень устойчивости растений, применяя так называемые дозированные нагрузки – по зафиксированным на местности площадкам или трансектам осуществлялось определенное число «проходов». Одновременно выявлялась степень уплотнения почвы на разной глубине. Такого рода исследования проводились в разных типах леса, в различных условиях местообитания. Результаты позволяют связать причину (выраженную количественно величину рекреационного давления) и следствие (состояние и поведение растений). Но сами по себе эти наблюдения не могут вскрыть механизм этой связи; для этого нужно глубокое и разностороннее знание свойств и особенностей растений и прежде всего – морфоструктуры органов, как наземных, так и подземных, их толерантности к физическому воздействию и прочим антропогенным факторам, характера размножения. У каждого вида вырабатывается своя стратегия поведения по отношению к рекреационному воздействию.

Можно выделить 4 основных фактора антропогенного воздействия на растения нижних ярусов.

1) Механическое повреждение (вплоть до полного уничтожения) наземных органов растений, в том числе почек возобновления, при вытаптывании. Особенно страдают при этом наименее защищенные растения с высокими сочными побегами и почками возобновления, расположенными над поверхностью почвы или у самой ее поверхности. Относительно более устойчивыми оказываются виды с розеточным расположением листьев, невысокими упругими побегами, с достаточно надежно защищенными почками возобновления.

2) Изменение физических параметров почвы (влажности, аэрированности, плотности, температурного режима и др.), в результате которого нарушается нормальное функционирование подземных органов растений. В этом случае большое значение имеет характер подземных органов: глубина их проникновения и распределение по почвенному профилю, прочность и др.

3) Обрывание наземных побегов и выкапывание растений, привлекающих внимание рекреантов своей декоративностью. При этом особенно страдают генеративные побеги, что нарушает процесс естественного воспроизводства ценопопуляции вида.

4) Сбор ягод, заготовка пищевого или лекарственного сырья.

Состав и структура травяно-кустарничкового яруса в лесных насаждениях используются для индикации и оценки их состояния, а также оценки рекреационного потенциала лесопарковых ландшафтов [34, 35]. В результате многолетних исследований, объектами которых стали около 300 видов травянистых растений, наиболее широко представленных в растительном покрове Москвы и ближнего Подмосковья, нами была разработана их классификация, учитывающая особенности реакции на рекреационное воздействие [33, 36].

В настоящее время происходит определенная переориентация интересов специалистов с изучения первичной девственной растительности на анализ процессов, протекающих под антропогенным влиянием. Особое внимание исследователей привлекает так называемая спонтанная (т. е. возникающая самопроизвольно) растительность городов. Этот тип растительности является составляющей автотрофного блока урбоэкосистем, играет заметную роль в поддержании городской среды, препятствует эрозии почв нарушенных местообитаний, нередко имеет в своем составе ценные лекарственные и редкие, нуждающиеся в охране виды. В то же время в составе спонтанной растительности часто встречаются виды, вызывающие аллергические реакции у человека, а также злостные, в том числе

карантинные, сорняки полей. Спонтанная растительность все чаще используется также для индикации состояния городской экологической среды с целью ее мониторинга и оптимизации [40]. В итоге формируется своеобразная городская флора, в составе которой сокращается роль видов-аборигенов, но зато много синантропных видов, обязанных своим появлением и расселением человеку.

Живой напочвенный покров весьма уязвим; на урбанизированных территориях он оказывается под негативным воздействием множества факторов, важнейшим из которых является уничтожение местообитаний видов. Огромную отрицательную роль (особенно по отношению к лишайникам) играет промышленное и транспортное загрязнение атмосферы двуокисью серы, окислами азота и другими токсикантами. В большом промышленном городе существует много источников такого загрязнения; зачастую наблюдается и перекрестное воздействие нескольких источников [5]. Одновременно с лишайниками исчезают и мохообразные. Основные причины этого процесса – уничтожение местообитаний и вытаптывание. Особенно заметно исчезновение типично лесных и болотных видов; некоторые лесные виды мохообразных иногда сохраняются на стволах деревьев [1].

Еще в начале 1960-х годов в ряде парков и лесопарков Москвы были проведены наблюдения за состоянием почв в местах рекреации [10, 11]. Было отмечено уплотнение верхних почвенных слоев, ведущее к изменению структуры почвы, а в связи с этим – ее аэрированности и водного режима. Тогда же было установлено, что изменение объемного веса почвы влияет на состояние многих древесных пород: дуба, сосны, липы, березы, тополя. Было показано, что по мере трансформации почвенных условий меняется и характер травяного покрова.

С тех пор исследования рекреангенной изменчивости почвенного покрова проводились в разных географических районах и в самых различных экологических условиях, что позволило накопить достаточно полную информацию по этому вопросу.

Прежде всего изменяется морфологическое строение подстилки. На ранних стадиях она уплотняется и измельчается, уменьшаются ее мощность и запас, меняется соотношение подгоризонтов. Со временем разрушаются и исчезают ферментативный и гумусовый подгоризонты, органический материал вдавливается в верхний слой органо-минерального горизонта [3]. Опад быстрее разлагается и минерализуется.

Глубина уплотнения зависит и от почвы, и от интенсивности и длительности вытаптывания; особенно сильно уплотняется верхний 10-сантиметровый слой. Возрастает твердость почвы. Наиболее существенно меняется гумусо-аккумулятивный горизонт: его мощность уменьшается. Агрегаты этого горизонта отчасти деформируются, почвенная масса приобретает слоистое сложение. В значительно меньшей степени меняется мощность подзолистого горизонта, но в нем также происходит уплотнение почвенного материала. Резко уменьшается общая порозность, главным образом за счет крупных пустот, играющих важную роль в перемещении почвенной влаги и распространении корней. Исчезновение таких пустот ухудшает условия формирования корневых систем и обеспечения корней кислородом. Активизируются анаэробные процессы. Анаэробные условия способствуют образованию низкомолекулярных органических соединений, уменьшается содержание муллевого гумуса [3]. Зимой происходит интенсивное морозное рыхление уплотненных горизонтов; образовавшиеся под действием льда непрочные пластинчатые и линзовидные структурные отдельности быстро разрушаются, происходит уплотнение бесструктурной массы [42].

Изменение порозности почвы при ее уплотнении меняет воздушно-водный режим. Уменьшается влагоемкость; поступление влаги сверх капиллярной влагоемкости вызывает ее избыточное накопление. Почва вообще может стать практически влагонепроницаемой. Снижается коэффициент водопрочности почвенных агрегатов размером 2,0–0,25 мм и резко увеличивается количество неводопрочных частиц менее 0,25 мм. Создаются предпосылки для образова-

ния поверхностной почвенной корки. С участков с уплотненной поверхностью дождевые и талые воды стекают на более рыхлые. При направленном стоке возможна поверхностная водная эрозия и смыв почвенного материала в понижения. В местах скопления влаги наблюдается поверхностное оглеение.

Под влиянием рекреационных нагрузок уменьшается и содержание гумуса, хотя на начальных стадиях дигрессии оно может несколько увеличиться за счет вдавливания органического материала в гумусовый горизонт. Снижается содержание различных форм азота, причем эти изменения могут быть весьма существенными. Явно выражена тенденция «подщелачивания» почвы. Это наблюдается на глубине до 20–25 см, но наиболее четко проявляется в самом верхнем почвенном слое [3]. По сравнению с контролем на вытаптываемых участках снижается содержание подвижных форм фосфора и калия. Предстоит выяснить характер изменения содержания обменных катионов, подвижных форм железа и марганца, поскольку приводимые данные не всегда согласуются друг с другом.

При формировании густой дорожно-тропичной сети лес разбивается на много участков с разной степенью рекреационной нарушенности. Л. А. Соколов и В. Д. Зеликов считают, что при этом на фоне естественных парцелл формируется система специфических рекреационных образований – почвенных вазонов – замкнутых чашеобразных участков с плотными стенками под дорожками [41]. В зоне поверхностного уплотнения почва деформируется, разрушается структура, уменьшается порозность, снижается водопроницаемость, увеличивается глубина промерзания в зимнее время. Весной в центре вазона скапливается талая вода, может возникнуть временное избыточное увлажнение.

Изменение почвы под влиянием рекреации не может не затрагивать и почвенную микрофлору. На вытаптываемых участках леса меняется структура комплексов почвенных микроскопических грибов [4, 17]. На тропах на порядок умень-

шается численность грибов, снижается их видовое разнообразие. Уничтожение части растений, уменьшение массы опада и подстилки, уплотнение почвы – все это вызывает уменьшение численности неспорообразующих бактерий и снижает интенсивность процессов аммонификации и разложения клетчатки.

В целом деятельность почвенных микроорганизмов находится в обратной зависимости от сохранности леса до тех пор, пока не изредится древостой и не начнет формироваться злаково-разнотравный покров. Тогда место разрушенных естественных микробеценозов займут новые. Увеличение потока солнечной радиации, непосредственное увлажнение поверхности почвы атмосферными осадками, формирование дернины, изменение массы и состава органического вещества, поступающего в почву, радикально меняет численность и видовой состав почвенных микроорганизмов. Например, в почве сосняка злакового, сформировавшегося под влиянием рекреации из сосняка с участием липы, возросла численность микроорганизмов, использующих минеральные формы азота, олигонитрофилов, спорообразующих бактерий, актиномицетов, нитрификаторов, т.е. тех групп микроорганизмов, которые вовлекают в круговорот веществ более сложные и труднодоступные органические соединения [9].

Весьма чутко реагирует на антропогенное воздействие и существенно изменяется почвенная альгофлора: ее видовой состав, соотношение между отдельными группами водорослей, величины биомассы и т. д. У разных видов чувствительность к рекреационному воздействию неодинакова, в связи с чем водоросли можно использовать как биоиндикатор [2].

Таким образом, по многим показателям почвенный покров под влиянием рекреационных нагрузок меняется, и эти изменения отражаются и на растительности, и на животном мире, особенно – почвенном населении. Лесорастительные условия теряют прежние качества, и одним из важнейших последствий этого процесса становится ухудшение состояния древостоев, вплоть до их распада.

Влиянию рекреационного использования лесов на животный мир посвящено много литературы, но до сих пор одной из наиболее информативных остается обзорная статья Б. Л. Самойлова и Г. В. Морозовой [39]. Животный мир в условиях рекреационного использования лесов является весьма уязвимым компонентом лесных экосистем, поскольку испытывает влияние многих факторов не только прямого, но и опосредованного воздействия. Сохранение его важно не только с позиций поддержания устойчивости сообществ, но и ради повышения их привлекательности для отдыхающих.

Разумеется, сохранить животный мир в его «первозданном виде» в местах рекреации, даже умеренной, невозможно. Действуют факторы беспокойства (пусть и неумышленного), вытаптывания, изменения кормовой базы, динамики состава фауны, в том числе за счет увеличения численности синантропных видов, которые часто являются сильными конкурентами. Весьма негативно это влияние сказывается на насекомоядных, которые лишаются естественных укрытий и привычной кормовой базы; кроме того, их преследуют собаки. В относительно лучших условиях оказывается крот, который ведет подземный образ жизни, но при условии, что не происходит чрезмерного уплотнения почвы. Хищные (лисица, барсук, лесная куница, горноста́й, ласка, черный хорек) приспособляются к появлению в лесу человека, только если не нарушают их убежища (например, не раскапывают барсучьи норы). Парнокопытные (лось, косуля, кабан, благородный и пятнистый олени) продолжают жить рядом с человеком, если сохраняются подрост и подлесок, тем более, что их зимой нередко подкармливают. Представитель грызунов – белка – в городских лесах зачастую становится синантропным животным, поскольку практически перестает использовать естественные корма благодаря постоянной, обильной и разнообразной подкормке со стороны отдыхающих в течение всего года. Но другие виды этого отряда, чутко реагирующие на изреживание подлеска (орешниковая со́ня) или на уничтожение подстилки (рыжая полевка, лес-

ная и полевая мыши), сокращают свою численность в местах массового отдыха. На замусоренных участках, где накапливаются остатки пищи, появляются синантропные виды – серая крыса и домовая мышь. Заяц-беляк сохраняется только там, где имеются густые заросли кустарников и нет бродячих собак; к человеку он привыкает. При наличии укрытий, в том числе старых дуплистых деревьев, сохраняются летучие мыши – рыжая вечерница, ушан и др. Они ведут ночной образ жизни и не сталкиваются непосредственно с человеком, однако изреживание древостоя и подлеска, вытаптывание напочвенного покрова, загрязнение водоемов ведут к снижению их численности.

Весьма значительно влияние рекреации на лесную орнитофауну. Прежде всего заметно сокращается численность лесных птиц, гнездящихся на земле и в нижних ярусах растительности. В наибольшей степени этот процесс затрагивает зоны массового повседневного отдыха населения, в наименьшей – мало посещаемые участки леса, где могут сохраняться даже редкие и малочисленные виды. Очень чувствительны к изменению условий обитания хищные птицы – для них неприемлемы даже экстенсивные виды рекреации; их крупные, хорошо заметные гнезда часто разоряют. Дополнительным отрицательным фактором является резко возрастающая численность серой вороны, которая не только мешает хищным птицам охотиться, но и нередко физически уничтожает их. Весьма чутко реагируют на появление в лесу отдыхающих курообразные – глухарь и тетерев; рябчик сохраняется дольше, обитая исключительно на малопосещаемых и достаточно крупных участках леса, обладающих высокими защитными качествами. Столь же чувствителен к рекреации вальдшнеп, поскольку он гнездится только в местах малопосещаемых и с богатой почвенной фауной. Относительно устойчивы поселения дятлов; для них важно наличие деревьев с дуплами и хорошая кормовая база. Для некоторых видов птиц рекреация благоприятна; прежде всего – это сорока и, особенно, серая ворона, которая в интенсивно посещаемых лесах становится фоновым видом. Заметно уве-

личивают свою численность большая синица и лазоревка, благодаря регулярной подкормке. Зато другие представители того же семейства синицевых (московка, хохлатая синица, буроголовая гаичка) на посещаемых участках леса уменьшают свою численность, прежде всего в результате рубки тонкомерных трухлявых деревьев, в дуплах которых эти птицы устраивают гнезда. Даже из немногих приведенных выше примеров очевидно, что реакция орнитофауны на появление в лесу «человека отдыхающего» весьма не однозначна.

Иная ситуация у пресмыкающихся (в том числе обыкновенного ужа, обыкновенной гадюки, прыткой и живородящей ящерицы, веретеницы), которые весьма активно преследуются и истребляются рекреантами. Еще одной причиной быстрого и значительного уменьшения их численности является разрушение местообитаний и уничтожение укрытий. Рекреационное освоение леса пагубно действует и на фауну земноводных. Часто уничтожаются их обычные местообитания – непересыхающие и хорошо прогреваемые водоемы. Огромное количество лягушек и жаб гибнет на дорогах под колесами автомобилей. Массовый отдых на берегах лесных водоемов препятствует размножению земноводных.

Обстоятельно исследовано влияние рекреации на почвенное население; доказано, что комплексы почвенных беспозвоночных также могут быть индикаторами степени рекреационной нарушенности леса [6, 7, 44 и др.]. Под влиянием рекреационного давления снижается плотность микро- и мезофауны; прежде всего это наблюдается у многоножек и дождевых червей. У последних одновременно меняется соотношение жизненных форм. Реакция жесткокрылых проявляется в изменении видового состава и экологической структуры населения. Влиянию рекреации в наибольшей мере подвержены подстилочные формы, поскольку подстилка в результате вытаптывания повреждается и уничтожается особенно быстро. В целом увеличивается роль открыто живущих и эврибионтных форм. Могут появиться новые виды, часто ха-

рактерные для открытых пространств и рудеральных сообществ.

Фактор риска, который постоянно грозит лесам, ставшим местом отдыха населения, и огромная социальная значимость этих лесов побуждают организовать постоянно действующую систему наблюдений за их состоянием – мониторинг. С одной стороны, он осуществляется путем анализа материалов лесоустройства, в которых содержится информация о породном составе и возрастной структуре лесов, их количественном и качественном состоянии, а с другой – наблюдениями на постоянных пробных площадях, позволяющими оперативно и разносторонне исследовать механизмы происходящих изменений. Нами неоднократно отмечалось, что эти наблюдения должны проводиться не только в местах, испытывающих антропогенное (в том числе и рекреационное) воздействие, но и на территориях, где это влияние минимально или вообще отсутствует; в этом случае мы говорим о так называемом фоновом мониторинге [28, 29, 30, 31 и др.].

Методика мониторинга на постоянных пробных площадях в лесах рекреационного назначения подробно изложена нами [32 и др.]. Организация его строится на лесотипологической основе (охватывается возможно большее число различных типов леса) с учетом интенсивности и характера рекреационного вмешательства. Особое внимание обращается на состояние растительности, поскольку она является прекрасным индикатором происходящих изменений. Методика лесопатологического мониторинга древостоев детально разработана Е. Г. Мозолевской и ее сотрудниками [20, 21 и др.].

Важной составной частью мониторинга лесов на урбанизированных территориях является оценка ландшафтов с целью выявления их рекреационного потенциала – совокупности свойств, определяющих возможность рекреационного использования лесов. Эта проблема обсуждается уже несколько десятилетий, но однозначного решения до сих пор нет, поскольку система оценочных показателей должна охватывать комплекс критериев, учитывающих не только лесоводст-

венно-биологические свойства леса, но и степень выполнения им различных функций (средоохранной, оздоровительной и др.), а также социально-экономические потребности отдыхающих.

Нами была разработана методика оценки рекреационного потенциала насаждений, являющихся одним из важнейших компонентов лесопаркового ландшафта. Предложено выделять 3 основных направления оценки (и, соответственно, 3 группы показателей): привлекательность леса, его комфортность для отдыхающих и устойчивость к рекреационному воздействию. Оценку рекреационного потенциала насаждения следует проводить по 29 важнейшим показателям [34, 35].

Привлекательность насаждений в значительной степени определяется их возрастом (и, соответственно, высотой), так как сформировавшийся, спелый лес выглядит лучше молодняков. Породный состав играет большую роль в восприятии насаждения отдыхающими. С точки зрения эстетичности важно оценивать и тип смешения пород (особенно для древостоев искусственного происхождения). Ярусность (вертикальная структура) и мозаичность (горизонтальная структура), чередование различных типов пространственной структуры насаждения во многом формируют его облик. За редким исключением более привлекательными для посетителей окажутся многоярусные и низкополнотные леса. Декоративность насаждения определяется наличием обращаящих на себя внимание элементов ландшафта (отдельных деревьев и их групп, кустарников, видов травяного и живого напочвенного покрова). Рекреационная нарушенность леса определяется комплексом признаков, в числе которых: видовой состав и структура растительности, вытоптанность почвы, темп радиального прироста у деревьев и др. Одновременно следует учитывать замусоренность (загрязненность) насаждения и санитарное состояние древостоя.

Под комфортностью ландшафта понимают совокупность субъективного ощущения и объективного состояния благополучия, спокойствия человека в условиях окружающей его природной среды. Рекреационная комфортность насажде-

ния как элемента ландшафта определяется рельефом участка, влажностью почв, наличием развитой дорожно-тропиночной сети, доступностью (расстоянием от остановок общественного транспорта и жилых массивов), расстоянием до ближайшего водоема, имеющего рекреационное значение, наличием кровососущих и беспокоящих насекомых, источников шума и загрязнения воздуха.

Устойчивость леса определяется способностью растительности и почвенного покрова выдерживать рекреационные нагрузки. Факторами устойчивости растительного покрова являются возраст древостоя, устойчивость к уплотнению почвы основных лесобразующих пород и нижних ярусов растительности, наличие и жизнеспособность подроста и подлеска. Наличие жизнеспособного подроста гарантирует формирование древостоя следующего поколения. Подлесок играет важную защитную роль и одновременно является одной из составных частей многих лесных экосистем, выполняя разнообразные функции. Толерантность растительности травяно-кустарничкового яруса зависит от его видового состава. Устойчивость почв является интегральной функцией их гранулометрического состава, мощности подстилки, дернины (они имеют буферное значение) и гумусового горизонта, а также влажности почв и уклона поверхности. Легкие почвы (песчаные и супесчаные) более подвержены эрозии – как водной, так и ветровой, но зато практически не уплотняются. Тяжелые почвы (суглинистые и глинистые) при вытаптывании значительно увеличивают свою плотность, а это в большой степени изменяет условия обитания растений и почвенной фауны. Подстилка и дернина предохраняют почвенные горизонты от разрушения; от мощности гумусового слоя зависит, как долго будет сохраняться плодородие почвы. Уклон поверхности во многом определяет опасность водной эрозии. Все показатели оценивают по 5-балльной шкале.

Пятнадцатилетний опыт работы по предложенной методике показал ее перспективность. Анализ полученных результатов позволяет оце-

нить возможности и перспективы рекреационного использования леса, а также определить пути его оптимизации. Например, привлекательность участка может быть повышена в результате очистки насаждения от мусора, подсадки под полог декоративных деревьев и кустарников, введения в состав травяного покрова красивоцветущих видов, установки малых архитектурных форм и своевременных санитарных рубок. За счет благоустройства дорожно-тропиночной сети, создания опушечных посадок кустарников можно повысить комфортность и устойчивость лесного массива (в результате снижения интенсивности нагрузок непосредственно на насаждения). В то же время в результате возрастного изменения значений некоторых показателей итоговая оценка рекреационного потенциала участка может несколько повыситься даже без вмешательства человека. Таким образом, при проведении комплексной оценки лесов рекреационного назначения необходимо учитывать не только их качество в настоящее время, но и динамику развития насаждений. Правильная оценка рекреационного потенциала леса будет способствовать принятию оптимальных решений по улучшению рекреационных свойств ландшафтов, обеспечению их охраны и рациональному использованию.

Особого внимания заслуживает проблема создания искусственных насаждений на урбанизированных территориях. Очевидно, что они должны существенно отличаться от культур промышленного назначения, обладать высокой устойчивостью к антропогенным нагрузкам и быть достаточно привлекательными и комфортными для рекреантов. Несомненно явная непригодность для лесопарков традиционных типов лесных культур с рядовой посадкой и простыми схемами смешения компонентов [19]. Предпочтение должно отдаваться формированию насаждений с куртинно-полянкой структурой, где плотные группы деревьев и кустарников чередуются с небольшими полянами и прогалинами различной конфигурации, доля которых должна составлять от 15–20 до 30–35% общей территории [15, 16, 19]. Обсуждается возможность и перспективность создания так называемых планиро-

вочных посадок – системы различных видов декоративного озеленения, объединенных развитой и благоустроенной дорожно-тропиночной сетью. Очевидно, что система мониторинга должна охватывать и культуры [37].

Рекреационное обеднение природной флоры на урбанизированных территориях побуждает принять меры к возврату исчезнувших видов растений на места их прежнего обитания. Задача состоит в том, чтобы не только посадить растения под пологом леса, но и создать условия, необходимые для формирования жизнеспособной устойчивой популяции. Такие опыты проводились, в частности, в опытном Серебряноборском лесничестве Института лесоведения РАН [38]. Установлено, что далеко не всегда реинтродукция растений может оказаться успешной. В течение некоторого времени почвенные условия сохраняются без видимых изменений, но при этом качественно меняются фитоценоз и фитосреда, складываются новые взаимоотношения между растениями, поэтому искусственно вселяемые виды, как правило, отторгаются. Восстановление красочности и эстетической привлекательности рекреационных лесов путем реинтродукции ранее обитавших здесь видов требует хорошего знания эколого-биологических особенностей каждого вида растений, истории конкретного биогеоценоза – места предполагаемой реинтродукции, а также причин исчезновения вида. Если ведущую роль играли высокие антропогенные нагрузки, но биотоп остался прежним, то для успеха реинтродукции может быть достаточно регулировать посещаемость и осуществлять необходимый контроль за поведением отдыхающих. Если же в процессе эндоэкогенеза и биотоп, и фитоценоз претерпели необратимые изменения, то восстановление исчезнувшего вида потребует столь существенной реконструкции уже сложившихся биогеоценозов, что это поставит под сомнение целесообразность реинтродукции. Вероятно, в городских лесах и лесопарках будет проще создавать специализированные экспозиции декоративных дикорастущих видов, используя их для популяризации идей охраны растений и растительности.

В 20 в. оформилось новое направление в науке о лесе, получившее название urban forestry, или городское лесоводство. По современным представлениям, городское лесоводство – это искусство, наука и технология управления как отдельными деревьями, так и лесными ресурсами в экосистемах урбанизированных территорий (в городах и вокруг них) с целью обеспечения физиологических, социологических, экономических и эстетических потребностей общества. В настоящее время вопросами городского лесоводства занимаются ученые и практики в странах Европы (Великобритания, Дания, Норвегия, Нидерланды, Финляндия, Швеция и др.) и Северной Америки.

подавляющая часть лесных насаждений, произрастающих на территории городов и в их окрестностях, независимо от своего происхождения и современного статуса (парки, лесопарки, городские леса), оказывается включенной в сферу рекреации и испытывает влияние факторов, отсутствующих в естественных природных условиях – здесь возникают иные процессы и действуют другие закономерности. Это говорит о необходимости разработки научно обоснованной, многоаспектной концепции урболесоведения. Очевидно, что структура этого научного направления должна соответствовать классической структуре лесоведения, как науке о лесе, но все вопросы следует рассматривать и решать с учетом специфики существования леса и его компонентов на урбанизированных территориях.

Основными направлениями исследований в этой области должны быть:

- изучение различных механизмов воздействия человека на лес и последствий этого воздействия;
- детальное исследование реакций экосистем различных типов на разные формы антропогенного воздействия и степени их устойчивости;
- совершенствование методологии и методики организации и ведения мониторинга лесных экосистем на урбанизированных территориях;
- изучение синантропных экосистем, формирующихся на урбанизированных territori-

ях, радикально отличающихся от природных экосистем и подчиняющихся своим собственным законам развития и динамики;

- разработка методологии лесокультурного дела на урбанизированных территориях;
- оптимизация состава и структуры лесов урбанизированных территорий с учетом социальных потребностей;
- реинтродукция видов растений (прежде всего декоративных), некогда довольно обычных, но позже сокративших свою численность или вообще исчезнувших.

Очевидно, что ведение лесного хозяйства на урбанизированных территориях должно быть высокоспециализированным. Лесоустройство здесь не должно ограничиваться таксационной характеристикой насаждений. Необходима кадастровая оценка каждого лесного выдела с учетом всех выполняемых им функций, включающая и оценку его рекреационного потенциала с рекомендациями по сохранению и повышению последнего. Одним из обязательных условий сохранения лесных экосистем на урбанизированных территориях должна быть организация службы мониторинга, который позволит, с одной стороны, отслеживать состояние лесов, а с другой – прогнозировать ожидаемые нежелательные изменения и своевременно принимать меры для их предотвращения.

Современная концепция рекреационного использования лесов представляется нам в следующем виде. Одним из следствий увеличивающейся урбанизации является растущее стремление населения к отдыху на природе и, особенно, в лесу. Каждый гражданин РФ имеет право на благоприятную окружающую среду; для этого необходимо сохранить средообразующие, водоохраные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные полезные функции лесов (Лесной кодекс РФ, ст. 1). Осуществление рекреационной деятельности является одним из видов использования лесов (Лесной кодекс РФ, ст. 25). Лесная рекреация, под которой понимаются разнообразные формы отдыха в лесу, давно занимает определенное место в жизни общества, но в последние десятилетия она преврати-

лась в мощный фактор антропогенного воздействия на лес. Основными типами рекреации являются:

- массовый отдых с интенсивной нагрузкой на всю площадь;
- прогулочный отдых с повышенной нагрузкой на дорожно-тропиночную сеть и прилегающие к ней участки леса;
- пикниковый отдых с интенсивными нагрузками на отдельные участки леса;
- познавательный отдых (туризм, экскурсии), сочетающий особенности прогулочного и пикникового отдыха;
- собирательский отдых с относительно небольшими нагрузками на площадь, но с отчуждением отдельных растений или их частей.

Еще одним традиционным видом рекреации является любительская охота, но на территориях собственно рекреационных лесов она абсолютно недопустима.

Рекреационное воздействие в той или иной степени меняет лесную экосистему в целом, при потере способности к воспроизводству она ока-

зывается обреченной на распад. Поэтому нужен комплекс мероприятий, благодаря которым леса, ставшие местами отдыха (в том числе и массового), будут максимально сохранены, потребности человека в отдыхе на природе удовлетворены, а само рекреационное использование лесов станет экономически выгодным, например за счет развития приобретающего все большую популярность экотуризма. Эта проблема должна решаться одновременно двумя путями: оптимизированной системной организацией рекреационного использования лесов и экологическим воспитанием населения.

С каждым годом потребности в лесных рекреационных ресурсах будут возрастать и по масштабам, и по интенсивности. На основании накопленного опыта и дополнительных исследований, с учетом положений нового Лесного кодекса Российской Федерации, целесообразно безотлагательно разработать систему конкретных действий для превращения рекреационного использования лесов в один из основных видов лесной индустрии в России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абрамова, Л. И.* Мохообразные в условиях рекреационного лесопользования / Л. И. Абрамова, М. С. Игнатов // Влияние рекреации на лесные экосистемы и их компоненты. – М.: ОНТИ ПНЦ РАН, 2004. – С. 177–214.
2. *Алексахина, Т. И.* Изменение почвенной альгофлоры сложных сосняков под влиянием рекреационных нагрузок / Т. И. Алексахина // Природные аспекты рекреационного использования леса. – М.: Наука, 1987. – С. 126–137.
3. *Бганцова, В. А.* Влияние рекреационного лесопользования на почву / В. А. Бганцова, В. Н. Бганцов, Л. А. Соколов // Природные аспекты рекреационного использования леса. – М.: Наука, 1987. – С. 20–95.
4. *Большакова, В. С.* Изменение микрофлоры лесной почвы при нарушении коренного сосняка в лесопарковых условиях / В. С. Большакова // Лесоводственные исследования в Серебряноборском опытном лесничестве. – М.: Наука, 1973. – С. 77–87.
5. *Бязров, Л. Г.* Лишайники в лесных рекреационных насаждениях Москвы / Л. Г. Бязров // Влияние рекреации на лесные экосистемы и их компоненты. – М.: ОНТИ ПНЦ РАН, 2004. – С. 149–176.
6. *Грюнталь, С. Ю.* Влияние рекреационного лесопользования на почвенное население сосняков / С. Ю. Грюнталь // Природные аспекты рекреационного использования леса. – М.: Наука, 1987. – С. 137–141.

7. Грюнталь, С. Ю. Почвенные беспозвоночные в условиях рекреационного лесопользования / С. Ю. Грюнталь // Влияние рекреации на лесные экосистемы и их компоненты. – М.: ОНТИ ПНЦ РАН, 2004. – С. 215–248.
8. Дементьев, Б. П. Экология и процесс урбанизации / Б. П. Дементьев // Экология фундаментальная и прикладная. Проблемы урбанизации. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2005. – С. 110–112.
9. Егорова, С. В. Влияние рекреационного лесопользования на микрофлору и азотфиксирующую активность почв в сосняках / С. В. Егорова, В. А. Лаврова // Природные аспекты рекреационного использования леса. – М.: Наука, 1987. – С. 108–126.
10. Зеликов, В. Д. Некоторые материалы к характеристике почв лесопарков, скверов и улиц Москвы / В. Д. Зеликов // Лесн. журн. – 1964. – Вып. 3. – С. 28–32.
11. Зеликов, В. Д. Влияние уплотнения почвы на насаждения в лесопарках / В. Д. Зеликов, В. Г. Пшоннова // Лесн. хоз-во. – 1961. – № 12. – С. 34–36.
12. Кавтарадзе, Д. Н. Экополис как концепция среды обитания человека / Д. Н. Кавтарадзе // Экология фундаментальная и прикладная. Проблемы урбанизации. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2005. – С. 13–14.
13. Карписонова, Р. А. Изменения в растительном покрове Останкинской дубравы / Р. А. Карписонова // Бюл. ГБС АН СССР. – Вып. 46, 1962а. – С. 74–79.
14. Карписонова, Р. А. Дубравы лесопарковой зоны Москвы / Р. А. Карписонова. – М.: Наука, 1967. – 104 с.
15. Ланина, В. В. Человек в лесопарке / В. В. Ланина // Городское хозяйство Москвы. – 1975. – № 9. – С. 16–19.
16. Ланина, В. В. Пути рекреационного использования лесных территорий лесопаркового защитного пояса г. Москвы / В. В. Ланина // Городское хозяйство Москвы. – 1982. – № 2. – С. 51–54.
17. Марфенина, О. Е. Влияние рекреационного вытаптывания на микроскопические грибы в почвах / О. Е. Марфенина, Н. А. Макарова, В. П. Смирнова // Вестник МГУ. – Сер.17. Почвоведение. – 1984. – № 2. – С. 28–31.
18. Матвеев, С. М. Дендроиндикация динамики состояния сосновых насаждений Центральной Лесостепи / С. М. Матвеев. – Воронеж, Изд-во Воронеж. ун-та, 2003. – 270 с.
19. Матюк, И. С. За устойчивые и долговечные насаждения в лесопарках // Городское хозяйство Москвы / И. С. Матюк. – 1965. – № 5. – С. 27–29.
20. Мозолевская, Е. Г. Концепция мониторинга состояния насаждений и городских лесов / Е. Г. Мозолевская // Лесн. вестник. – 1998. – № 3. – С. 5–13.
21. Мозолевская, Е. Г. Этапы развития мониторинга состояния зеленого фонда Москвы / Е. Г. Мозолевская // Лесн. вестник. – 1999. – № 2. – С. 8–13.
22. Моисеев, Н. Н. Проблемы мегаполисов – их возможное будущее / Н. Н. Моисеев // Экология большого города. Альманах. – М.: Прима-пресс, 1996. – С. 8–10.
23. Морозов, Г. Ф. Избранные труды / Г. Ф. Морозов. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 416 с.
24. Орлова, Д. В. Эколого-экономические проблемы развития Московской области / Д. В. Орлова // Устойчивое развитие административных территорий и лесопарковых хозяйств. Проблемы и пути их решения: матер. науч.-практ. конф. 30–31 октября 2002 г. – М.: МГУЛ, 2002. – С. 299–305.
25. Полякова, Г. А. Антропогенное влияние на сосновые леса Подмоскovie / Г. А. Полякова, Т. В. Мальшева, А. А. Флеров. – М.: Наука, 1981. – 144 с.

26. Полякова, Г. А. Антропогенные изменения широколиственных лесов Подмосковья / Г. А. Полякова, Т. В. Малышева, А. А. Флеров. – М.: Наука, 1983. – 118 с.
27. Почва, город, экология. – М. : Фонд «За экономическую грамотность», 1997. – 320 с.
28. Рысин, Л. П. Природные резерваты и экологический мониторинг / Л. П. Рысин // Журн. общ. биол., 1980. – Т. 41. – № 3. – С. 332–337.
29. Рысин, Л. П. Эколого-биологический мониторинг состояния лесов рекреационного назначения / Л. П. Рысин // Лесн. хоз-во. – 1990. – № 2. – С. 30–32.
30. Рысин, Л. П. Эколого-лесоводственный мониторинг лесов рекреационного назначения. / Л. П. Рысин // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Т. 15. – СПб. : Гидрометеиздат, 1993. – С. 161–169.
31. Рысин, Л. П. Использование постоянных пробных площадей в лесном мониторинге / Л. П. Рысин // Лесн. хоз-во. – 1995. – № 3. – С. 33–35.
32. Рысин, Л. П. Методика мониторинга рекреационных лесов // Мониторинг рекреационных лесов / Л. П. Рысин, О. В. Беднова. – М. : ОНТИ ПНЦ РАН, 2003. – С. 20–31.
33. Рысин, Л. П. Рекреационная толерантность травянистых растений / Л. П. Рысин, С. Л. Рысин // Влияние рекреации на лесные экосистемы и их компоненты. – Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2004. – С. 74–131.
34. Рысин, С. Л. Рекреационный потенциал лесопарковых ландшафтов и методика его изучения / С. Л. Рысин // Лесохоз. информ. – 2003. – № 1. – С. 17–27.
35. Рысин, С. Л. Методология и методика изучения рекреационного потенциала лесопарковых ландшафтов / С. Л. Рысин // Мониторинг рекреационных лесов. – М. : ОНТИ ПНЦ РАН, 2003. – С. 115–135.
36. Рысин, С. Л. Фитоиндикация рекреационной толерантности травянистых растений в городских и пригородных лесах / С. Л. Рысин // Динамика и устойчивость рекреационных лесов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – С. 100–118.
37. Рысин, С. Л. Динамика и рекреационный потенциал искусственных насаждений на урбанизированных территориях / С. Л. Рысин // Там же. – С. 142–164.
38. Рысина, Г. П. Сохранение и восстановление ценопопуляций видов декоративных лесных травянистых растений / Г. П. Рысина // Природные аспекты рекреационного использования леса. – М.: Наука, 1987. – С. 141–151.
39. Самойлов, Б. Л. Влияние рекреационного лесопользования на животных / Б. Л. Самойлов, Г. В. Морозова // Природные аспекты рекреационного использования леса. – М.: Наука, 1987. – С. 36–70.
40. Сахапов, М. Т. Урбофитоценология: изучение спонтанной растительности городов / М. Т. Сахапов, Б. М. Миркин, Л. М. Ишбирдина // Успехи современной биологии. – Т. 109. – Вып. 3. – 1990. – С. 453–466.
41. Соколов, Л. А. Изменение свойств почвы в лесных биогеоценозах с высокой рекреационной нагрузкой / Л. А. Соколов, В. Д. Зеликов // Лесоведение. – 1982. – № 3. – С. 16–22.
42. Соколов, Л. А. Влияние промерзания и оттаивания на свойства почв в зонах рекреационных нагрузок / Л. А. Соколов, С. А. Шоба // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки. – 1982. – № 7. – С. 104–110.
43. Филлин, В. А. Визуальная среда как социальный фактор / В. А. Филлин // Экология большого города. Альманах. – Вып. 6. – М. : Прима-М, 2002. – С. 92–96.
44. Шарова, И. Х. Закономерности изменения населения жуужелиц под влиянием рекреации в лесах Среднего Поволжья / И. Х. Шарова, М. Н. Якушина. – Саранск : Мордовский ГПИ, 2002. – 183 с.

Результаты мониторинга фитопатогенных грибов в лесах Дальнего Востока

А. М. Жуков, Е. А. Жуков, Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства

В соответствии с Лесным кодексом Российской Федерации (№ 200-ФЗ от 4 декабря 2006 г.), лесопатологический мониторинг представляет собой систему сбора, анализа и использования информации о лесопатологическом состоянии лесов, в том числе об очагах вредных организмов, отнесенных к карантинным объектам. При осуществлении лесопатологического мониторинга обеспечивается своевременное выявление неудовлетворительного санитарного и лесопатологического состояния лесов, определение причин его возникновения, подготовка прогноза развития наблюдаемых в лесах патологических процессов и явлений, а также оценка их возможных последствий, подготовка обзоров санитарного и лесопатологического состояния лесов, рекомендаций по обеспечению санитарной безопасности в лесах и др.

По данным Рослесхоза, на начало 2007 г. на Дальнем Востоке России зарегистрированы значительные площади действующих очагов вредителей и болезней леса, в том числе на территории Хабаровского края – 489,79 тыс. га, Приморского края – 490,10 тыс., Амурской обл. – 12,76 тыс. га. Анализ общей лесопатологической ситуации по Дальневосточному федеральному округу показал, что весь комплекс неблагоприятных причин ежегодно вызывает гибель насаждений на площади не менее 5,0 тыс. га. Наблюдается ослабление и усыхание елово-пихтовых древостоев под воздействием неблагоприятных природно-климатических факторов (Приморский и Хабаровский края).

Грибные болезни, как правило, имеют сложную этиологию появления и распространения. Массовые грибные заболевания развиваются на фоне общего ослабления древостоев, вызванного

природными или антропогенными факторами, в число которых входят естественные причины (возрастная дифференциация деревьев в древостоях, природные очаги некоторых грибных болезней), климатические изменения (режимы выпадения осадков, аномальные погодные явления и температурные рекорды последнего времени), а также интенсивная рубка лесов, лесные пожары, другие виды негативных воздействий.

В течение 2002–2007 гг. в отделе защиты леса ФГУ ВНИИЛМ был проведен лабораторный анализ образцов поражений фитопатогенными грибами структурных частей деревьев: древесины и коры стволов и ветвей, хвои пихты, сосны, ели, лиственницы, кедрового стланика, собранных сотрудниками отдела ФГУ ВНИИЛМ и экспедицией ФГУ «Рослесозащита» в Хабаровском, Приморском краях и на острове Сахалин.

В результате проведенной работы установлены возбудители грибных болезней, которые могут рассматриваться в качестве новых потенциально опасных объектов и требуют дополнительных исследований и наблюдений. Рассматриваемые виды грибов способны поражать на Дальнем Востоке хвойные и лиственные породы как в лесных питомниках и культурах с недостаточным лесохозяйственным уходом, так и в здоровых естественных насаждениях на обширной площади. Кроме того, рассматривались географические (региональные, континентальные, зональные) и биологические особенности расселения данных грибов-патогенов. Подобная информация необходима для мероприятий, связанных с карантином растений, лесопатологического мониторинга и точной идентификации фитопатогенных грибов, а также для оценки степени их вредоносности.

Фитосанитарное состояние насаждений и выявленные ранее фитопатогенные грибы-микровицеты

На территории материковой части российского Дальнего Востока периодически наблюдается крупномасштабное ухудшение состояния и массовое усыхание елово-пихтовых лесов, представленных елью аянской и пихтой белокорой. Наиболее значимо оно проявилось в 1989–1992 гг. на Среднем Сихотэ-Алине, где затронуло насаждения на площади около 100 тыс. га, причем около 60 тыс. га лесов погибло.

Возникновение и развитие массового усыхания насаждений с преобладанием ели аянской обусловлено сложным комплексом факторов, среди которых, помимо возрастной структуры насаждения и стрессового воздействия климатических факторов, немаловажное значение имеет развитие очагов грибных болезней.

В связи с интенсивным усыханием елово-пихтовых лесов в северных районах Приморского края, лаборатория лесоведения Биолого-почвенного института ДВО РАН в 1988 г. начала работы по мониторингу за усыхающими лесами [5]. Были заложены постоянные пробные площади в наиболее распространенных типах леса в бассейнах рек Единка, Светлая и Б. Пея. Здесь елово-пихтовые леса формируют самостоятельный высотный пояс растительности. Они произрастают на различных элементах рельефа, но наибольшие площади занимают на обширных плато, являющихся главным водоразделом бассейна р. Уссури и рек, впадающих в Японское море. Запас елово-пихтовых лесов достигает 600 м³ на 1 га; в них преобладает ель аянская [*Picea ajanensis* (Lindl. Et Gord.) Fisch. ex Carr.], на которую приходится до 70–80% и более запаса; ели аянской сопутствует пихта белокорая [*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim].

В результате обследований получены данные по некоторым основным группам грибных болезней и степени вредоносности фитопатогенных грибов для лесного хозяйства. Установлено, что

побурение или пожелтение хвои (а затем и опадание) было вызвано воздействием ряда паразитических грибов-микровицетов, способствовавших усыханию деревьев.

В большинстве случаев пожелтение хвои в кроне ели было вызвано грибом *Coniothyrium conorum* Sacc. et Roum. Гриб может вызывать массовое усыхание хвои и молодых веточек, а также шишек. Распространен в европейской части России, на Дальнем Востоке был отмечен впервые.

На отдельных пробных площадях хвоя ели была поражена ржавчинным грибом *Chrysomyxa ledi* (Alb. et Schw.) d By., принадлежащим к группе разнохозяйных видов с полным циклом развития. Весенняя стадия гриба в виде оранжевых цилиндрических пузырьков-эциев развивается на хвое ели. Эциоспоры заражают листья багульника, на нижней стороне которых развиваются охряного цвета пустулы с урединиоспорами, а позже – более темноокрашенные зимующие телиоспоры. Развивающиеся из телиоспор базидиоспоры вновь поражают хвою ели, образуя на ней эции. В этой стадии гриб представляет опасность, особенно для молодых деревьев и молодых побегов на взрослых деревьях, вызывая массовое засыхание и опадание хвои. Гриб распространен на Дальнем Востоке по всему ареалу ели аянской, поражает и другие виды ели [1].

Отмечалось сильное поражение пихты (у некоторых экземпляров деревьев до 2/3 нижней части кроны) грибом *Darkera abietis* Whitney, Reid et Piroz. Гриб ранее был известен на пихте бальзамической [*Abies balsamea* (L.) Mill.] в Канаде (Онтарио, Манитоба) и одноцветной [*A. concolor* (Gord. et Glend.) Lindl.] в США (Орегон).

Наблюдались особенности развития отдельных видов фитопатогенных грибов: разная степень поражения ели и пихты в различных бассейнах рек; быстрое увеличение числа деревьев на отдельных лесных участках, пораженных соответственно *Coniothyrium conorum* и *Darkera abietis* – так, например, в 1990 г. доля пораженных грибом *Coniothyrium conorum* экземпляров ели на пробных площадях в бассейне р. Единки едва превышала 1%. Интенсивное развитие гриба произошло в 1991 г. – количество поражен-

ных в разной степени экземпляров ели превысило 80%. Мониторинговые исследования в речных бассейнах позволили сделать заключение, что ель аянская и пихта белокорая поражены вышеупомянутыми грибами во всех обследованных лесных массивах.

Изучение болезней хвойных пород в лесных питомниках и культурах Дальнего Востока и разработка мер борьбы с ними приобрели особо важное значение в связи с резким увеличением объема рубок и работ по восстановлению лесов с 1960–1980 гг. и по настоящее время. Наиболее вредоносной болезнью хвойных пород в питомниках считалось инфекционное полегание (фузариоз) всходов и молодых сеянцев. Было определено, что фузариоз в одном и том же посеве вызывается комплексом видов грибов рода *Fusarium* – *F. oxysporum*, *F. avenaceum*, *F. gibbosum*, *F. culmorum* и др., получены данные о влиянии почвенно-климатических условий на распространение и агрессивность этих грибов. В южной части Приморского края и о. Сахалина главным возбудителем фузариоза является *F. oxysporum*, в центральной части – остальные виды.

В связи с глубоким снежным покровом и слабым промерзанием почвы, в питомниках дальневосточного региона развивалась болезнь, известная как выпревание сеянцев. Сеянцы хвойных пород поражали грибы *Sclerotinia graminearum*, *Typhula graminearum*, *Botrytis cinerea* и др. [8].

В то же время в 1960-е годы исследования не зафиксировали существенного проявления болезней хвойных древесных пород, вызванных рядом опасных фитопатогенных грибов: не наблюдалось шютте лиственницы, шютте обыкновенное и снежное, а также поражение сосны обыкновенной ржавчинным грибом – возбудителем рака-серянки [7, 9, 11].

Грибы – возбудители указанных болезней были обнаружены в 2002 г. сотрудниками отдела защиты леса ФГУ ВНИИЛМ на о. Сахалин [2, 4]. По нашему мнению, биология развития названных патогенных грибов предполагает определенную временную цикличность их активности, составляющую примерно 30–35 лет, и смещение ареалов дальневосточной популяции.

Необходимо также учитывать воздействие отрицательных факторов (климатических, антропогенных), повлиявших на общую фитопатогенную обстановку в регионе и способствующих распространению данных грибов в лесах Дальнего Востока. При этом нельзя исключать вероятность инвазии в насаждения Дальнего Востока патогенных микромицетов с территорий Центральной и Восточной Сибири, Китая, Японии и Северной Америки.

Новые возбудители грибных болезней в лесах Дальнего Востока

Темнохвойные леса. На южном побережье Охотского моря, в системе горных хребтов левого берега Амура, Сихотэ-Алине, на о. Сахалин и в южной группе Курильских островов преобладают елово-пихтовые леса из ели аянской и пихты белокорой. Из лиственных пород наиболее часто встречаются березы каменная и белая, тополь душистый, ивы. В составе лесов о. Сахалина пихта белокорая заменяется пихтой сахалинской. Из четырех видов ели, произрастающих на Дальнем Востоке, наиболее распространена ель аянская. Она образует леса вдоль всего хребта Сихотэ-Алиня, в южной части Буреинских гор, на Охотском побережье (проникая севернее р. Аян), Камчатке и Сахалине. Ель корейская растет южнее Амура, преимущественно в долинах более крупных рек. Близкий к ней вид – ель сибирская – распространен к северу от р. Хор и к западу от Хабаровска. Южнее Амура и до Хора оба вида ели встречаются совместно, а севернее Амура – только ель сибирская. Ель Глена произрастает на островах Сахалине и Кунашире.

Проанализированные в отделе защиты леса ФГУ ВНИИЛМ образцы фитопатогенных грибов, которые были собраны на Дальнем Востоке на ели аянской, пихтах белокорой и сахалинской, позволяют, прежде всего, дать характеристику ранее не известным грибам-патогенам, возбудителям грибных болезней в темнохвойных лесах Приморского края, южной части Хабаровского

края и о. Сахалин. Следует подчеркнуть, что все найденные нами грибы, поражающие ель и пихту, опасны для всех видов ели (*Picea*) и пихты (*Abies*), произрастающих на Дальнем Востоке.

Ель аянская (*Picea ajanensis*). На о. Сахалине обнаружено поражение молодых побегов и почек ели аянской. Возбудитель заболевания – *Discella srtobilina* (Desm.)Died. (syn. *Ascochyta piniperda* Lind.). На пораженных органах формируются плотные пикниды, снаружи черные, внутри охряные. Внутри пикнид пучками расположены нитевидные конидиеносцы. Конидии бесцветные, веретеновидные, прямые, иногда неравнобокие, с заостренным концом. Имеется неясная перегородка. Размеры конидий 14–18×2 мкм. Гриб известен в Европе и Северной Америке. Обнаружено поражение хвои у молодого подростка ели (елово-пихтовые насаждения Хабаровского края, июль 2004 г.). Хвоя на концах ветвей становится коричневой, усыхает и опадает.

В окрестностях п. Оха (о. Сахалин) обнаружено поражение хвои ели грибом *Lophodermium macrosporum*. На пораженной хвое вначале образуются овальные черные пикниды, выделяющие мелкие цилиндрические конидии 3–4×1 мкм – *Leptostroma*. Затем на хвое образуются поперечные черные линии и массивные черные, погруженные в ткани хвои, молодые апотеции сумчатой стадии *Lophodermium macrosporum* (Hart.) Rohm. Зрелые апотеции появляются следующей весной на уже отмершей хвое. В них образуются булавовидные сумки, содержащие цилиндрические, нитевидные споры до 75 мкм длиной. Ранее гриб был известен в Европе, Западной Сибири, Северной Америке.

Пихта белокорая (*Abies nephrolepis*), **пихта сахалинская** (*Abies sakhalinensis*). На Сахалине и в Хабаровском крае хвою пихты заселяет достаточно большая группа грибов, вызывающая ее усыхание. Найден гриб *Rhizothyrium abietis* Naum. Гриб образует мелкие черные псевдопикниды группами с нижней стороны хвои. Плодоношения гриба содержат веретеновидные с каплями масла конидии, с 1–3 перегородками и перетяжками возле перегородки, размером 18–21×5 мкм. На хвое пихты в Хабаровском крае

формируются более мелкие конидии: размером 15–16×5 мкм. Гриб ранее был известен на Урале, в Центральной и Западной Сибири, где поражает пихту сибирскую.

Еще одним грибом, вызывающим отмирание хвои пихты, является *Monochaetia pinicola* Dearn. На пораженной хвое, с нижней ее стороны, формируются черные плоские ложа. Споры (конидии) веретеновидные, прямые или согнутые, с бесцветными нитевидными концами с щетинками и двумя срединными коричневыми клетками, имеют 3 перегородки, размером 25–30×5–6 мкм. По литературным данным, гриб известен в Северной Америке.

На хвое пихт белокорой и сахалинской обнаружен также гриб *Rhizosphaera abietis* Mang. et Nar. [syn. *R. pini* (Corda) Maubl.]. Характерным признаком поражения служит наличие мелких черных пикнид, образующихся на нижней стороне хвои. Пикниды формируются вытянутыми рядами вдоль жилки. Конидии гриба овальные, одноклеточные, бесцветные, размером 20×5 мкм. Гриб имеет большой ареал, включающий Европу (в том числе Кавказ) и Сибирь, где поражает пихты белую (*Abies alba*), кавказскую (*A. nordmanniana*), сибирскую (*A. sibirica*). На Сахалине и в Хабаровском крае гриб ранее не отмечался.

Хвою пихт сахалинской и белокорой поражает также гриб *Cytospora pinastri* Fr. На отмершей, побуревшей хвое пихты формируются его темные, погруженные плодоншения (стромы). В полостях стромы развиваются мелкие (до 5 мкм), цилиндрические конидии. В Хабаровском крае конидии, образующиеся на пораженной хвое, крупнее: 8–9×1,5 мкм. Гриб *C. pinastri* распространен по всей Европе, встречается в Западной Сибири и Казахстане.

На хвое пихты белокорой из Хабаровского края развивается гриб *Phoma abietella-sibirica* Schw. На нижней стороне хвои формируются спорония гриба. Они прорывают эпидермис хвои, вначале приподнимая его бугорком. Конидии гриба овальные, бесцветные, с каплями масла, размером 15–18×5 мкм. Пораженная хвоя желтеет, затем усыхает на ветвях. Этот гриб был найден сначала в Казахстане, затем в Краснояр-

ском крае. В августе 2004 г. был зафиксирован в Хабаровском крае.

В 2004 г. в Хабаровском крае обнаружено поражение хвой пихты белокорой грибом *Lo-phodermium nervisequim* Rehm. Большая хвоя вначале желтеет. На ней образуются полупрозрачные, с темной каймой пикниды *Leptostroma*, затем овальные черные апотеции сумчатой стадии. Плодоношения анаморфы и телеоморфы развиваются совместно. Пораженные участки на хвое ограничены поперечными черными линиями. Апотеции овальные, темные, раскрываются продольной серой щелью. Сумки гриба булавовидные, около 75 мкм длиной. Споры цилиндрические, прямые и изогнутые, с каплями масла, размером 40–50×1,5 мкм. Парафизы нитевидные. Пораженная грибом хвоя буреет и отмирает.

В Хабаровском крае хвоя отдельных (в основном ослабленных) деревьев пихты белокорой поражается еще 2-мя ранее не известными в регионе видами гриба-патогена. Симптомы заболевания следующие. Хвоя, начиная с концов, темнеет, эпидермис приподнимается овальными бугорками. Через покровные ткани прорываются устьица пикнид *Phoma abietis* Briard. Конидии овальные, веретеновидные, бесцветные, с 2-мя каплями масла, размером 6–7×4 мкм. Гриб известен в Европе и Казахстане на хвое ели.

В регионе обнаружено другое поражение хвой пихты, когда хвоя покрывается желтыми пятнами (желтеет) и усыхает. Эпидермис хвой разрывается – разрывы округлые либо продольные по всей длине хвой. В разрывы выходят серые диски апотециев – обычно одиночные – *Phacidium lacerum* Fr. Сумки гриба булавовидно-цилиндрические, размером 80–100×10–12 мкм. Парафизы с утолщением на вершине. Споры овальные до веретеновидных, бесцветные, с одной крупной каплей масла, размером 11–14×5–6 мкм. Гриб ранее был известен в Европе, где он развивается на хвое живых сосен, елей и лиственниц.

Достаточно серьезным патогеном пихты сахалинской (по опасности протекания данной болезни) следует считать гриб *Botryosphaeria ribis* (Tode: Fr.) Gross. et Dugg. [syn. *B. dothidea* (Mong.)

Cos. et de Not.], который был найден нами на Сахалине в 2002 г.

На Сахалине гриб развивается на хвое пихты, причем отмечено совместное развитие анаморфы и телеоморфы. На хвое образуются черные, погруженные в строму пикниды *Dothiorella gregaria* Sacc., с одним отверстием и бесцветным содержимым, состоящим из конидиеносцев и конидий. Конидиеносцы нитевидные, почти игольчатые. Споры узковеретеновидные, бесцветные, с неясной перегородкой и каплями масла, размером 15–19×2 мкм. На этой же строме формируются погруженные в нее псевдотеции телеоморфы *Botryosphaeria ribis*. Спороношения гриба разрывают покровные ткани хвой и выходят наружу темными скоплениями. Сумки гриба булавовидные, с узкой вершиной, размером 75×15 мкм. Споры овальные, одноклеточные, порой неравнобокие, с большой каплей масла, размером 20×7 мкм. Гриб известен в Европе, где развивается на ветвях лиственных деревьев и иногда на соснах [13]. Значительный вред *Botryosphaeria ribis* наносит лиственным породам Северной Америки и Канады. В ряде штатов (Аризона, Калифорния, Вирджиния, Массачусетс) гриб поражает кипарис (*Cupressus*), можжевельник (*Juniperus*), тис (*Taxus*), а также интродуцированную в США ель европейскую (*Picea abies* L.), вызывая рак ветвей и гибель деревьев. В России, кроме Дальнего Востока, *Botryosphaeria ribis* найден нами в Краснодарском крае, где поражает хвою сосны черной (*Pinus nigra*), вызывая ее отмирание. До наших исследований *Botryosphaeria ribis* на территории России известен не был.

Ветви пихты белокорой поражает гриб *Valsa friesii* (Duby) Fuck. Анаморфа – *Cytospora pinastri* Fr. На ветвях формируются глубоко погруженные в толщу коры спороношения, выходящие наружу серой пластинкой. Камеры с тонкой оболочкой, бесцветные. Сумки булавовидно-цилиндрические, до 50 мкм длиной. Споры цилиндрические, изогнутые, размером 11–13×2–2,5 мкм. Гриб поражает многие виды хвойных пород – ель, сосну, кипарис – по всей Европе. Найден в европейской части России, на Урале, в Западной Сибири. Известен в Казахстане на пихте сибирской.

На ветвях пихты белокорой обнаружен еще один опасный гриб-патоген – *Phacidiosporella pseudotsugae* (Wils.) Hahn. [syn. *Phomopsis occulta* (Sacc.) Trav.]. На ветвях формируются черные, округлые пикниды, погруженные в кору, затем выступающие вершиной, с бесцветным содержимым. Конидии двух типов – овальные до веретеновидных, одноклеточные, без капель масла, размером 6–8×4 мкм, а также нитевидные, цилиндрические, порой изогнутые, 10–14×1 мкм. Гриб известен в Северной Америке на американских видах пихты. В Европе развивается на псевдотсуге (*Pseudotsuga*), лиственнице (*Larix*), ряде лиственных пород. В России ранее обнаружен на Северном Кавказе – на пихте кавказской, в Республике Марий Эл – на сосне.

Смешанные хвойно-широколиственные леса. Эти леса занимают долины, предгорья и средние части горных систем среднего и южного Сихотэ-Алиня, Малого Хингана, районов Средне-амурской равнины. Из хвойных пород в составе смешанных хвойно-широколиственных лесов участвуют сосна кедровая корейская (кедр корейский), ели аянская, корейская и сибирская, пихты цельнолистная и белокорая, несколько видов лиственницы, березы, клена и дуба.

Представленный далее видовой состав ранее неизвестных на данной территории патогенных видов грибов, развивающихся на хвойных и лиственных древесных породах, в целом не отличается большим разнообразием.

Сосна кедровая корейская, или кедр корейский (*Pinus koraiensis*), **сосна кедровая стланиковая, или кедровый стланик** (*Pinus pumila*). У кедра корейского в Хабаровском крае фитопатогенные грибы, как правило, поражают ветви и хвою на концах ветвей. Хвоя усыхает, становясь коричневой. Через покровные ткани прорываются черные спороношения *Microdiplodia conigena* Allesch., одиночные либо вытянутыми группами, на склероциальной основе. Конидиеносцы короткие. Конидии овальные до веретеновидных, светло-бурые, с одной перегородкой, размером 9–10×4,5–5 мкм.

В районе Хехцира (правобережье Амура) хвою кедра корейского поражает гриб *Phoma asi-*

cola Oudem. Хвоя усыхает, становясь коричневой. Через ее покровные ткани прорываются округлые черные одиночные пикниды с бесцветным содержимым. Конидии овальные до веретеновидных, бесцветные, без капель масла, размером 7–8×4 мкм. Указанные грибы были известны ранее в Европе, где поражают хвою сосен.

На ветвях кедрового стланика развиваются группы грибов, вызывающие некрозы коры и, как следствие, усыхание ветвей и стволов. На ветвях обнаружен гриб *Cenangium abietis* (Pers.) Rehm. Он формирует бурые, с темным диском и неровными краями плодовые тела-апотеции. Апотеции располагаются мелкими группами (2–3 шт.) и прорывают кору. Сумки гриба булаво-видные, удлинённые, размером 85–100×10 мкм, с нитевидными парафизами. Споры овально-веретеновидные, с каплями масла, размером 11–15×5–6 мкм.

На поверхности коры ветвей обнаружен также гриб *Gibberella saubinetii* (Mont.) Sacc. Перитеции гриба черные, мелкие, содержат широкоцилиндрические сумки. Споры веретеновидные, бесцветные, с 3-мя перегородками и перетяжками, размером 15–20×5 мкм. Ранее гриб был известен на сеянцах сосны в Европе. В Северной Америке грибы этого рода развиваются на сеянцах ели.

Усыхание ветвей кедрового стланика на Сахалине в ряде случаев вызывает гриб *Dermatea pini* Phill. et Harkn. Гриб образует мелкие черные, без опушения, апотеции с серым диском. Диск вначале закрыт покровной тканью, которая затем разрывается. Сумки в плодовых телах удлинённо-булаво-видные, размером 65–75×7 мкм, с нитевидными парафизами. Споры веретеновидные одноклеточные, с каплями масла, бесцветные, 15–20×3 мкм. На концах ветвей обнаружена конидиальная стадия этого гриба – *Catinula* sp. Плодоношения этой стадии – погруженные, темные, широко раскрывающиеся пикниды. Конидии гриба овальные, бесцветные, некоторые – с каплями масла, размером 7–10×3–4 мкм.

На Сахалине регулярно наблюдается усыхание ветвей кедрового стланика, которое вызывает гриб *Scleroderris lagerbergii*. Он образует на отмирающих ветвях темно-серые, до темно-корич-

невых, опушенные по краю апотеции с темным гимениальным слоем. Сумки – веретеновидные до цилиндрических, 110 мкм длиной. Парафизы многочисленные, нитевидные с утолщенными концами. Споры, образующиеся на стланике, веретеновидные, бесцветные, с каплями масла и 1–3 перегородками, размером 15–21×4–5 мкм. Этот гриб найден в культурах сосны обыкновенной (окрестности п. Ноглики), для которой он является опасным патогеном.

Хвою кедрового стланика на Сахалине также поражает ряд других грибов-патогенов. Основными видами, вызывающими отмирание хвои, являются *Lophodermium seeditiosum* Mint. et al. и *L. pinastri* Chev. Хвоя усыхает, приобретая коричневую окраску. На отмершей хвое формируются овальные, черные, погруженные под эпидермис апотеции, раскрывающиеся продольной щелью. Сумки многочисленные, с длинными нитевидными спорами. Грибы достаточно хорошо идентифицируются, хотя в период сбора (июнь 2002 г.) споры и сумки находились в стадии развития. Совместно с апотециями на хвое присутствуют мелкие, округлые, черные пикниды, выделяющие мелкие цилиндрические бесцветные конидии размером 7×1 мкм, – несовершенная стадия *Leptostroma*. Известно, что *Lophodermium seeditiosum* поражает молодую хвою, *L. pinastri* – хвою на стадии старения. Грибы рода *Lophodermium* вызывают опасное заболевание хвойных пород, известное как шютте обыкновенное. Заболевание имеет достаточно широкий ареал распространения, было известно на сопредельных с Дальним Востоком территориях, но до наших исследований в Хабаровском и Приморском краях, а также на Сахалине не отмечалось.

Хвою кедрового стланика в окрестностях п. Оха поражает несовершенный гриб *Rhizosphaera pini* (Corda) Maubl. С нижней стороны хвои образуются группы мелких, блестящих, бурых пикнид. В полости пикниды содержатся достаточно крупные, овальные, с одной либо с несколькими каплями масла конидии размером 25–35 (40)×12–15 мкм. Конидиеносцы незаметны. От типа *Rhizosphaeria* найденный нами гриб отличается размерами спор. Известные

ранее размеры: по Diedicke – 16–20×8 мкм, казахские образцы – 16–23,5×6,3–7,5 мкм [6]. Гриб отмечался ранее на Урале, в Западной и Средней Сибири, известен в Северной Америке. Развитие гриба на хвое вызывает ее отмирание. Поражение хвои *Rhizosphaera pini* особенно опасно для пихт сибирской и белокорой.

Береза каменная (*Betula ertmani*), **береза даурская** (*B. dahurica*). Черную пятнистость листьев березы на Сахалине вызывает гриб *Fusicladium betulae* Aderh. В верхней части листа в пределах пятна гриб образует пучки оливковых цилиндрических конидиеносцев 35–40 мкм длиной. Конидии овальные до веретеновидных, с одной перегородкой, светло-оливковые, размером 15–20×5 мкм. В нижней части листа отмечаются более светлые дерновинки мицелия, с мелкими одноклеточными конидиями. Заболевание вызывает отмирание листьев и особенно опасно для молодняков березы.

В Приморском крае на листьях берез развивается гриб *Phyllosticta betulae* Oud., вызывающий пятнистость листьев. В нижней части листа на пятнах образуются группы темных пикнид, содержащие овальные, бесцветные, одноклеточные конидии.

На отмерших ветвях берез обнаружено формирование плодоношений гриба *Melanconis stilbostoma* Tul. Плодоношения – стромы гриба, округлые, черные, с толстым краем. Анаморфа гриба – *Melanconium betulinum* Schum. et Kze. Спорноношения прорывают кору ветвей бугорками, выступающими в разрывы коры вершиной. Наружу выходит темная порошковидная масса коричневых конидий. Гриб ранее был известен в Европе и Северной Америке.

Светлохвойные леса. На долю лиственничной древесной формации приходится более половины всей лесопокрытой площади Дальнего Востока. Большая часть дальневосточных лесов из лиственницы находится в Хабаровском крае и Амурской обл. На Сахалине лиственничники сосредоточены преимущественно в северной части острова. На Дальнем Востоке произрастают 9 видов лиственницы. Наиболее распространена лиственница даурская. В составе насаждений неко-

торых типов леса лиственничной формации участвует сосна обыкновенная, которая отличается неплохим фитосанитарным состоянием. Сосна обыкновенная имеет обширный ареал, но на Дальнем Востоке она произрастает в основном в лесах Амурской обл. Будучи обычной породой к западу от р. Зеи, к востоку от нее сосна встречается лишь в небольшом количестве.

Лиственница курильская, или камчатская (*Larix kamschatica*). Хвою лиственницы на Сахалине, помимо ржавчинных, поражают несовершенные грибы. Обнаружено поражение концов побегов лиственницы, имеющее характерные симптомы: пучок хвои не развит, хвоя скручивается, бледнеет. В нижней части хвои белые небольшие плодоношения гриба в виде скоплений разветвленного мицелия, отчленяющего овальные, с каплями масла, иногда с перегородкой и перетяжкой, конидии размером 7–10×5 мкм. Хвою лиственницы поражает гриб *Meria laricis* Vuill. [syn. *Hartigella laricis* (Hartig) Syd.]. Здесь же на хвое развиваются плодоношения гриба *Phoma laricis* Lev. Гриб образует черные, погруженные в ткани хвои, затем прорывающиеся наружу пикниды, заполненные овальными, с каплями масла, конидии размером 6×4 мкм.

В нижней части хвои формируются небольшие черные перитеции еще одного гриба – *Mycosphaerella laricina* Hart., прорывающиеся через покровные ткани. Сумки в перитециях цилиндрически-булавовидные, размером 5×15 мкм. Споры бесцветные, удлинено-овальные, с одной перегородкой и широкой верхней клеткой, размером 25×5 мкм. Здесь же развивается конидиальное спороношение с одноклеточными цилиндрическими микроконидиями размером 4–6×1 мкм.

Достаточно редким для микобиоты Сахалина является обнаруженный на ветвях лиственницы курильской гриб *Dasyscypha (Lachnellula) willkommii* Hartig. (окрестности п. Ноглики). Гриб образует апотеции песочного цвета со светлым опушением по краю, диск апотеция розоватый до оранжевого. Сумки цилиндрические, около 145 мкм длиной, парафизы нитевидные. Споры овальные до веретеновидных, бесцветные, с

мелкими каплями масла, в сумках косооднорядные, размером 16–20×5–6 мкм. Гриб с мало выраженными паразитными свойствами развивается на ветвях и стволах лиственниц. Чаще всего поражает молодые (до 30 лет) деревья, вызывая образование скрытых либо открытых язв и некротических пятен, располагающихся вокруг побегов (рак лиственницы).

На севере Сахалина на хвое лиственницы развивается несовершенный гриб *Dothiorella pyrenophora* (Karst.) Sacc. Хвоя усыхает, приобретая светлый охряный цвет. На хвое образуются округлые темные спороношения (ложа) с несколькими округлыми камерами, конидиеносцы шиловидные, небольшие, конидии овальные, очень обильные, с одной большой каплей масла, размером 8×4 мкм.

Все перечисленные грибы ранее были известны в Европе и Северной Америке. *Dasyscypha willkommii* был найден также в Сибири (Западная Сибирь), а *Mycosphaerella laricina* – в Тыве.

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*). Усыхание ветвей сосны в лесных культурах (окрестности п. Ноглики) вызывает гриб *Scleroderris lagerbergii Gremmen* [syn. *Gremmeniella abietina* (Lagerb.) Morelet]. На ветвях сосны образуются одиночные либо небольшие группы темных апотеций. В плодовых телах формируются веретеновидные сумки 80–120 мкм длиной, между сумками видны обильные нитевидные парафизы. Споры в сумках расположены в один ряд или косооднорядные. Споры – веретеновидные, вначале одноклеточные с каплями масла, затем с 1–3 перегородками, размером 15–18×4–5 мкм. Вместе с сумчатой стадией на ветвях обнаружены черные округлые пикниды, заполненные веретеновидными до цилиндрических изогнутыми конидиями. Конидии с каплями масла и неявными перегородками, размером 35–40×2–3 мкм. Плодоношения образованы несовершенной стадией – *Brunchorstia pinea* (Karst.) Hohn. (syn. *Br. destruens* Erikss.). Болезнь, вызываемая этим грибом, известна как побеговый рак хвойных и достаточно опасна для молодых хвойных культур. Гриб ранее отмечался в Северной и Центральной Европе, в Северной Америке и на севере Японии.

В России в лесных питомниках вначале был обнаружен гриб *Brunchorstia pinea* (Среднее Поволжье, Архангельская, Ленинградская и Томская области). Сумчатая стадия – *Scleroderris lagerbergii* – была позже найдена в сосновых культурах Мурманской обл., в Республике Карелия и Республике Коми. Обнаружение всех стадий гриба на Сахалине значительно расширяет известный ареал его распространения. *Scleroderris lagerbergii* был найден также на кедровом стланике (окрестности п. Оха и Ноглики). В 2003 г. этот гриб был обнаружен в средней части Сахалина (Макаровский район), что свидетельствует о его достаточно широком распространении в Сахалинской обл. Гриб особенно опасен для молодых культур сосны обыкновенной.

В 2002 г. было отмечено поражение культур сосны грибом *Lophodermium seditiosum* Mint. et al., в северной части Сахалина, в 2003 г. – в средней части Сахалина (окрестности п. Макаров и Восточный). Пораженная хвоя усыхает, приобретая светло-коричневый цвет. На отмершей хвое образуются черные овальные плодоношения гриба – апотеции, раскрывающиеся линейной щелью. В апотециях образуются цилиндрически-булавовидные сумки с нитевидными парафизами, размером 150–160×15 мкм. Споры в сумках цилиндрические, нитевидные, с каплями масла, 90–110 мкм длиной. Гриб поражает молодую хвою сосен и считается опасным патогеном.

На хвое сосновых лесных культур развивается гриб *Cytospora pinastri* Fr. Хвоя отмирает, приобретая серую окраску. В толще хвой образуются черные стромы с несколькими камерами. Конидиеносцы шиловидные, 20 мкм длиной, конидии бесцветные, изогнутые, мелкие – 5–6×1 мкм. Гриб известен в Европе, Западной Сибири.

В окрестностях п. Оха хвою сосны поражает еще один своеобразный сумчатый гриб-дискомицет – *Naetamacylus minor* Butin. [syn. *Cyclaneusma minor* (Butin.) di Cosmo et al.]. Апотеции гриба расположены по длине хвой, формируются под эпидермисом, который позже разрывается продольной трещиной. В разрывы покровных тканей хвой выходят плодоношения гриба в виде дисков белого или беловато-желтого цвета. На

первый взгляд они похожи на спороношения ржавчинного гриба, однако по консистенции плотные, а не порошистые, как у ржавчинников. Сумки цилиндрически-булавовидные, размером 90–120×12–14 мкм. Споры почти нитевидные, с утолщенной серединой и каплями масла, размером 78–85×3 мкм. Пораженная грибом хвоя желтеет и усыхает.

На сосне обыкновенной на Сахалине (окрестности п. Макаров) летом 2003 г. обнаружена болезнь, известная как бурая пятнистость хвой. Хвоя покрывается мелкими продольными коричневыми пятнами и усыхает. На усохшей хвое образуются плодоношения гриба *Mycosphaerella dearnessii* Barr. (syn. *Scirria acicola* Siggers.). Гриб является объектом внешнего карантина. По литературным данным [10], спороношения (псевдотеции) гриба в линейных группах многочисленные, тесно скученные, срастающиеся, погруженные в плотное мицелиальное сплетение, образующие вытянутую псевдострому до 400 мкм длиной. Отдельные плодовые тела шаровидные, 50–80 мкм диаметром, черные. Сумки узкобулавовидные, размером 30–42×6–9 мкм. Споры расположены в 2 ряда, почти веретеновидные, часто неравнобокие, с перегородкой, бесцветные, размером 9–14(16)×2,5–3 мкм. В нашем случае гриб образует черные линейные ложа (псевдострому) с округлыми камерами (до 5 камер), вытянутыми в ряд, с бесцветным содержимым. Споры бесцветные, овальные, с одной перегородкой и перетяжкой, с каплями масла, размером 18–20×3–5 мкм. Сумки цилиндрически-булавовидные, около 60 мкм длиной. Анаморфа – *Lecanosticta acicola* (Thum.) H.Syd. Несовершенная стадия гриба образуется в цикле развития макро- и микроконидиальные стадии. Анаморфа гриба на Сахалине пока не найдена, однако хорошо известна на соснах-интродуцентах сопредельных территорий (Китай, Северная Америка). Макроконидиальное спороношение – *Lecanosticta acicola* – обнаружено в южных провинциях Китая. Установлено, что в этой природной популяции гриба поверхностная оболочка конидиальной стромы после созревания конидий становится темно-бурой, разделенной на секции. Конидиеносцы палево-

бурые, цилиндрические, размером 15–25×3 мкм, конидии от палево-бурого до оливково-бурого цвета, цилиндрические или слегка изогнутые, с 1–6, чаще 3-мя перегородками, размером 24,5–51×3,4–6,3 мкм. Имеют округлый верх и усеченное основание. *Scirria acicola* и несовершенная стадия этого гриба, *Lecanosticta aciciola*, обнаружены также в центральных и юго-восточных штатах Северной Америки, где они вызывают болезнь, известную как пятнистый ожог хвои у американских видов сосны [14]. В России гриб до настоящего времени известен не был.

Опасность проникновения грибов-патогенов в леса Дальнего Востока с сопредельных территорий

Существует возможность заноса ряда опасных фитопатогенных грибов с территорий государств, граничащих с Дальним Востоком, а также из Сибири. Некоторые грибы относятся к объектам внутреннего и внешнего карантина. С территории Китая в леса Дальнего Востока возможен занос ржавчинного гриба *Triphragmiopsis laricinum* (Chon.) Tai., грибов – возбудителей некрозов *Nectria coccinea* (Pers.: Fr.) Fr., *Endothia radicalis* (Schw.) de Not.

Гриб *Triphragmiopsis laricinum* является возбудителем коричневой ржавчины лиственницы. Он образует на хвое коричневые эцидиальные спороношения. Эцидии чашевидной формы, с перидием, располагаются в группах. Уредостадия неизвестна. Телиостадия также образует подэпидермальные спорокучки. Телиоспоры состоят из трех клеток, расположенных треугольником, с бородавчатой оболочкой, эллипсоидальные, бурые. Ножка споры длинная, бесцветная, ломкая, отрывающаяся у самого основания споры. Местонахождение вида – Северо-Западный Китай (Ляонин, Гири). Поражает разные виды лиственницы: даурскую (*Larix gmelinii*), японскую (*L. leptolepis*), сибирскую (*L. sibirica*), европейскую (*L. decidua*) и др.

Гриб *Nectria coccinea* развивается на ветвях и стволах лиственных пород, в том числе дуба (*Quercus*), клена (*Acer*), березы (*Betula*), ореха (*Juglans*) и др., реже – ели, вызывая обширные некрозы. Гриб известен в Европе, Северной и Южной Америке, Африке, Австралии. В Китае обнаружен в лесах центральных провинций (Хэнань, Юннань, Хэбей). Несколько или много спороношений (перитеций) образуются в верхней части стромы на ее поверхности, часто присоединены к строме узкой ножкой. Перитеции почти шаровидные, яйцевидно-конические. Строма гриба хорошо выражена, подушковидная, выпуклая, яркоокрашенная, мясистая либо мясисто-кожистая, образуется на древесине или в коре ветвей и стволов, в последнем случае прорывает перидерму и выступает из разрывов коры.

Хорошим диагностическим признаком является интенсивная окраска стромы – кирпично-красная, ярко-красная, иногда с возрастом буреющая. Анаморфа (конидиальная стадия) образуется в открытых конидиальных ложах в виде ярко окрашенных (оранжево-желтых) порошащих подушечек и также хорошо заметна в разрывах коры. Хорошим диагностическим признаком могут служить конидии, по форме и размерам напоминающие конидии грибов рода *Fusarium*. Анаморфа – *Cylindrocarpon candidum* (Link.) Wollenw.

Грибы развиваются на коре ветвей и стволов, вызывая образование некрозов различной протяженности и раковых язв, приводящих со временем к отмиранию стволов. Раковые заболевания стволов деревьев вызывает, в основном, анаморфа. Телеоморфа – *Nectria coccinea* – развивается на отмерших частях деревьев.

Гриб *Endothia radicalis* поражает стволы и корни дуба. Гриб формирует подушковидные стромы, округлые или удлиненные, снаружи красновато-оранжевые. Перитеции многочисленные, расположенные по строме в один ряд. Стромы гриба разрывают кору, вызывая образование язв и обширные некрозы. Гриб известен в Европе, Азии, Америке. В лесных массивах Центрального Китая (Хэнань, Цзянсу) он поражает дуб, акантопанакс (*Acanthopanax*).

Для лесов Дальнего Востока представляют опасность грибы *Atropellis pinicola* Zell. et Good. и *A. piniphila* (Weir.) Lohm. et Cash., распространенные в Северной Америке и Канаде [12].

Atropellis pinicola поражает различные виды сосны: скрученную (*Pinus contorta*), сахарную (*P. lambertiana*), западную белую (*P. monticola*), черную (*P. nigra*), веймутова (*P. strobus*), обыкновенную (*P. sylvestris*). Типичными симптомами и признаками инфицирования грибом *Atropellis pinicola* является увядание (отмирание) ветвей, наличие черных плодовых тел диаметром 2–4 мм на живых или погибших ветвях и почернение древесины под отмершей корой. Высохшие плодовые тела ссыхаются и съеживаются в неправильные комочки. Свежие и влажные плодовые тела имеют блюдцеобразную форму.

Гриб широко распространен на западе США, где поражает прежде всего ветви молодых и физиологически ослабленных деревьев или затененные нижние ветви взрослых здоровых деревьев. Таким образом, гриб способен поражать сосну как в лесных культурах со слабым лесохозяйственным уходом, так и в здоровых естественных насаждениях.

Необходимо отметить, что у *Atropellis pinicola* существует гриб-аналог. Это – *Cenangium abietis* (Pers.: Fr.) Rehm. (= *C. ferruginosum* Fr.), гриб с широким ареалом, развивающийся на хвойных породах и известный в России. Апотеции гриба развиваются на ветвях и стволах сосен, образуются в группах или одиночно, прорывают кору и в этом случае образуют тесно скученные скопления неправильной формы. Апотеции раскрываются буро-желтым диском. Гриб вызывает местные некрозы коры ветвей и молодых стволов. В отличие от *Atropellis pinicola*, пораженная древесина не чернеет.

Atropellis piniphila поражает разные виды сосны: скрученную (*Pinus contorta*), белоствольную (*P. albicaunlus*), Банкса (*P. banksiana*), желтую (*P. ponderosa*), виргинскую (*P. virginiana*) и др. Гриб вызывает обширные раковые опухоли у сосен на территории Тихоокеанского побережья США и Западной Канады. На юге США гриб-патоген распространен вдоль побережья севера Сьер-

ра-Невады. Раковые опухоли развиваются на деревьях в течение многих лет.

Апотеции образуются на более или менее хорошо выраженной строме, залегающей в тканях субстрата (под перидермой или корой). Они темноокрашенные, часто черные, располагаются группами или скученно, реже – одиночные. Главным симптомом заболевания является наличие больших, погруженных в древесину, многолетних, с выделением смолы, раковых образований на стволах и ветвях инфицированных деревьев. Заметные черные дискообразные плодовые тела диаметром 2–5 мм обычно присутствуют на провалившейся коре. Сине-черные изменения окраски древесины в месте расположения ракового образования – также важный симптом для определения атропеллисового рака. Раковые образования на стволах при многолетнем течении болезни сильно их деформируют, в дальнейшем наступает полное «окольцовывание» ствола и гибель деревьев. Распространение гриба зависит от специфических экологических факторов. Поражение деревьев грибом *Atropellis piniphila* наблюдается в холодных и влажных местообитаниях – припойменные участки, прогалины вдоль берегов озер, загущенные с влажным микроклиматом насаждения.

На территории Западной и Средней Сибири в последнее время обнаружены новые патогенные грибы, поражающие хвойные породы [3]. Существует опасность их заноса в насаждения Дальнего Востока. В сосняках Красноярского края обнаружено опасное заболевание, известное как бурая пятнистость, или пятнистый ожог хвои. Эту болезнь вызывает гриб *Dothistroma septospora* (Dorog.) Morelet. (syn. *D. pini* Hulb., *Cytosporina septospora* Dorog.). Она широко распространена во многих регионах мира (Северная и Южная Америка, Африка, Азия, Европа). В Западной Европе гриб был обнаружен в 1983 г. В России был найден нами в 2001 г. на Черноморском побережье Кавказа, затем в Республике Марий Эл, Красноярском крае и Ростовской обл. на образцах хвои сосен пицундской, обыкновенной, крымской. В литературе описаны случаи поражения этим грибом хвои ели, лиственницы, сосны,

псевдотсуги. Спороношения гриба развиваются под эпидермисом хвои, вначале светлые, затем прорываются сквозь эпидермис и темнеют. На пораженной хвое снизу и сверху имеется множество темных спороношений, вытянутых вдоль оси хвои. Конидии гриба из Красноярского края бесцветные, цилиндрические, изогнутые, с каплями масла и 1–3 перегородками, размером 20(30)–35(40) мкм, очень обильные. *D. septospora* является анаморфой сумчатого гриба *Mycosphaerella pini* Rostr. ap. Munk. (syn. *Scirria pini* Funk et Parker). Плодоношения гриба развиваются на усохшей хвое на следующий после поражения год.

На хвое взрослых сосен в Красноярском крае обнаружено развитие фитопатогенного гриба *Diplodia pinea* Kickx. Гриб формирует очень крупные черные пикниды, расположенные на побегах и у основания хвои одиночно или группами. Пикниды заполнены большими коричневыми овальными конидиями, вначале без перегородок, с зернистым содержимым либо каплями масла. На хвое взрослых сосен размер конидий 37–45×15–18 мкм, на ветвях естественного подраста сосны – 32–40×15 мкм. Совместно с окрашенными зрелыми конидиями в течение вегетационного периода в пикнидах присутствуют молодые бесцветные конидии. Развитие *D. pinea* на хвое и ветвях вызывает гибель хвои и усыхание ветвей. Гриб был известен ранее в Европе, в Северной Америке на различных видах сосны, найден на Северном Кавказе. Нами отмечался в европейской части России на сосне обыкновенной в лесных питомниках и сосновых культурах Тверской и Московской областей в 2003 г. Таким образом, установлено существенное расширение ареалов этих опасных патогенных грибов на территории России.



В результате лесопатологического обследования лесов Дальнего Востока и последующего лабораторного анализа образцов собранных гри-

бов-патогенов, проведенного отделом защиты леса ВНИИЛМ, обнаружена и выделена значительная группа видов фитопатогенных грибов, развивающихся на хвойных и лиственных породах и ранее на Дальнем Востоке не отмечавшихся.

Достаточно опасными грибами-патогенами, часто встречающимися в лесной зоне, являются: *Lophodermium seditiosum*, поражающий сосну обыкновенную и кедровый стланик; *Scleroderris lagerbergii* с анаморфой *Brunchorstia destruens*, поражающий те же породы; *Mycosphaerella dearnessii* – на сосне; *Lophodermium macrosporum* – на ели; *Meria laricis*, *Mycosphaerella laricina* – на лиственнице. Достаточно опасные, ранее не известные для Дальнего Востока грибы *Lophodermium nervisequim*, *Botryosphaeria ribis*, *Phacidiopycnis pseudotsugae* поражают пихту белокорую.

Ряд грибов-патогенов в естественной лесной среде их обитания на территории Дальнего Востока проходит полный цикл развития. Это уже упоминавшийся *Scleroderris lagerbergii*, развивающийся на хвое и ветвях сосны и кедрового стланика.

Достаточно тревожным, по нашему мнению, является наличие на Сахалине патогенного гриба *Mycosphaerella dearnessii*, который вызывает заболевание хвои, известное как бурая пятнистость, или пятнистый ожог хвои. Анаморфа этого гриба – *Lecanosticta acicola* – известна в Северной Америке и Южном Китае, где в значительной степени поражает местные и интродуцированные виды сосен. В этих странах гриб отнесен к карантинным объектам.

Существуют карантинные риски заноса ряда опасных патогенных грибов с территорий государств, граничащих с Дальним Востоком, а также с территории Сибири. С территории Китая в леса Дальнего Востока возможен занос ржавчинного гриба *Triphragmiopsis laricinum*, возбудителя коричневой ржавчины лиственницы, грибов – возбудителей некрозов лиственных пород *Nectria coccinea*, *Endothia radicalis*. Из регионов Северной Америки и Канады возможен занос на Дальний Восток грибов – возбудителей атропеллисового рака хвойных пород – *Atropellis pinicola*, *Atropellis piniphila*.

На территории Западной и Восточной Сибири совсем недавно нами обнаружены опасные грибы *Dothistroma septospora*, *Diplodia pinea*, поражающие хвойные породы. Существует опасность заноса этих видов грибов-патогенов в насаждения Дальнего Востока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азбукина, З. М. Ржавчинные грибы Дальнего Востока / З. М. Азбукина. – М. : Наука, 1974. – 527 с.
2. Жуков, А. М. Патогенные грибы на древесно-кустарниковой растительности острова Сахалин / А. М. Жуков // Защита леса от вредителей и болезней : сб.ст. – ВНИИЛМ : Пушкино, 2003. – С. 48–56.
3. Жуков, А. М. Грибы-возбудители заболеваний древесно-кустарниковой растительности Средней Сибири / А. М. Жуков, Е. А. Жуков // Защита леса от вредителей и болезней : сб. ст. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2006. – С. 42–59.
4. Жуков, А. М. Малоизученные патогенные грибы на лесной растительности острова Сахалин / А. М. Жуков, Е. А. Жуков // Защита леса от вредителей и болезней : сб. ст. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2006. – С. 27–34.
5. Манько, Ю. И. Грибные болезни хвои *Picea ajanensis* и *Abies nephrolepis* в насаждениях Дальнего Востока, пораженных усыханием / Ю. И. Манько, З. М. Азбукина // Микология и фитопатология. – Т. 26. – Вып. 6. – 1992. – С. 461–464.
6. Несовершенные грибы (Deuteromycetes) / З. М. Бызова, М. П. Васягина [и др.] // Флора споровых растений Казахстана, Т. V(2). – Алма-Ата, 1968. – 382 с.
7. Новохатка, В. Г. Важнейшие болезни хвойных пород в лесных питомниках и культурах Сахалина / В. Г. Новохатка // Сб. «Итоги изучения лесов Дальнего Востока». – Владивосток, 1967. – С. 277–278.
8. Новохатка, В. Г. Этиология полегания сеянцев в лесных питомниках Сахалина / В. Г. Новохатка // Сб.тр. ДальНИИЛХ. – Вып. 9. – 1969(1970). – С. 345–362.
9. Пашков, Н. М. Основные грибные болезни сосны и лиственницы в лесах Амурской обл. / Н. М. Пашков // Сб. «Итоги изучения лесов Дальнего Востока». – Владивосток, 1967. – С. 274–277.
10. Томилин, Б. А. Определитель грибов рода *Mycosphaerella* Johans / Б. А. Томилин. – М.-Л. : Наука, 1979. – 319 с.
11. Чельшева, Л. П. К изучению болезни хвойного подроста на Дальнем Востоке / Л. П. Чельшева // Сб.тр. ДальНИИЛХ. – Вып. 9. – 1969(1970). – С. 409–412.
12. Bega, R. V. Diseases of Pacific Coast conifers / R. V. Bega // Agriculture Handbook. – № 521. – 1978. – 205 p.
13. Gareth, M. I. Notes on Caelomycetes. Concerning the Fusicoccum anamorph of Botryosphaeria ribis / M. I. Gareth, J. F. White // Mycotaxon. – 1987. – V. XXX. – P. 117–125.
14. Hepting, G. Diseases of forest and shade trees of the United States / G. Hepting // U.S. Department of Agriculture Forest Service. – 1971. – 658 p.