

«Информационный центр по изучению и охране природы Ханты-Мансийского автономного округа»  
[ФГУП «Ханты-Мансийский государственный природный заповедник»]

УДК 504.064.36:574+582.284.99  
в и экологии хантыйской степи Сибирь

## Мониторинг сообществ дереворазрушающих грибов природного парка “Кондинские озера”

И. В. СТАВИШЕНКО

Институт экологии растений и животных УрО РАН  
620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202

### АНОТАЦИЯ

В результате микологических исследований в лесных экосистемах природного парка “Кондинские озера” определены ценотические характеристики комплексов ксилотрофных грибов: видовое разнообразие, консортивная, конкурентная и фитопатогенная активность. На участках леса в районах антропогенного воздействия (рекреация и нефтедобыча) и в ненарушенных естественных древостоях изучено состояние деструкции отпада и выявлены особенности функциональной структуры микрокомплексов. Полученные данные позволили установить основные направления антропогенных преобразований лесной микробиоты охраняемой территории.

Дереворазрушающие базидиальные грибы являются самостоятельной и неотъемлемой частью лесной экосистемы, по значимости не уступающей комплексу фотосинтезирующих растений – эдификаторов [1, 2]. Антропогенное воздействие на лесные экосистемы приводит к трансформации и деградации микробиоты, что отрицательно влияет на продуктивность и устойчивость лесов [3]. Поэтому ксилотрофные базидиомицеты в последнее время рассматриваются как объект биоиндикации автотрофного звена при изучении техногенных воздействий на лесные экосистемы [4–11]. Тем не менее многие вопросы, касающиеся особенностей антропогенной трансформации микробиоты на региональном уровне, остаются не исследованными.

Природный парк “Кондинские озера” расположен в южной части Советского района Ханты-Мансийского автономного округа на площади 43,9 тыс. га. Согласно ботанико-географическому районированию территория природного парка относится к Кондо-Сосьвинского заповедника, включает крупные водные системы озер Арантур, Понтур, Рангатур и сильно заболочена: болота занимают около 50 % площади. Плакорные местообитания покрыты преимущественно сосновыми лесами: лишайниками, бруслично- и зеленомошно-лишайниковыми. Сосновые высокотравные, кедровые багульниково- и ягодниково-зеленомошные, а также еловые мелкотравные и ягодниково-зеленомошные леса произрастают на небольших участках. Ограничено природопользование на территории природного парка включает регламентированную особыми условиями опытно-промышленную безотходную добычу нефти на месторождении “Тальниково” предприятием ТПП “Урайнефтегаз”, туризм, сбор дикоросов, любительскую охоту и рыбную ловлю. Кроме того, природные комплексы парка “Кондинские озера” подвержены значительным рекреационным нагрузкам как традиционные места массового отдыха населения.

С целью оценки современного состояния сообществ ксилотрофных грибов лесных экосистем природного парка “Кондинские озера”

ра" в августе–сентябре 2004–2005 гг. проведены микологические исследования, направленные на изучение функциональной структуры ксиломикокомплексов на участках леса в относительно ненарушенных условиях и в хозяйствственно освоенных районах.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследовали дереворазрушающие базидиальные макромицеты (*Basidiomycetes*), представленные афиллофороидными и агарикоидными видами.

Общий методологический подход, принятый в работе, базируется на выявлении основных ценопараметров функциональной структуры сообществ ксилотрофных грибов в ненарушенных местообитаниях и в районах, подверженных антропогенному воздействию [6–11, 13].

Сбор плодовых тел дереворазрушающих грибов проведен в 2004–2005 гг. на 12 пробных площадях (ПП) (табл. 1). На исследуемых участках леса, включающих не менее 200 деревьев лесообразующей породы, обследовали не менее 100 единиц древесного отпада [9, 11].

Коллекция видов грибов хранится в гербарии Института экологии растений и животных УрО РАН. При определении видов использованы работы отечественных и зарубежных микологов [14–19].

В качестве объекта биоиндикации рассматривались исключительно консорты основного лесообразующего в исследуемом районе вида – сосны (*Pinus sylvestris* L.), причем как живых деревьев, так и присутствующих в виде отпада (сухостоя, валежка, пней, опавших ветвей, отмерших корней).

Активность ксилотрофных грибов определялась по численности базидиом, которая, как и биомасса плодовых тел, находится в прямой зависимости от биомассы мицелия, определяющего скорость биодеструкции [20]. За счетную единицу вида гриба принимали единицу древесного субстрата с развившимися базидиомами [13]. При сравнении численности грибов (или микогенной активности видов) на исследуемых участках леса определяли количество учетных единиц видов грибов на 100 единиц субстрата. Субстрат, на котором

не было плодовых тел, считали "незаселенным", хотя в древесине может развиваться вегетативный мицелий, но базидиомы не формируются в неблагоприятных условиях [14].

Патогенные виды грибов выявляли при визуальном осмотре растущих деревьев.

Анализ ценотической микогенной активности дополнен оценкой состояния деструкции отпада. Описание стадий деструкции отпада выполнено по методу В. П. Гордиенко [20].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате микологических исследований в природном парке "Кондинские озера" выявлены основные ценопараметры ксиломикокомплексов условно-фоновых и подвергающихся антропогенному воздействию участков леса: видовое разнообразие, ценотическая, конкурентная и фитопатогенная активность видов (табл. 2). Кроме того, во всех исследуемых участках леса описана консортивная структура ксиломикокомплексов и определены доминирующие и субдоминирующие виды. Согласно полученным данным, характеризующим основные ценопараметры микробиоты, можно провести сравнительный анализ микогенной, конкурентной и фитопатогенной активности ксилотрофных грибов в исследованных участках леса.

**Консортивная активность видов.** Численность макромицетов, как и биомасса плодовых тел, напрямую зависит от биомассы мицелия, определяющего интенсивность ксилолиза древесины [20]. Учитывая, что в неблагоприятных условиях базидиомы могут не развиваться, хотя в древесине и присутствует мицелий [14], показатель численности или обилия грибов отражает как активность микогенных процессов в лесных экосистемах, так и абиогенные условия среды [9–11, 21].

На участках леса в районах нефтедобычи и рекреации ПП 4 (место отдыха у оз. Понтур), ПП 6 (деревня вблизи оз. Арантур), ПП 11 (ДНС), ПП 12 (К-14) наблюдалось некоторое увеличение общей численности грибов в сравнении с фоновыми условиями (ПП 1 и 2) (см. табл. 2). Высокая микогенная активность в уникальном для района исследований участке сосняка высокотравного (ПП 7) оп-

Таблица 1

## Характеристика исследованных участков леса

№	Местоположение, номер квадрата	Тип леса	Группа возраста древостоя	Тип воздействия
1	157	Сосняк бруснично-зеленомошно-лишайниковый	Спелые, приспевающие	Слабая рекреационная нагрузка, ранее проводилась подсочка деревьев
2	110	Сосняк бруснично-лишайниковый	То же	То же
3	68, Северный пляж у оз. Арантур	Сосняк бруснично-лишайниковый, сосняк мелкотравный	*	Высокая рекреационная нагрузка (отходы представлена исключительно пнями), ранее проводилась подсочка деревьев, проезд автотранспорта
4	88, место отдыха у оз. Понтур	Сосняк бруснично-лишайниковый, сосняк багульниково-зеленомошный	Приспевающие, средневозрастные	Рекреационная нагрузка, проводились рубки леса, проезд автотранспорта, древостой пройден низовым пожаром
5	68, Детский спортивно-оздоровительный лагерь вблизи оз. Арантур	Сосняк багульниково-ягодниковый, сосняк лишайниковый	То же	Высокая рекреационная нагрузка, строительство, проезд автотранспорта
6	68, деревня вблизи оз. Арантур	Сосняк зеленомошно-лишайниковый, небольшой участок сосняка зеленомошно-сфагнового	Приспевающие, средневозрастные с отдельно стоящими спелыми деревьями	Высокая рекреационная нагрузка, проезд автотранспорта, строительство, древостой пройден низовым пожаром (местами)
7	88, стоянка рыбаков у оз. Понтур (мыс Еловый)	Сосняк высокотравный	Спелые древостоя	Слабая рекреационная нагрузка
8	49, кустовая скважина К-16	Сосняк бруснично-лишайниковый, местами — сосняк багульниково-зеленомошный	Приспевающие, средневозрастные	Нефтедобыча, проезд автотранспорта, ранее проводилась подсочка деревьев
9	71, кустовая скважина Кустовая скважина К-28	Сосняк бруснично-лишайниковый	То же	Нефтедобыча, проезд автотранспорта
10	71, кустовая скважина К-29	То же	*	То же
11	50, дожимная насосная станция (ДНС)	*	Средневозрастные, отдельно стоящие перестойные деревья	Нефтедобыча, проезд автотранспорта, строительство, рубки леса
12	43, кустовая скважина К-14	Сосняк бруснично-лишайниковый, местами — сосняк багульниково-зеленомошный	Средневозрастные, молодняки	Нефтедобыча, проезд автотранспорта (древостой пройден пожаром)

Таблица 2  
Ценопараметры кимогикомплексов лесных экосистем природного парка «Кондинские озера»

Ценопараметр	Номер пробной площади											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Видовое богатство, количество видов	13/21	11/13	6/10	7/14	10/16	11/18	-/35	11/15	8/11	10/12	10/10	9/11
Численность видов, шт./100 ед. субстрата	27,5/16,6	23,5/31,1	20,3/24,4	31,6/36,9	24,6/24,4	30,5/42,3	-/113	43,5/25,6	13,9/21,1	29,3/23	45,7/39,7	42,6/19,4
Доля видов в многоядовых микотрофах, %	14,3/16	24,0/30	0/6,9	16,7/17,7	13,8/16,4	16,7/23,8	-/59,8	24,0/9,8	0/18,6	29,2/16,2	17,8/3,7	14,0/8
Доля фитопатогенных видов, %	10,7/4	8,0/3	53,3/48	10,0/9,7	3,6/12,2	0/0	-/4,6	0/2,4	8,6/2,3	4,2/8,1	0/0	2,3/4

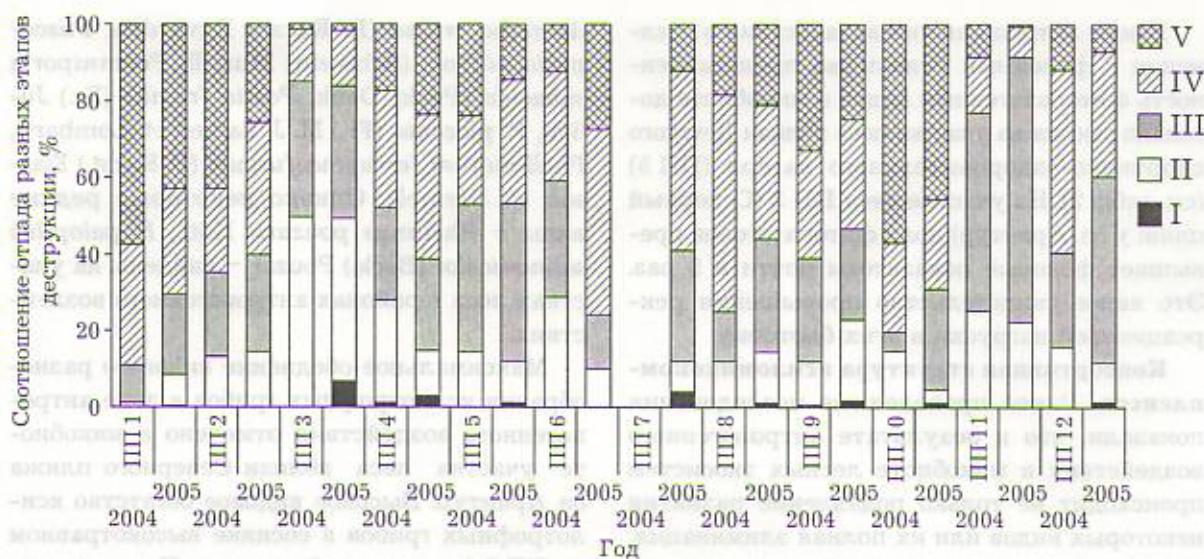
Примечание. В числителе – данные 2004 г., в знаменателе – 2005 г.

ределяется более гумидными условиями биотопа в сравнении с фоновыми. Снижение микогенной активности в зоне рекреации отмечено на участках леса вблизи Северного пляжа у оз. Арантур (ПП 3), где валежную древесину регулярно собирает население для разведения костров и отпад представлен почти исключительно пнями, а также вблизи Детского спортивно-оздоровительного лагеря (ПП 5). В районе нефтедобычи снижение микогенной активности отмечено вблизи кустовой скважины К-28 (ПП 9).

В сосновых древостоях исследуемого района преобладают боры-беломошники, в которых количество естественного отпада невелико и большая его часть находится на поздних этапах деструкции (IV, V). Увеличение запасов отпада на ранних стадиях разложения (I, II) в исследуемых насаждениях обусловлено преимущественно хозяйственной деятельностью: рубкой и повреждением деревьев. Поскольку древесина является основным ресурсом для роста и развития ксилофильных грибов, оценка ценотической микогенной активности дополнена сведениями о состоянии деструкции отпада в исследуемых участках леса (см. рисунок). Представленные данные указывают на зависимость между увеличением трофического ресурса и ростом численности грибов.

На участках леса ПП 1 и 2 (кв. 157, 110), принятых за фоновые, большая часть отпада находится на поздних этапах деструкции, в то время как на участках леса в районах с высокой рекреационной нагрузкой и в зоне добычи нефти доля отпада ранних этапов разложения довольно высока (см. рисунок). Отмечено повышенное количество валежа на ранних этапах разложения на участках леса вблизи деревни (ПП 6), ДНС (ПП 11) и кустовой скважины К-14 (ПП 12). Особенно велики запасы слабоколонизируемого пневматического отпада ранних стадий разложения на участках леса вблизи Северного пляжа оз. Арантур (ПП 3).

Согласно представленным данным, в лесных экосистемах природного парка «Кондинские озера» в районах нефтедобычи и рекреации появление дополнительных запасов древесного отпада в результате хозяйственной деятельности приводит к некоторому увеличению микогенной активности. Тем не ме-



Состояние деструкции отпада на исследуемых участках леса. I–V – этапы деструкции

Несколько изъятие валежной древесины и разреживание хозяйственными рубками древостоев, увеличивающее аридность местообитаний, обуславливают снижение микогенной активности.

**Конкурентная активность видов.** Численность макромицетов, формирующих многовидовые микоценоячейки, отражает условия среды обитания: в оптимальных для роста и развития ксилотрофных грибов условиях возрастает конкуренция за субстрат и, как следствие, увеличивается количество многовидовых микоценоячеек [13, 21].

В зоне воздействия рекреационных нагрузок максимальная конкурентная активность видов в сравнении с фоновыми условиями отмечена на участке леса вблизи стоянки рыбаков на Мысе Еловый (ПП 7), что, скорее всего, является отражением более благоприятных лесорастительных условий. Минимальная конкурентная активность отмечалась в микробиоте участка леса вблизи места отдыха у оз. Арантур (ПП 3). В зоне нефтедобычи значительное снижение конкурентной активности в сравнении с фоновыми условиями отмечено на участках леса вблизи ДНС (ПП 11) и кустовой скважины К-14 (ПП 12).

В целом, ценотическая конкурентная активность в микробиоте участков леса в зоне антропогенного воздействия в большинстве случаев ниже, чем в фоновых условиях.

**Фитопатогенная активность.** Антропогенная нагрузка на лесные экосистемы приво-

дит к ослаблению иммунитета у древесных растений. Так, например, в зонах выбросов промышленных поллютантов активизируются размножение и расселение многих патогенных видов грибов, а также повышается вирулентность некоторых сапротрофных видов [4]. Известно также, что перестойные или имеющие механические повреждения деревья чаще повреждаются фитопатогенными грибами [22].

Поскольку плодовые тела фитопатогенных грибов могут длительное время не развиваться на пораженных стволах деревьев, наиболее полная характеристика фитопатогенной активности в микоценокомплексах включает наличие скрытых стволовых гнилей [23]. Однако в качестве одного из критериев оценки фитопатологического состояния древостоя можно использовать “защитный” фактор – оценку общего количества сапротрофных видов грибов как антагонистов патогенных видов и показатель богатства лесорастительной среды [24].

В исследованных растительных сообществах выявлен только один опасный патогенный вид, вызывающий стволовые гнили растущих деревьев сосны, – *Porodaedalea pini* (Brot.) Murrill (сосновая губка), который в течение непродолжительного времени может расти на отпаде. Кроме того, в исследуемом районе на стволах перестойных или поврежденных деревьев сосны развивается факультативный (раневый) паразит *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst. – окаймленный трутовик.

В зоне антропогенного воздействия в сравнении с фоновыми условиями представленаность фитопатогенных видов в микобиоте довольно высока на участке леса вблизи Детского спортивно-оздоровительного лагеря (ПП 5) (см. табл. 2). На участке леса ПП 3 (Северный пляж у оз. Арантур) доля фитопатогенов превышает фоновые показатели почти в 5 раз. Это явное свидетельство превышения рекреационной нагрузки в этих биотопах.

**Консортивная структура ксиломикокомплексов.** Ранее проведенные исследования показали, что в результате антропогенного воздействия в микобиоте лесных экосистем происходит не только подавление развития некоторых видов или их полная элиминация, но и усиление активности отдельных резистентных или толерантных к различного рода воздействиям видов [2, 9, 11, 25–27]. Таким образом, антропогенное воздействие на лесные экосистемы может обуславливать деградацию (обеднение таксономической структуры и сокращение обилия), трансформацию (перераспределение уровней микогенной активности между видами в сообществе), а также синантропизацию микобиоты (появление не свойственных естественным микоценозам видов).

Видовое богатство связано с пространственной неоднородностью абиотической среды, диапазоном доступного ресурса, возрастом сообщества и зависит от наличия экстремальных, не совместимых с жизнью организмов абиотических факторов [28]. Таксonomicкий состав биоты ксилотрофных грибов в исследуемом районе хорошо изучен: к настоящему времени в природном парке описан 151 вид аффиллофороидных макромицетов, принадлежащих к 20 порядкам, 34 семействам, 75 родам [29]. Данные о видовом богатстве ксилотрофных грибов, найденных на исследуемых участках леса, представлены в табл. 2, из которой видно, что в каждый вегетационный сезон на участках леса в районах рекреации и добычи нефти таксономическое разнообразие видов ксилотрофных грибов ниже, чем в фоновых условиях. Повышенное воздействие рекреационных нагрузок и хозяйственная деятельность приводят к резкому сокращению численности или элиминации многих индикаторных для ненарушенных участков сосновых лесов видов:

*Antrodia crassa* (P. Karst.) Ryvarden, *Fusco-poria viticola* (Schwein) Murrill, *Perenniporia subacida* (Peck) Donk, *Postia fragilis* (Fr.) Jülich, *P. placenta* (Fr.) M. J. Larsen et. Lombard, *Phellinidium ferrugineofuscum* (P. Karst.) Fiasson et Niemelä. Однако некоторые редкие виды – *Phellinus pouzarii* Kotl., *Hapalopilus salmonicolor* (Berk.) Pouzarg – найдены на участках леса в районах антропогенного воздействия.

Максимальное обеднение видового разнообразия ксилотрофных грибов в зоне антропогенного воздействия отмечено в микобиоте участка леса вблизи Северного пляжа оз. Арантур. Высокое видовое богатство ксилотрофных грибов в сосняке высокотравном на ПП 7 (стоянка рыбаков у оз. Понтур), скорее всего, связано с большей увлажненностью этого древостоя по сравнению с фоновыми борами – беломошниками.

В спелых сосновых древостоях (ПП 1 и 2) распределение видов довольно равномерное, за исключением кортициоидных грибов, численность которых при увеличении влажности возрастает (табл. 3). В принятых за фоновые растительные сообщества доминирует обычный для сосновых беломошных лесов Западной Сибири *Dichomitus squalens* (P. Karst.) D. A. Reid, на валеже поздних этапов разложения часто встречаются виды рода *Antrodia*.

В районе рекреации на участке леса вблизи северного пляжа у оз. Арантур (ПП 3) резко возрастает численность *Porodaedalea pini* – фитопатогенного вида, вспышке численности которого, вероятно, способствовали как постоянное повреждение деревьев, так и обеднение видового разнообразия и обилия видов сапротрофного комплекса в результате постоянного изъятия валежной древесины для хозяйственных нужд. На участке леса ПП 4 в сравнении с фоновыми условиями увеличивается численность характерного для ранних этапов деструкции древесины *Gloeophyllum sepiarium* (Wulfen) P. Karst., экологически пластичного психроксеротолерантного и, по-видимому, пирофильтного вида *Antrodia xantha* (Fr.) Ryvarden [30], отмечена тенденция возрастания численности фитопатогена *Porodaedalea pini*. На участке леса ПП 6 возрастает ценотическая роль видов *Trichaptum fusco-violaceum* (Ehrenb.) Ryvarden и *Gloeophyllum sepiarium*, характер-

Таблица 3

## Консортивная структура ксиломикокомплексов\* лесных экосистем природного парка «Кондинские озера»

№ ПП	2004 г.			2005 г.		
	Вид	Численность, шт./100 ед. субстрата		Вид	Численность, шт./100 ед. субстрата	
1	2	3	4	5		
1	<i>Resinicium furfuraceum</i>	8,1		<i>Antrodia serialis</i>	2	
	<i>Antrodia crassa</i>	3		<i>Fomitopsis pinicola</i>	1,7	
	<i>Porodaedalea pini</i>	3		<i>Antrodia sinuosa</i>	1,3	
	<i>Dichomitus squalens</i>	2		<i>Coniophora olivacea</i>	1,3	
	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	2		<i>Dichomitus squalens</i>	1,3	
	<i>Antrodia xantha</i>	1		<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	1,3	
	<i>Coniophora arida</i>	1		<i>Antrodia xantha</i>	1	
	<i>Fomitopsis rosea</i>	1		<i>Gloeophyllum protractum</i>	1	
	<i>Gloeophyllum protractum</i>	1		<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	1	
	<i>Fuscoporia viticola</i>	1		<i>Postia placenta</i>	1	
	<i>Shizophyllum commune</i>	1		<i>Porodaedalea pini</i>	0,3	
	<i>Skeletocutis amorphia</i>	1				
2	<i>Dichomitus squalens</i>	5,8		<i>Dichomitus squalens</i>	7,5	
	<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	3,9		<i>Antrodia serialis</i>	4,7	
	<i>Porodaedalea pini</i>	2,9		<i>Antrodia xantha</i>	3,8	
	<i>Antrodia sinuosa</i>	1,9		<i>Coniophora arida</i>	1,9	
	<i>Antrodia xantha</i>	1,9		<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	1,9	
	<i>Resinicium furfuraceum</i>	1,9		<i>Phellinidium ferrugineofuscum</i>	1,9	
	<i>Fomitopsis pinicola</i>	1,9		<i>Resinicium furfuraceum</i>	1,9	
	<i>Gloeophyllum protractum</i>	1,9		<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	1,9	
	<i>Antrodia crassa</i>	1		<i>Trichaptum laricinum</i>	1,9	
	<i>Lentinus lepideus</i>	1				
3	<i>Porodaedalea pini</i>	10,8		<i>Porodaedalea pini</i>	10,9	
	<i>Fomitopsis pinicola</i>	4,5		<i>Dichomitus squalens</i>	4,2	
	<i>Lentinus lepideus</i>	1,5		<i>Fomitopsis pinicola</i>	2,5	
	<i>Dichomitus squalens</i>	1,5		<i>Antrodia serialis</i>	1,7	
	<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	1,5				
4	<i>Dichomitus squalens</i>	7,6		<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	11,3	
	<i>Antrodia sinuosa</i>	6,5		<i>Antrodia xantha</i>	7,7	
	<i>Coniophora arida</i>	5,5		<i>Porodaedalea pini</i>	4,2	
	<i>Gloeophyllum protractum</i>	5,4		<i>Resinicium furfuraceum</i>	4,2	
	<i>Antrodia xantha</i>	3,3		<i>Dichomitus squalens</i>	2,4	
	<i>Porodaedalea pini</i>	3,3		<i>Antrodia serialis</i>	1,8	
	<i>Resinicium furfuraceum</i>	1		<i>Antrodia sinuosa</i>	1,2	
5	<i>Resinicium furfuraceum</i>	6,8		<i>Resinicium furfuraceum</i>	18	
	<i>Dichomitus squalens</i>	6,8		<i>Porodaedalea pini</i>	3	
	<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	3,4		<i>Dichomitus squalens</i>	2,5	
	<i>Antrodia xantha</i>	1,7		<i>Fomitopsis pinicola</i>	2	
	<i>Fomitopsis pinicola</i>	1,7		<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	2	
	<i>Porodaedalea pini</i>	1,7		<i>Antrodia sinuosa</i>	2	
	<i>Antrodia sinuosa</i>	0,9		<i>Antrodia xantha</i>	2	
6	<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	11		<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	7,4	
	<i>Coniophora olivacea</i>	4,2		<i>Resinicium furfuraceum</i>	6,7	
	<i>Gloeophyllum protractum</i>	4,2		<i>Coniophora olivacea</i>	4	
	<i>Antrodia xantha</i>	3,4		<i>Dichomitus squalens</i>	4	
	<i>Dichomitus squalens</i>	3,4		<i>Antrodia xantha</i>	3,4	

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
	<i>Stereum sanguinolentum</i>	1,7	<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	3,4
	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	0,8	<i>Antrodia serialis</i>	2
7**	-	-	<i>Fomitopsis pinicola</i>	1,3
	-	-	<i>Gloeophyllum protractum</i>	1,3
	-	-	<i>Fomitopsis pinicola</i>	13,7
	-	-	<i>Antrodia xantha</i>	11
	-	-	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	11
	-	-	<i>Dichomitus squalens</i>	8,2
	-	-	<i>Antrodia serialis</i>	6,8
	-	-	<i>Resinicium furfuraceum</i>	6,8
	-	-	<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	6,8
	-	-	<i>Antrodia sinuosa</i>	5,5
	-	-	<i>Coniophora arida</i>	5,5
	-	-	<i>Porodaedalea pini</i>	5,5
	-	-	<i>Fomitopsis rosea</i>	4,1
	-	-	<i>Hyphoderma setigerum</i>	2,7
8	<i>Resinicium furfuraceum</i>	10,8	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	7,5
	<i>Antrodia sinuosa</i>	8,7	<i>Dichomitus squalens</i>	3,1
	<i>Antrodia xantha</i>	4,3	<i>Antrodia serialis</i>	1,9
	<i>Dichomitus squalens</i>	4,3	<i>Antrodia sinuosa</i>	1,9
	<i>Coniophora arida</i>	4	<i>Antrodia xantha</i>	1,9
	<i>Gloeophyllum protractum</i>	2,6	<i>Resinicium furfuraceum</i>	1,9
	<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	2,6	<i>Hyphoderma setigerum</i>	1,9
	<i>Fomitopsis pinicola</i>	0,7	<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	1,9
	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	0,7	<i>Fomitopsis pinicola</i>	0,6
9	<i>Dichomitus squalens</i>	6,4	<i>Porodaedalea pini</i>	0,6
	<i>Resinicium furfuraceum</i>	2,5	<i>Dichomitus squalens</i>	6,9
	<i>Hyphoderma setigerum</i>	2,3	<i>Resinicium furfuraceum</i>	4,9
	<i>Porodaedalea pini</i>	1,3	<i>Antrodia xantha</i>	2,5
	<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	1,3	<i>Hyphoderma setigerum</i>	2
	<i>Antrodia xantha</i>	0,4	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	1
	<i>Gloeophyllum protractum</i>	0,4	<i>Gloeophyllum protractum</i>	1
	<i>Fomitopsis pinicola</i>	0,4	<i>Porodaedalea pini</i>	1
10	<i>Resinicium furfuraceum</i>	9,9	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	5,6
	<i>Gloeophyllum protractum</i>	4,9	<i>Antrodia xantha</i>	3,1
	<i>Antrodia xantha</i>	3,7	<i>Antrodia sinuosa</i>	1,9
	<i>Dichomitus squalens</i>	2,5	<i>Coniophora olivacea</i>	1,9
	<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	2,5	<i>Dichomitus squalens</i>	1,9
	<i>Coniophora olivacea</i>	1,2	<i>Porodaedalea pini</i>	1,9
	<i>Antrodia crassa</i>	1,2	<i>Resinicium furfuraceum</i>	1,9
	<i>Lentinus lepideus</i>	1,2	<i>Gloeophyllum protractum</i>	1,2
	<i>Porodaedalea pini</i>	1,2	<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	1,2
11	<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	22,5	<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	16,4
	<i>Dichomitus squalens</i>	10,9	<i>Dichomitus squalens</i>	6
	<i>Hyphoderma setigerum</i>	4	<i>Antrodia xantha</i>	5,2
	<i>Coniophora arida</i>	2,2	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	3,4
	<i>Antrodia xantha</i>	1,9	<i>Hyphoderma setigerum</i>	3,4
	<i>Gloeophyllum protractum</i>	1,6	<i>Coniophora arida</i>	1,7
	<i>Antrodia sinuosa</i>	0,8		
	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	0,8		
12	<i>Resinicium furfuraceum</i>	12	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	3,9
	<i>Coniophora arida</i>	10	<i>Resinicium furfuraceum</i>	3,1

1	2	3	4	5
	<i>Antrodia sinuosa</i>	6	<i>Antrodia serialis</i>	2,3
	<i>Dichomitus squalens</i>	6	<i>Trichaptum laricinum</i>	2,3
	<i>Gloeophyllum sepiarium</i>	3	<i>Antrodia xantha</i>	1,6
	<i>Antrodia xantha</i>	1	<i>Coniphora arida</i>	1,6
	<i>Gloeophyllum protractum</i>	1	<i>Dichomitus squalens</i>	1,6
	<i>Porodaedalea pini</i>	1	<i>Porodaedalea pini</i>	0,8
	<i>Trichaptum fusco-violaceum</i>	1		

При мечани е. \* – массовые в исследуемых участках леса виды; \*\* – в 2004 г. исследования на участке сосняка высокотравного (ПП 7) не проводились.

ных для отпада ранних этапов разложения. В микробиоте участков леса вблизи Детского спортивно-оздоровительного лагеря и деревни у оз. Арантур обнаружены синантропные виды, чаще встречающиеся в жилых постройках: *Serpula himantoides* (Fr.) P. Karst. (ПП 5) и *Fibroporia vailantii* (DC.) Parmasto (ПП 6).

Самые высокие видовое разнообразие и численность видов отмечены на участке не-тиличного для фоновых условий сосняка высокотравного вблизи стоянки рыбаков у оз. Понтур (ПП 7). Доминирует здесь *Fomitopsis pinicola*, содоминанты: эксплорент *Gloeophyllum sepiarium*, экологически пластичный, пирофильтральный *Antrodia xantha*. Следует обратить внимание на увеличение численности на этом участке леса патогена *Porodaedalea pini*.

В зоне нефтедобычи (ПП 8, 10, 11) отмечена высокая численность *Gloeophyllum sepiarium*, *Trichaptum fusco-violaceum* и *Antrodia xantha*.

Таким образом, при усиливении антропогенного воздействия на лесные экосистемы в результате строительства, хозяйственных рубок, повреждения растущих деревьев, пожаров или сжигания древесины в микробиоте охраняемой территории возрастает активность пионерных колонизаторов отпада: R<sub>K</sub>-стратегов *Trichaptum fusco-violaceum*, *Gloeophyllum sepiarium*, фитопатогена *Porodaedalea pini*, психроксеротолерантного и пирофильтрального *Antrodia xantha*, а также синантропных видов *Fibroporia vailantii* и *Serpula himantoides*. Антропогенная трансформация микробиоты в природном парке "Кондинские озера" наиболее выражена на участке леса вблизи Северного пляжа у оз. Арантур (ПП 3).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Антропогенные воздействия (рекреация и нефтедобыча) на лесные экосистемы природного парка "Кондинские озера" обусловливают сокращение численности или элиминацию многих редких видов грибов, характерных для ненарушенных лесов: *Antrodia crassa*, *Perenniporia subacida*, *Postia fragilis*, *P. placentia*, *Phellinidium ferrugineofuscum*, что приводит к обеднению видового разнообразия микробиоты.

Регулярное повреждение растущих деревьев (подсочка, задиры от автотранспорта и т.п.) и постоянное изъятие валежной древесины для хозяйственных нужд приводят к сокращению обилия и разнообразия сапрофитных видов грибов и увеличению активности фитопатогенов (*Porodaedalea pini*) и раневых паразитов (*Fomitopsis pinicola*). Максимально высокая в сравнении с фоновыми условиями численность сосновой губки отмечена на участке леса ПП 3 (Северный пляж у оз. Арантур). Высокая фитопатогенная активность выявлена в микробиоте участка леса ПП 5 (Детский спортивно-оздоровительный лагерь).

В микробиоте участков леса вблизи поселений – Детского спортивно-оздоровительного лагеря, деревни вблизи оз. Арантур (ПП 5, 6) – обнаружены синантропные виды, чаще встречающиеся в жилых постройках: *Fibroporia vailantii*, *Serpula himantoides*.

Увеличение запасов горелого отпада в результате пожаров и разведения костров, а также разреживание древостоя в ходе хозяйственных рубок способствуют возрастанию активности экологически пластичного психроксеротолерантного и пирофильтрального вида *Antrodia xantha*. Наиболее высокая це-

нотическая активность этого вида отмечена на участках леса ПП 7 (стоянка рыбаков у оз. Понтур, мыс Еловый), ПП 4 (место отдыха у оз. Понтур).

В результате хозяйственных рубок на участках леса в районах рекреации и добычи нефти возрастает в сравнении с фоновыми условиями численность эксплорентных видов грибов, характерных для ранних этапов разложения древесины. Особенно высока численность эксплорентных видов на участке леса вблизи ДНС (ПП 11).

Исследования выполнены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 04-04-96107) природного парка «Кондинские озера».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М. А. Бондарцева, Грибные сообщества лесных экосистем, Москва – Петрозаводск, 2000, 9–25.
2. В. А. Мухин, Д. В. Веселкин, Е. В. Брындина и др., Грибные сообщества лесных экосистем, Москва – Петрозаводск, 2000, 26–36.
3. G. Tyler, *Ambio*, 1984, 13: 1, 18–24.
4. П. В. Гордиенко, М. В. Горленко, *Микология и фитопатология*, 1987, 21: 4, 377–388.
5. В. И. Крутов, Научные основы устойчивости лесов к дереворазрушающим грибам, М., 1992, 172–195.
6. С. П. Арефьев, Биоценозы Ямала в условиях промышленного освоения, 2000, 3, 96–116.
7. С. П. Арефьев, *Вестник экологии, лесоведения и ландшафтования*, 2001, 2, 67–85.
8. Е. В. Брындина, *Сиб. экол. журн.*, 2000, 7: 6, 679–684.
9. И. В. Ставишенко, Деградация и демутация лесных экосистем в условиях нефтегазодобычи, Екатеринбург, 2002, 1, 278–338.
10. И. В. Ставишенко, Проблемы лесной фитопатологии и микологии, Москва – Петрозаводск, 2005, 302–307.
11. И. В. Ставишенко, С. В. Залесов, Н. А. Луганский и др., *Экология*, 2002, 3, 175 – 184.
12. Растительный покров Западно-Сибирской равнины, Новосибирск, 1985.
13. В. А. Мухин, Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины, Екатеринбург, 1993.
14. А. С. Бондарцев, Трутовые грибы европейской части СССР и Кавказа, М.–Л., 1953.
15. М. А. Бондарцева, Определитель грибов СССР, Порядок афиллофоровые, 2, СПб., 1998.
16. М. А. Бондарцева, Э. Х. Пармасто, Определитель грибов СССР, Порядок афиллофоровые, 1, Л., 1986.
17. Nordic Macromycetes, 3: Heterobasidioid, Aphylophoroid and Gasteromycetoid Basidiomycetes, Copenhagen, 1997.
18. L. Ryvarden, R. L. Gilbertson, European Polypores, Oslo, 1993, 1: *Abortiporus* – *Lindneria*.
19. L. Ryvarden, R. L. Gilbertson, European Polypores, Oslo, 1994, 2: *Merulius* – *Tutomycetes*, 388–743.
20. Л. Г. Бурова, Экология грибов макромицетов, М., 1986.
21. И. В. Ставишенко, Грибы в природных и антропогенных экосистемах, СПб., 2005, 210–213.
22. С. И. Ванин, Лесная фитопатология, М.–Л., 1955.
23. А. М. Жуков, Грибные болезни лесов Верхнего Приобья, Новосибирск, 1978.
24. Е. В. Кобец, Л. Э. Юргенсон, Проблемы лесной фитопатологии и микологии, М., 1997, 38–40.
25. М. А. Бондарцева, Л. Г. Свицц, Проблемы лесопатологического мониторинга в таежных лесах европейской части СССР, Петрозаводск, 1991, 9–11.
26. С. П. Арефьев, *Микология и фитопатология*, 1997, 21: 5, 1–8.
27. И. В. Змитрович, Там же, 1997, 21: 1, 19–27.
28. М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд, *Экология*, 1989, 2, 115–128.
29. И. В. Ставишенко, *Микология и фитопатология*, 2007, 41: 2, 152–163.
30. Н. Т. Степanova-Картавенко, Афиллофоровые грибы Урала, Свердловск, 1967.

## Monitoring of Wood-Rotting Fungi Community of the Natural Park «Kondinskie Ozyera» (the Konda Lakes)

I. V. STAVISHENKO

The coenotic characteristics of the complexes of xylotrophic fungi were determined in the mycological investigation in the forest ecosystems of the natural part «Kondinskie ozyera». These characteristics include: species diversity, consortive, competitive and phytopathogenic activity. The state of destroyed wooden remains is studied and the features of the functional structure of mycocomplexes are revealed in forest regions under the anthropogenic impact (recreation and oil production) and in undisturbed natural forest stands. These data allowed establishing the main directions of anthropogenic transformations of the forest mycobiota of the conserved territory.