

НОВЫЕ ДАННЫЕ О КСИЛОТРОФНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТАХ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ “ЧЕЛЯБИНСКИЙ (ГОРОДСКОЙ) БОР” И “КАШТАКСКИЙ БОР” (ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССИЯ)

© 2021 г. Б. В. Красуцкий^{1,*}, Т. А. Головина^{1,**}

¹ Челябинский государственный университет, 454001 Челябинск, Россия

*e-mail: boris_k.63@mail.ru

**e-mail: gta.chel@gmail.com

Поступила в редакцию 09.10.2020 г.

После доработки 29.01.2021 г.

Принята к публикации 27.05.2021 г.

Приведены сведения о ксилотрофных базидиомицетах двух памятников природы – “Челябинский (городской) бор” и “Каштакский бор” (Южный Урал, Челябинская обл.). Выявлено 79 видов грибов (73 и 64 соответственно) из 28 семейств. Дана экологическая характеристика выявленных видов. Показано, что наиболее разнообразен состав грибов сосново-березовых (46 видов) и березовых лесов (44 вида); в них представлены типичные для лесостепной подзоны Южного Урала виды. В чистых сосняках обнаружено 19 видов. Судя по встречаемости и численности, ключевыми деструкторами древесины являются 6 полизональных видов с космополитным или панголарктическим ареалами: *Armillaria mellea*, *Trichaptum bifforme*, *T. fuscoviolaceum*, *Fomitopsis pinicola*, *Daedaleopsis tricolor* и *Fomes fomentarius*. К обычным – регулярно встречающимся в обоих памятниках природы – относится 12 видов из 8 семейств: *Bjerkandera adusta*, *Flammulina velutipes*, *Fomitopsis betulinus*, *Irpex lacteus*, *Neolentinus lepideus*, *Phlebia tremellosa*, *Pleurotus pulmonarius*, *Pluteus cervinus*, *Trametes gibbosa*, *T. hirsuta*, *T. pubescens*, *T. versicolor*. Выявленный видовой состав грибов отражает специфику насаждений памятников природы. Находки *Ganoderma lucidum* – редкого вида, включенного в Красную книгу РФ и Красную книгу Челябинской области, а также грибов, характерных для старовозрастных древостоев бореальной зоны (*Abortiporus biennis*, *Gloeophyllum abietinum*, *Picipes badius*) показывают существенное значение этих памятников природы для сохранения биоразнообразия коренных сосновых лесов Челябинской области.

Ключевые слова: агарикомицеты, биоразнообразие, ксилотрофы, субстратная специализация, экология грибов, Южный Урал

DOI: 10.31857/S0026364821040097

ВВЕДЕНИЕ

Изучение ксилотрофных базидиальных грибов в Челябинской обл. (Южный Урал) началось в 40-х годах прошлого века. По результатам исследований 1946–1947 гг. Н.Т. Картавенко опубликовала сводку о грибных болезнях сосны островных боров лесостепи Зауралья, содержащую сведения о грибах Джабык-Карагайского, Санарского и Уйского боров Челябинской обл. (Kartavenko, 1960), и статью о грибах Ильменского государственного заповедника (Kartavenko, 1961), где привела 91 вид афиллофоровых грибов. Затем, на основе материалов исследований 1949–1950 и 1955 гг. Н.Т. Степанова-Картавенко в монографии “Афиллофоровые грибы Урала” (Stepanova-Kartavenko, 1967) обобщила материалы о грибах островных боров Челябинской обл. и Ильменского государственного заповедника и упомянула уже 129 видов. Позже этим автором был опубликован еще ряд работ (Stepanova, 1971, 1977; Stepanova, Mukhin, 1979).

Дальнейшие исследования грибов Челябинской обл. были сосредоточены, главным образом, на территории Ильменского государственного заповедника, где к концу 1970-х гг. было известно 247 видов афиллофоровых грибов. В 1980-е гг. микологических исследований в Челябинской обл. не проводилось.

С 1990 до 2010 гг. было опубликовано несколько работ, касающихся отдельных групп афиллофоровых грибов (кортициоидные, клавариоидные, пороидные) (Shiryayev, 1998, 2004, 2006; Ushakova, Shiryayev, 1999; Ushakova, 2007; Kotiranta et al., 2005), охраняемых видов (Golovina, 2009a), а также одна работа, посвященная грибам Челябинского (городского) бора (Golovina, 2009b).

В период с 2010 по 2020 г. изучение грибов приобрело систематический характер. В Ильменском государственном заповеднике А.Г. Ширяевым выполнены новые исследования, в результате которых общее число видов афиллофоровых грибов

для этой территории возросло с 295 до 317 (Shiryayev, 2017). Изучение ключевых видов ксилотрофных базидиомицетов проводили и на других особо охраняемых природных территориях (ООПТ) Челябинской обл., в результате чего были подготовлены предварительные обзоры по грибам Аршинского, Нязепетровского заказников, а также двух памятников природы — Каштакского и Челябинского (городского) боров (Krasutskiy, 2013, 2014, 2017, 2019). На тот период было известно 49 видов грибов с территории Челябинского бора и 44 вида с территории Каштакского бора. В 2020 г. были обобщены материалы об основных видах ксилотрофных грибов трех заказников и пяти памятников природы Челябинской обл., для которых приведены сведения о 91 виде грибов (Krasutskiy, Golovina, 2020). Также были получены новые данные о распространении 9 видов грибов основного списка Красной книги Челябинской обл. (Red data book, 2017) и двух видов из приложения к ней (Golovina, 2017; Krasutskiy, 2020). В целом, за исключением Ильменского государственного заповедника, значительная часть территорий региона, включая ООПТ, до сих пор охвачена микологическими исследованиями слабо.

Цель настоящей работы — изучение видового состава и экологии ксилотрофных базидиальных грибов памятников природы “Челябинский (городской) бор” и “Каштакский бор”. Прежде всего, рассмотрены макромицеты, образующие базидиомы с так или иначе выраженной шляпкой (центральной или боковой до зачаточной), т.е. виды с характерной экоморфой, свидетельствующей о глубоком проникновении мицелия в толщу субстрата и об их ключевой роли в разложении основной части древесного детрита (Arefyev, 2010). Находки таких видов мало зависимы от сезонных флуктуаций микобиоты, поэтому широко используются в экологическом мониторинге как наиболее надежные индикаторы состояния древесных насаждений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Территория исследования. Ботанический памятник природы регионального значения “Челябинский (городской) бор” (создан 21.01.1969 г.; общая площадь 1184.6 га, площадь охранной зоны 14.8 га) находится в черте города; с запада, севера и востока окружен городскими постройками, а на юге вплотную подходит к Шершневному водохранилищу. Территория бора расположена между $55^{\circ}16'88''$ – $55^{\circ}12'38''$ с.ш. и $61^{\circ}30'70''$ – $61^{\circ}36'90''$ в.д.

Ботанический памятник природы регионального значения “Каштакский бор” (создан 21.01.1969 г.; общая площадь 2772.0 га, площадь охранной зоны 516.8 га) расположен в северо-восточной части г. Челябинска и частично в Сосновском муниципальном р-не Челябинской обл. Тер-

ритория бора расположена между $55^{\circ}21'51''$ – $55^{\circ}15'32''$ с.ш. и $61^{\circ}20'25''$ – $61^{\circ}26'53''$ в.д.

Эти уникальные островные боры считаются реликтами перигляциальной лесостепи, экосистемами, сформировавшимися на рубеже верхнего плейстоцена и голоцена (около 10 тыс. лет назад) в период аридизации климата и отступления сплошной лесной зоны на север. Их современная флора начала формироваться в середине голоцена — в Атлантикуме, около 7 тыс. лет назад (Merker, 2020). В начале XVIII в., согласно историческим сведениям, Челябинский (городской) и Каштакский боры вплотную подходили друг к другу (Krashennikov, Krashennikova 1905), но впоследствии значительная часть насаждений была уничтожена и эти территории попали под городскую застройку. В последующий период вплоть до конца 60-х гг. XX в. площади боров (особенно Челябинского) постоянно сокращались; возникла необходимость придания им природоохранного статуса.

Сегодня это не только ботанические памятники природы, но и территории, активно используемые для рекреации. Ежегодно Челябинский (городской) бор посещает не менее 3 млн человек, на его территории находятся три карьера, два поселка и действующее кладбище, а в центральной части Каштакского бора располагается крупный многоэтажный жилой комплекс, базы отдыха, детские лагеря и другие объекты.

Оба бора расположены на Челябинском гранитном массиве и возвышаются над уровнем р. Миасс на 25–60 м. Во многих местах имеются выходы гранитного фундамента на поверхность в виде россыпей, каменных глыб, матрасовидных отдельностей и больших плит нескольких разновидностей гранита.

Основными лесообразующими породами являются *Pinus sylvestris*, а на отдельных участках — *Betula pendula*. Древостой разреженный, обычно одноярусный, средний возраст насаждений основных лесообразующих пород составляет 60–70 лет, максимальный (сосны) — 140–150 лет. Береза всегда присутствует и в сосновых насаждениях; доля ее участия может достигать 20–30% — образуются смешанные сосново-березовые древостои.

В условиях достаточного увлажнения произрастает *Populus tremula*. Встречаются небольшие мертвопокровные насаждения *Tilia cordata*. Во втором ярусе (если он выражен) преобладают *Sorbus aucuparia*, *Malus sylvestris*, в местах, подверженных рекреации и вблизи построек, — *Acer negundo*, *Caragana arborescens*, *Ulmus laevis* и *U. pumila* заносного (семенного) происхождения. В условиях избыточного увлажнения (обычно вдоль ручьев) встречаются *Alnus glutinosa*, *Viburnum opulus* и *Prunus padus*. В долине р. Миасс и на берегах Шершневного водохранилища широко представлены *Salix alba* и *S. cinerea*, а также *Alnus glutinosa*.

Таблица 1. Общая характеристика растительного покрова памятников природы “Челябинский (городской) бор” и “Каштакский бор”

Растительные сообщества	Сосняки						Березняки разнотравные	Осинники разнотравные	Пойменная интразональная растительность	Посадки лиственницы	Посадки лиственных пород
	коренные					Посадки (культуры) сосны					
	разнотравные	папоротнико-разнотравные	разнотравно-злаковые	мохово-разнотравные	брусличные						
Челябинский бор											
Группы возраста древостоя	III–V	IV, V	IV, V	III, IV	II–IV	I–IV	III–V	III, IV	–	II, III	II–IV
Доля участия, %	54.0					30.0	10.0	0.5	<2.0	<0.5	<3.0
Лесопокрытая площадь, га						852.0					
Каштакский бор											
Группы возраста древостоя	III, IV	III, IV	III–V	III, IV	III–V	II–IV	II–V	II–IV	–	II, III	II–IV
Доля участия, %	25.0					39.0	30.0	<1.0	<3.0	<0.1	<2.0
Лесопокрытая площадь, га						1543.0					

nosa, иногда *Betula pubescens*. В кустарниковом ярусе преобладают *Cotoneaster melanocarpus*, *Crataegus sanguinea*, *Cytisus ruthenicus*, *Lonicera xylosteum*, *Rubus idaeus*, *Rosa cinnamomea*, *Sambucus racemosa*.

И в Челябинском (городском), и в Каштакском борах сохранившиеся естественные насаждения перемежаются с обширными участками лесопосадок (культур) сосны.

На территориях боров в зонах активной рекреации, у дорог, поселков и вблизи садовых товариществ имеются участки искусственных насаждений, состоящие из *Acer negundo*, *A. platanoides*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Larix sibirica*, *Ulmus laevis*, *U. pumila*, *Quercus robur* и *Caragana arborescens*. Обычно в них в небольшом количестве присутствуют сосна и береза.

Общая характеристика лесорастительных условий обоих боров дана в табл. 1.

Полевые исследования. Исследования проводили в период с мая по сентябрь в 2007, 2008, 2010–2020 гг. методом линейной трансекты в полосе шириной 10 м. Всего заложено 15 постоянных маршрутов (трансект), охватывающих в общем 9 типов лесных сообществ естественного и искусственного происхождения (в Каштакском бору – 7 маршрутов, 8 типов сообществ, в Челябинском – 8 маршрутов, 9 типов сообществ, длина одной трансекты от 2.5 до 3.5 км), общей протяженностью с учетом разновременного их прохождения 170 км. Плодовые тела грибов фотографировали и собирали в плотные бумажные пакеты. Отмечали тип насаждений, породу (вид) дерева, категорию субстрата (живое дерево, сухостой, валяжник, пни, древесные остатки в подстилке), особенности распределения плодовых тел на суб-

страте и состав микоценозеек – элементарных сообществ, включающих несколько одновременно присутствующих на одном субстрате видов грибов. Данные о числе находок того или иного вида при единовременном проведении маршрута через основные биотопы, позволили сделать самые общие заключения об их встречаемости. Использовали следующие градации: 1) повсеместный (широко распространенный) вид: при проведении одного маршрутного учета средней протяженностью 3 км встречается многократно (более 10 раз) и на всех маршрутах; 2) обычный вид: встречается от 5 до 10 раз и не на всех маршрутах (в ~50% случаев); 3) спорадический встречающийся вид: встречали менее 5 раз и не на всех маршрутах (менее 25% случаев); 4) единичными находками признавали однократное обнаружение вида в течение полного сезона исследований (с мая по сентябрь), а также за все годы исследований.

Камеральная обработка и определение. Камеральную обработку и определение грибов частично проводили в природе, а в основном в лабораторных условиях с использованием микроскопа МБС-10 и практических руководств (Bondartseva, Parmasto, 1986; Bondartseva, 1998; Nordic macromycetes, 1992, 1997). Гербарные образцы и фотоматериалы хранятся на кафедре общей экологии факультета экологии и на кафедре микробиологии, иммунологии и общей биологии биологического факультета Челябинского государственного университета.

Система грибов в работе дана по базе данных Index Fungorum (2021).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Общая характеристика видового состава ксилотрофных базидиомицетов. В результате проведенных исследований на территории Челябинского (городского) и Каштакского боров к настоящему времени выявлено 79 видов ксилотрофных базидиальных грибов из 7 порядков и 28 семейств (табл. 2). В основном это широко распространенные виды с космополитными (50 видов) и панголарктическими (24 вида) ареалами. Три вида имеют евразийский тип ареала (*Antrodia macra*, *Diplomitoporus flavescens*, *Stecherinum murashkinskyi*), два — американо-евросибирский (*Pleurotus calypttratus*) или американо-европейский (*Hemipholiota populnea*) типы ареала.

В Челябинском бору обнаружено 73 вида грибов, в Каштакском — 64 вида, коэффициент сходства видового состава грибов Сёренсена — Чекановского составляет 0.84, различия обусловлены видами, находки которых единичны или малочисленны.

Только в Челябинском бору обнаружено 15 видов (*Gloeophyllum abietinum*, *Fomitoporia punctata*, *Xanthoporia radiata*, *Oxyporus populinus*, *Antrodia macra*, *A. serialis*, *Climacodon septentrionalis*, *Bjerkandera fumosa*, *Abortiporus biennis*, *Datronia mollis*, *Ganoderma lucidum*, *Lentinus brumalis*, *L. substrictus*, *Steccherinum nitidum* и *Stereum rugosum*), только в Каштакском бору — пять видов (*Gymnopilus junonius*, *Pluteus leoninus*, *Coniophora puteana*, *Lentinellus cochleatus*, *Hericium coralloides*).

Доминирующими и в Челябинском, и в Каштакском борах являются 6 видов: *Armillaria mellea* s.l. (*Physalacriaceae*), *Trichaptum bifforme*, *T. fuscoviolaceum* (*Hymenochaetaceae*), *Fomitopsis pinicola* (*Fomitopsidaceae*), *Daedaleopsis tricolor*, *Fomes fomentarius* (*Polyporaceae*); из них в большинстве биотопов встречаются только *Armillaria mellea*, *Fomitopsis pinicola*, *Fomes fomentarius*.

К обычным на территориях обоих боров грибам относятся 12 видов из 8 семейств: *Bjerkandera adusta*, *Flammulina velutipes*, *Fomitopsis betulina*, *Irpex lacteus*, *Neolentinus lepideus*, *Phlebia tremellosa*, *Pleurotus pulmonarius*, *Pluteus cervinus*, *Trametes gibbosa*, *T. hirsuta*, *T. pubescens*, *T. versicolor*.

К спорадически встречающимся относятся 49 видов грибов; некоторые из них являются локально редкими: в Челябинском бору это *Tricholomopsis rutilans*, *Inonotus obliquus*, *Hapalopilus rutilans*, а в Каштакском бору — *Pleurotus calypttratus*, *Gloeophyllum protractum*, *Porodaedalea pini*, *Gloeoporus dichrous*.

Находки 12 видов единичны: в Челябинском бору это *Gloeophyllum abietinum*, *Antrodia macra*, *Climacodon septentrionalis*, *Abortiporus biennis*, *Cerioporus varius*, *Datronia mollis*, *Ganoderma lucidum*, *Lentinus brumalis*, *L. substrictus*, *Stereum rugosum*, а в обоих борах — *Dichomitus squalens* и *Stecherinum murashkinskyi*.

Особенности распределения ксилотрофных базидиомицетов по типам насаждений. В естественных насаждениях обнаружено 77 видов грибов, в то время как в искусственных — 30, из которых *Irpex lacteus* является наиболее характерным и единственным видом в насаждениях *Caragana arboreescens*, а *Ganoderma lucidum*, внесенный в Красную книгу Челябинской обл. (Red data book, 2017) как редкий вид (III категория), был однократно обнаружен в смешанных посадках *Acer negundo*, *Quercus robur* и *Ulmus laevis*. Общими для территорий как естественных, так и искусственных насаждений являются 28 видов грибов.

Наибольшее число видов отмечено в сосново-березовых разнотравных лесах — 46 видов в Челябинском (городском) бору (63% от общего числа видов), 47 видов в Каштакском бору (73%) и березняках разнотравных — по 44 вида в каждом (60 и 69% соответственно) (рис. 1). В них представлены типичные для лесостепной подзоны Южного Урала дереворазрушающие грибы: *Pleurotus pulmonarius*, *Pluteus cervinus*, *Armillaria mellea*, *Trichaptum bifforme*, *Fomitopsis pinicola*, *Bjerkandera adusta*, *Daedaleopsis tricolor*, *Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum*, *Lenzites betulina*, *Trametes gibbosa*, *T. hirsuta*, *T. ochracea*, *T. pubescens*, *T. versicolor*, *Stereum hirsutum*.

В посадках интродуцентов (клена, вяза, дуба, тополя, яблони, караганы) отмечено 28 видов: в Челябинском бору — 27 видов, в Каштакском — 24 (по 37%). Здесь обычны представители порядка *Agaricales*, такие как *Pleurotus ostreatus*, *Schizophyllum commune*, *Pholiota aurivella*, а также полипоровые грибы *Cerioporus squamosus*, *Fomes fomentarius*, *Funalia trogii*, *Trametes versicolor*, *Stereum hirsutum*.

В сосновых насаждениях обнаружено 19 видов грибов в Челябинском бору (только на его территории найдены *Gloeophyllum abietinum*, *Antrodia serialis*) и 18 видов в Каштакском бору (здесь однократно на сосне отмечен *Pleurotus pulmonarius*). Обычны виды, свойственные и другим насаждениям (*Pluteus cervinus*, *Armillaria mellea*, *Kuehneromyces mutabilis*, *Coniophora puteana*, *Fomitopsis pinicola*, *Fomes fomentarius*), но целый ряд видов отмечен только в коренных сосняках (*Gloeophyllum abietinum*, *G. protractum*, *Porodaedalea pini*, *Antrodia serialis*, *Phaeolus schweinitzii*, *Dichomitus squalens*, *Diplomitoporus flavescens*) или еще в культурах сосны (*Tricholomopsis rutilans*, *Neolentinus lepideus*, *Thelephora terrestris*).

В осиновых насаждениях, приуроченных к пониженным участкам рельефа Челябинского и Каштакского боров, отмечено 17 и 15 видов соответственно (в Каштакском бору в осинниках не найдены *Pleurotus ostreatus* и *Fomitopsis pinicola*). Наиболее характерны *Hemipholiota populnea* и *Phellinus tremulae*.

В мертвопокровных липняках, занимающих небольшие участки в местах с более глубоким за-

Таблица 2. Ксилотрофные базидиомицеты памятников природы “Челябинский (городской) бор” и “Каштакский бор”

Вид	Памятники природы		Сообщества (биотопы)	Древесные породы	Категории субстрата	Встречаемость	Тип ареала
	ЧБ	КБ					
<i>Agaricales</i>							
<i>Amylocorticiaceae</i>							
<i>Plicatura crispa</i> (Pers.) P. Karst.	+	+	2	BP, PP, SA ^Ч	в	III	ПГ
<i>Hymenogastraceae</i>							
<i>Gymnopilus junonius</i> (Fr.) P.D. Orton	-	+	2	BP	с	III	К
<i>Lyophyllaceae</i>							
<i>Hypsizygus ulmarius</i> (Bull.) Redhead	+	+	7	UL	с, п	III	ПГ
<i>Mycenaceae</i>							
<i>Panellus stipticus</i> (Bull.) P. Karst.	+	+	2, 3	BP	с, в	III	К
<i>Pleurotaceae</i>							
<i>Pleurotus calypttratus</i> (Lindbl. ex Fr.) Sacc.	+	+	4	PT	с	III ^Ч , ед. ^К	АЕС
<i>P. ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm.	+	+	2, 3, 4 ^Ч , 7 ^Ч	AN ^Ч , BP, PB	с, в	III	К
<i>P. pulmonarius</i> (Fr.) Quél.	+	+	2, 3, 7	BP, PS ^К , UL ^Ч	с, в	II	К
<i>Pluteaceae</i>							
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	+	+	1, 2, 3, 5 ^Ч , 8	BP, TC ^Ч , PS	в, п	II	К
<i>P. leoninus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	-	+	2, 3	BP	в	III	ПГ
<i>Physalacriaceae</i>							
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl.) P. Kumm. s.l.	+	+	1 ^Ч , 2, 3, 6, 7	AN, BP, PS ^Ч , TC ^Ч , UL	в, п, ж, с	I ^К , II ^Ч	К
<i>Flammulina velutipes</i> (Curtis) Singer	+	+	2, 3, 7	AN, MS, SC, UL	ж, с	II	К
<i>Schizophyllaceae</i>							
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	+	+	2, 3, 5 ^Ч , 7	BP, TC	с, в, ж	III	К
<i>Strophariaceae</i>							
<i>Hemipholiota populnea</i> (Pers.) Bon	+	+	4, 7	PB, PT	ж, п, с	III	АЕ
<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds.) P. Kumm.	+	+	2, 7	AG, AN ^Ч , BP, PP	п	III	К
<i>Kuehneromyces mutabilis</i> (Schaeff.) Singer et A.H. Sm.	+	+	1, 2, 3, 5, 6, 7 ^Ч	AN ^Ч , BP, MS, SC, UL ^Ч	п, в, ж	III	ПГ
<i>Pholiota adiposa</i> (Batsch) P. Kumm.	+	+	2, 3, 7	AG ^К , AN, BP, UL ^Ч	ж, с	III	ПГ
<i>Ph. aurivella</i> (Batsch) P. Kumm.	+	+	2	AG, BP	ж, с	III	ПГ
<i>Ph. squarrosa</i> (Vahl) P. Kumm.	+	+	2, 3, 7 ^Ч	AN ^Ч , BP	ж, с	III	К
<i>Tricholomataceae</i>							
<i>Tricholomopsis rutilans</i> (Schaeff.) Singer	+	+	1, 8 ^К	PS	п, в	III ^К , ед. ^Ч	К
<i>Boletales</i>							
<i>Coniophoraceae</i>							
<i>Coniophora puteana</i> (Schumach.) P. Karst.	-	+	1, 3, 5, 7, 8	AG, PS, PP, TC	в	III	К
<i>Gloeophyllales</i>							
<i>Gloeophyllaceae</i>							
<i>Gloeophyllum abietinum</i> (Bull.) P. Karst.	+	-	1	PS	в, с	ед.	К
<i>G. sepiarium</i> (Wulfen) P. Karst.	+	+	1, 3	PS	в	III	К
<i>G. protractum</i> (Fr.) Imazeki	+	+	1	PS	в	III ^Ч , ед. ^К	ПГ
<i>Neolentinus lepideus</i> (Fr.) Redhead et Gins	+	+	1, 8	PS	в, п	II	К
<i>Hymenochaetales</i>							
<i>Hymenochaetaceae</i>							
<i>Fomitoporia punctata</i> (P. Karst.) Murrill	+	-	1, 7	MS	с	III	К

Таблица 2. Продолжение

Вид	Памятники природы		Сообщества (биотопы)	Древесные породы	Категории субстрата	Встречаемость	Тип ареала
	ЧБ	КБ					
<i>Inonotus obliquus</i> (Pers.) Pilát	+	+	2, 3 ^К	BP	ж	III, ед. ^Ч	ПГ
<i>Phellinus igniarius</i> (L.) Quél.	+	+	2, 3, 4	BP, PT	ж, с	III	К
<i>Ph. tremulae</i> (Bondartsev) Bondartsev et P.N. Borisov	+	+	4	PT	ж, с	III	ПГ
<i>Porodaedalea pini</i> (Brot.) Murrill	+	+	1	PS	ж	III ^Ч , ед. ^К	ПГ
<i>Trichaptum bifforme</i> (Fr.) Ryvarden	+	+	2, 3	BP	в, с	I	К
<i>T. fuscoviolaceum</i> (Ehrens.) Ryvarden	+	+	1, 3, 8	PS	в, п	I	ПГ
<i>Xanthoporia radiata</i> (Sowerby) Tura, Zmitr, Wasser, Raats et Nevo	+	–	3	BP	с	III	ПГ
<i>Oxyporaceae</i>							
<i>Oxyporus populinus</i> (Schumach.) Donk	+	–	2, 7	AN, BP	с	III	К
<i>Polyporales</i>							
<i>Cerrenaceae</i>							
<i>Cerrena unicolor</i> (Bull.) Murrill	+	+	2, 3, 7	AN ^К , BP	в, с	III	К
<i>Diplomitoporus flavescens</i> (Bres.) Domański	+	+	1	PS	в	III	ТЕ
<i>Fomitopsidaceae</i>							
<i>Antrodia macra</i> (Sommerf.) Niemelä	+	–	4	PT	в	ед.	ТЕ
<i>A. serialis</i> (Fr.) Donk	+	–	1	PS	в	III	К
<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sw.) P. Karst.	+	+	1, 2, 3, 4 ^Ч , 8	BP, PS, PT ^Ч	в, п, с, ж	I	К
<i>F. betulina</i> (Bull.) B.K. Cui, M.L. Han et Y.C. Dai	+	+	2, 3	BP	в, с	II	ПГ
<i>Laetiporaceae</i>							
<i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.) Pat.	+	+	1	PS	ж	III	К
<i>Irpicaceae</i>							
<i>Gloeoporus dichrous</i> (Fr.) Bres.	+	+	2, 3, 4, 7 ^Ч	AN ^Ч , BP, PT ^Ч , UL ^Ч	в, с	III, ед. ^К	К
<i>Irpex lacteus</i> (Fr.) Fr.	+	+	7, 9	AN, CA, SA	с	II	К
<i>Meruliaceae</i>							
<i>Climacodon septentrionalis</i> (Fr.) P. Karst.	+	–	2	BP	с	ед.	ПГ
<i>Phlebia tremellosa</i> (Schrad.) Nakasone et Burds.	+	+	2, 3, 4, 5 ^Ч	BP, PS, PT, TC ^Ч	в	II	К
<i>Panaceae</i>							
<i>Panus lecomtei</i> (Fr.) Corner	+	+	2, 3	BP	в	III	К
<i>Phanerochaetaceae</i>							
<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd.) P. Karst.	+	+	2, 3, 4, 7	AN, BP, PT	п, в, с	II	К
<i>B. fumosa</i> (Pers.) P. Karst.	+	–	6	AG	в	III	К
<i>Hapalopilus rutilans</i> (Pers.) Murrill	+	+	2	BP	в	III, ед. ^Ч	К
<i>Podoscyphaceae</i>							
<i>Abortiporus biennis</i> (Bull.) Singer	+	–	3	BP	в	ед.	К
<i>Polyporaceae</i>							
<i>Cerioporus squamosus</i> (Huds.) Quél.	+	+	3, 5, 7	AN, MS, PB, PT, TC, UL ^Ч	ж, п, с	III	К
<i>C. varius</i> (Pers.) Zmitr. et Kovalenko	+	–	3	BP	п	ед.	К
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolton) J. Schröt.	+	+	4, 6	PT, SA ^Ч , SC	в, с	III	ПГ
<i>D. septentrionalis</i> (P. Karst.) Niemelä	+	+	2, 3, 6	BP, SC	с	III	ПГ
<i>D. tricolor</i> (Bull.) Bondartsev et Singer	+	+	2, 3	BP	в, с	I	ПГ

Таблица 2. Продолжение

Вид	Памятники природы		Сообщества (биотопы)	Древесные породы	Категории субстрата	Встречаемость	Тип ареала
	ЧБ	КБ					
<i>Datronia mollis</i> (Sommerf.) Donk	+	–	2	BP	с	ед.	К
<i>Dichomitus squalens</i> (P. Karst.) D. A. Reid	+	+	1	PS	в	ед.	ПГ
<i>Fomes fomentarius</i> (L.) Fr.	+	+	1, 2, 3, 4, 5 ^Ч , 6, 7	AG, AN, BP, PT, PB, SAb, TC ^Ч	в, с, п	I	К
<i>Funalia trogii</i> (Berk.) Bondartsev et Singer	+	+	2, 3, 4, 7	BP, PB, PT	с, в, п	III	ПГ
<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	+	+	2, 3, 4, 7	BP, PB, PT	п, с	III	К
<i>G. lucidum</i> (Curtis) P. Karst.	+	–	7	н/о	древесные остатки	ед.	К
<i>Lenzites betulina</i> (L.) Fr.	+	+	2, 3	BP, PT ^Ч	с, в	III	К
<i>Lentinus brumalis</i> (Pers.) Zmitr.	+	–	3	BP	в	ед.	ПГ
<i>L. substrictus</i> (Bolton) Zmitr. et Kovalenko	+	–	3	BP	в	ед.	ПГ
<i>Picipes badius</i> (Pers.) Zmitr. et Kovalenko	+	+	3	BP	в	III	К
<i>Trametes gibbosa</i> (Pers.) Fr.	+	+	2, 3	BP	в	II	К
<i>T. hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	+	+	2, 3	BP	п, в	II	К
<i>T. ochracea</i> (Pers.) Gilb. et Ryvarden	+	+	2, 3, 7	AN ^Ч , BP, SA, PT	п, в, с	III	ПГ
<i>T. pubescens</i> (Schumach.) Pilát	+	+	3	BP	в	II	К
<i>T. suaveolens</i> (L.) Fr.	+	+	6	SAb ^Ч , SC	с	III	ПГ
<i>T. versicolor</i> (L.) Lloyd	+	+	2, 3, 4, 7	AN, BP, MS	п, в, с	II	К
<i>Steccherinaceae</i>							
<i>Steccherinum murashkinskyi</i> (Butr.) Maas Geest.	+	+	2	BP	в	ед.	ТЕ
<i>S. nitidum</i> (Pers.) Vesterh.	+	–	3, 7	MS	в	III	К
<i>S. ochraceum</i> (Pers. ex J. F. Gmel.) Gray	+	+	2, 3, 7	BP, MS, UL	в	III	К
<i>Russulales</i>							
<i>Auriscalpiaceae</i>							
<i>Lentinellus cochleatus</i> (Pers.) P. Karst.	–	+	2, 3	BP	с	III	ПГ
<i>Hericiaceae</i>							
<i>Hericium coralloides</i> (Scop.) Pers.	–	+	2, 3	BP	в	III	К
<i>Stereaceae</i>							
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	+	+	2, 3, 4, 7	AN, BP, SA ^Ч	в, с	II ^К , III ^Ч	К
<i>S. subtomentosum</i> Pouzar	+	+	3	BP	в	III	К
<i>S. rugosum</i> Pers.	+	–	4	PT	в	ед.	К
<i>Thelephorales</i>							
<i>Thelephoraceae</i>							
<i>Thelephora terrestris</i> Ehrh.	+	+	1, 8	PS	в	III	К
Всего видов: 80	64	73	9 типов сообществ	14 древесных пород	4 категории субстрата	ед., I–III	5 типов ареалов

Примечание. **Памятники природы:** КБ (надстрочный индекс^К) – Каштакский бор; ЧБ (надстрочный индекс^Ч) – Челябинский (городской) бор. Надстрочный индекс означает специфичность основных экологических характеристик видов грибов (тип лесного сообщества, заселяемый субстрат, встречаемость) на территории конкретного памятника природы и отсутствует при идентичности этих параметров в обоих борах. **Растительные сообщества:** 1 – сосняки (разнотравные, разнотравно-злаковые, брусничные, папоротниково-разнотравные, мохово-разнотравные); 2 – березняки разнотравные; 3 – смешанные (сосново-березовые) разнотравные леса; 4 – осинники разнотравные; 5 – липняки мертвопокровные; 6 – ивово-ольховые насаждения поймы реки Миасс; 7 – искусственные насаждения лиственных пород (клен, вяз, яблоня, тополь); 8 – искусственные насаждения хвойных пород (сосна); 9 – искусственные насаждения караганы древовидной. **Субстраты:** AG – *Alnus glutinosa*; AN – *Acer negundo*; BP – *Betula pendula*; CA – *Caragana arborescens*; MS – *Malus sylvestris*; PB – *Populus balsamifera*; PT – *Populus tremula*; PP – *Prunus padus*; PS – *Pinus sylvestris*; SA – *Sorbus aucuparia*; SAb – *Salix alba*; SC – *Salix cinerea*; TC – *Tilia cordata*; UL – *Ulmus laevis*. **Категории субстрата:** в – валежник; с – сухойстой; п – пни; ж – живые (перечислены в порядке предпочтения). **Встречаемость:** I – повсеместный; II – обычный; III – спорадически встречающийся; ед. – единичные находки. **Тип ареала** (распространение выявлено по GBIF): АЕ – американо-европейский; АЕС – американо-евросибирский; ТЕ – трансевразийский; ПГ – панголарктический; К – космополитный.

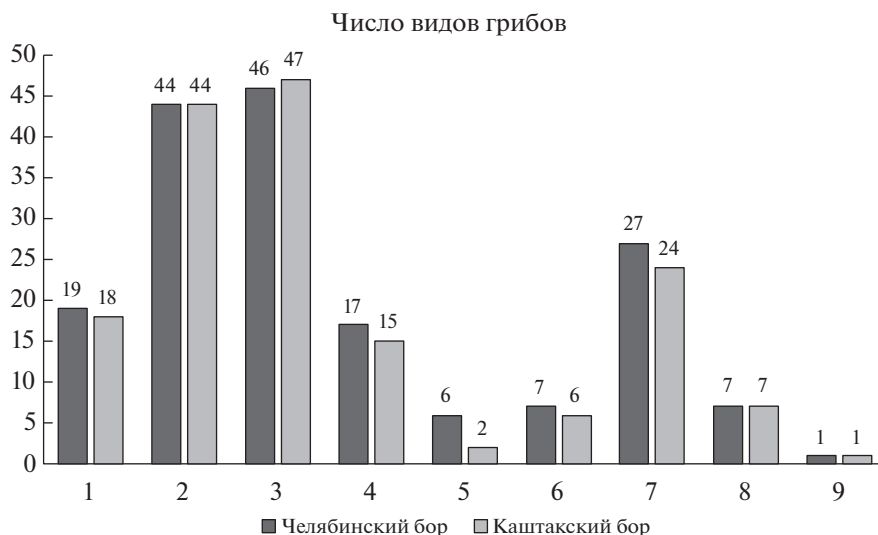


Рис. 1. Распределение ксилотрофных грибов по основным типам растительных сообществ Челябинского и Каштакского боров: 1 – сосняки разнотравные, брусничные, мохово-разнотравные, папоротниково-разнотравные; 2 – березняки разнотравные; 3 – смешанные (сосново-березовые) разнотравные леса; 4 – осинники разнотравные; 5 – липняки мертвopo-кровные; 6 – ивово-ольховые насаждения поймы р. Миасс; 7 – искусственные насаждения лиственных пород (клен, вяз, яблоня, тополь и др.); 8 – искусственные насаждения хвойных пород (сосна); 9 – насаждения караганы древовидной.

леганием гранитов, в Челябинском бору встречается 6 видов грибов: *Armillaria mellea*, *Schizophyllum commune*, *Kuehneromyces mutabilis*, *Phlebia tremellosa*, *Ceriporus squamosus*, *Fomes fomentarius*, в Каштакском – только два: *Kuehneromyces mutabilis*, *Ceriporus squamosus*.

В посадках сосны и в Челябинском, и в Каштакском борах встречается 7 видов грибов: *Pluteus cervinus*, *Tricholomopsis rutilans*, *Coniophora puteana*, *Trichaptum fuscoviolaceum*, *Fomitopsis pinicola*, *Neolentinus lepideus*, *Thelephora terrestris*.

В пойменных насаждениях Челябинского бора отмечено 7 видов грибов, Каштакского – 6 (отсутствует *Bjerkandera fumosa*). Типичными для насаждений *Salix cinerea* являются *Daedaleopsis confragosa* и *Trametes suaveolens*, реже *Daedaleopsis septentrionalis*, на *Salix alba* встречаются *Kuehneromyces mutabilis* и *Fomes fomentarius*. На *Betula pendula* также обнаружен *Armillaria mellea*.

Распределение видов грибов по основным типам сообществ неравномерно, что обусловлено, с одной стороны, существенными различиями в площади лесных насаждений, с другой (и это более важный фактор) – выраженными предпочтениями видами ксилотрофных грибов конкретных древесных пород.

Особенности субстратной специализации ксилотрофных базидиомицетов. Подавляющее большинство грибов связано с лиственными породами (61 вид), в то время как с хвойными (сосной) – лишь 18 видов. Из видов, заселяющих как лиственные, так и хвойные, обычны *Pluteus cervinus*, *Armillaria mellea*, *Fomitopsis pinicola* и *Phlebia tremellosa*. На лиственных породах преобладают грибы,

вызывающие белую коррозийную (69 видов), а на сосне – бурую деструктивную гниль (грибы рода *Antrodia*, *Fomitopsis pinicola*, *Phaeolus schweinitzii*, *Neolentinus lepideus*, *Coniophora puteana*, грибы семейства *Gloeophyllaceae*).

В комплексе деструкторов березы (*Betula pendula*) 52 вида, из которых в Челябинском бору отмечены 46 видов, в Каштакском – 44 (рис. 2). Выявлено только 2 вида, способных заселять живые деревья – *Inonotus obliquus* и *Phellinus igniarius*, остальные поселяются на валежнике (38 видов), сухостое (26 видов) и пнях (11 видов). Исключительно на березе обнаружено 24 вида, в числе которых грибы, встречающиеся в обоих борах на валежнике и сухостое – *Trichaptum bifforme*, *Daedaleopsis tricolor*, *Fomitopsis betulinus*, а также комплекс довольно обычных на мертвой древесине видов *Trametes gibbosa*, *T. hirsuta* (валежник, пни) и *T. pubescens* (только валежник). 11 видов встречаются на березе спорадически, а 7 видов представлено на ней единичными находками.

Из 18 видов грибов (и в Челябинском, и в Каштакском борах по 16 видов) на сосне (*Pinus sylvestris*), основными деструкторами ее древесины являются *Fomitopsis pinicola* (все категории субстрата) и *Trichaptum fuscoviolaceum* (заболонь валежника, пней), реже на пнях встречаются *Pluteus cervinus*, *Armillaria mellea*, *Neolentinus lepideus*, *Tricholomopsis rutilans*. Виды рода *Gloeophyllum* предпочитают заселять лишенные коры участки валежных стволов, *Porodaedalea pini* поселяется на стволах, а *Phaeolus schweinitzii* – на корнях живых, достигших возраста спелости сосен. Только в Челябинском бору на сосне отмечены *Armillaria mellea* и *Gleo-*

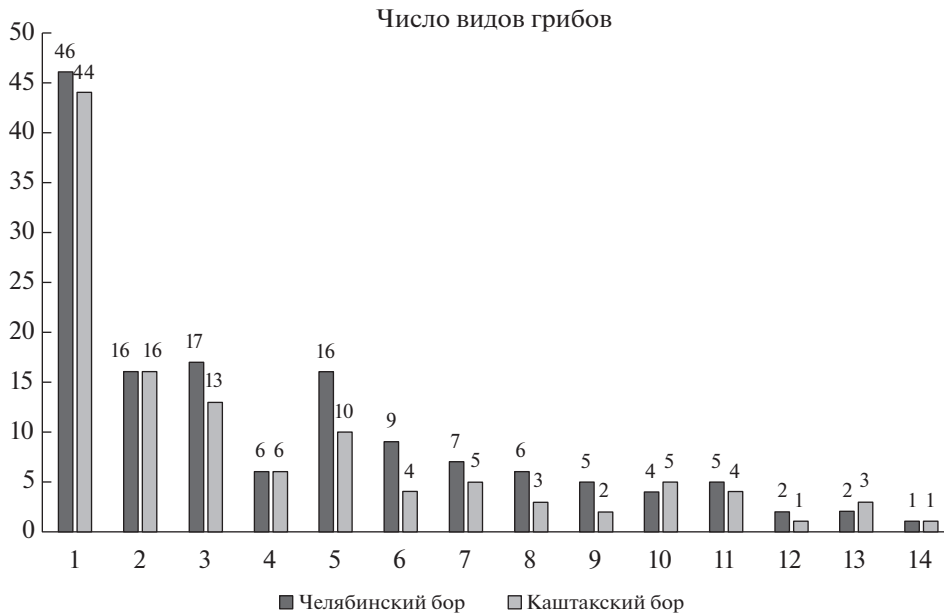


Рис. 2. Распределение ксилотрофных грибов Челябинского и Каштакского боров по субстратам (древесным породам): 1 – *Betula pendula*; 2 – *Pinus sylvestris*; 3 – *Populus tremula*; 4 – *Populus balsamifera*; 5 – *Acer negundo*; 6 – *Ulmus laevis*; 7 – *Malus sylvestris*; 8 – *Tilia cordata*; 9 – *Sorbus aucuparia*; 10 – *Alnus glutinosa*; 11 – *Salix cinerea*; 12 – *Salix alba*; 13 – *Prunus padus*; 14 – *Cara-gana arborescens*.

phyllum abietinum, в Каштакском – *Pleurotus pulmonarius* и *Coniophora puteana*. Пять видов представлено единичными находками, главным образом, на валежнике.

На осине (*Populus tremula*) отмечено 17 видов грибов (в Челябинском бору – 17 видов, в Каштакском – 13). На живых деревьях осины способны поселяться *Phellinus tremulae*, *Ceriporus squamosus*, *Hemipholiota populnea*; они реже встречаются на сухостое, а последний вид бывает обычен на пнях. Сухостой предпочитают *Pleurotus calypratus*, *Daedaleopsis confragosa*, в меньшей степени *Bjerkandera adusta*, *Lenzites betulina*, на пнях встречаются *Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum*, *Fomitopsis pinicola*, *Funalia trogii*. Валежник заселяют 10 видов; исключительно на валежнике и только в Челябинском бору обнаружены *Antrrodia macra* и *Stereum rugosum*.

Тополь (*Populus balsamifera*) в обоих борах заселяют 6 видов, из которых *Pleurotus ostreatus* и *Fomes fomentarius* отмечены на пнях, валежнике и сухостое, *Funalia trogii* – на пнях и валежнике, а остальные виды предпочитают пни (*Hemipholiota populnea*, *Ceriporus squamosus*, *Ganoderma applanatum*).

На одичавшем интродуценте клене ясенелистном (*Acer negundo*) обнаружено 17 видов (в Челябинском бору – 16, в Каштакском – 10), из которых обычны *Pholiota adiposa*, *Flammulina velutipes*, *Armillaria mellea*, остальные относительно редки. Грибы заселяют живые ослабленные деревья (5 видов), сухостой (9 видов), реже – пни (4 вида)

и валежник, на котором отмечены только *Gloeoporus dichrous*, *Cerrena unicolor* и *Stereum hirsutum*.

На не свойственном зональным сообществам вязе гладком (*Ulmus laevis*) отмечено 9 видов грибов в Челябинском бору и 4 вида – в Каштакском. Специфическим деструктором древесины вяза является *Hypsizygus ulmarius*, заселяющий сухостой и пни. На валежнике иногда поселяются *Steccherinum ochraceum* и *Gloeoporus dichrous*, на пнях – *Armillaria mellea*, *Ceriporus squamosus*, на сухостое – *Pholiota adiposa*, *Pleurotus pulmonarius*, а на живых деревьях – *Kuehneromyces mutabilis* и *Flammulina velutipes*.

На не свойственной зональным сообществам яблоне (*Malus sylvestris*) обнаружено 7 видов грибов в Челябинском бору и 5 видов – в Каштакском. На живых деревьях яблони иногда развиваются *Flammulina velutipes*, *Kuehneromyces mutabilis*, *Ceriporus squamosus*, на сухостое в Челябинском бору – *Phellinus punctatus*, на пнях – *Trametes versicolor*. Валежник заселяют *Steccherinum nitidum* (только в Челябинском бору) и *S. ochraceum*.

С липой (*Tilia cordata*) связано 6 видов в Челябинском бору и 3 вида – в Каштакском. На живых липах встречаются *Schizophyllum commune* и *Flammulina velutipes*, остальные виды (*Pluteus cervinus*, *Armillaria mellea*, *Coniophora puteana*, *Phlebia tremellosa*, *Fomes fomentarius*) отмечены только на валежнике.

На рябине (*Sorbus aucuparia*) отмечено 5 видов грибов в Челябинском бору и только 2 вида – в Каштакском. На сухостое в обоих борах встреча-

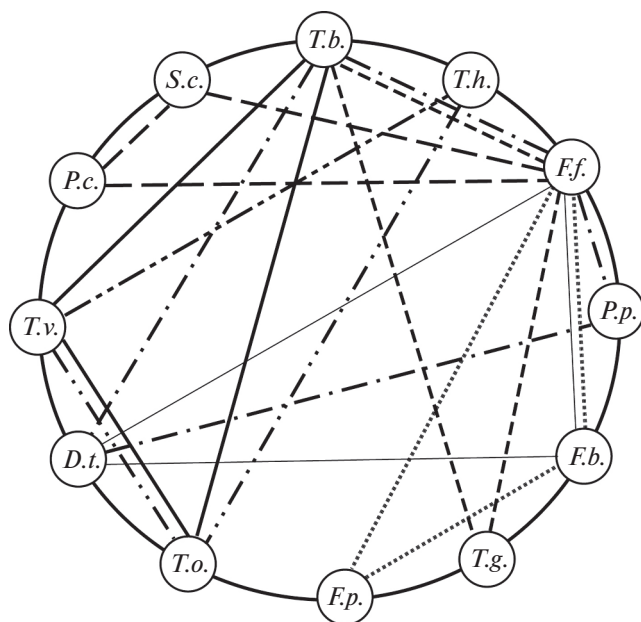


Рис. 3. Микоценоячейки, формирующиеся на *Betula pendula* в Челябинском и Каштакском борах: *D.t.* — *Daedaleopsis tricolor*; *F.f.* — *Fomes fomentarius*; *F.b.* — *Fomitopsis betulina*; *F.p.* — *Fomitopsis pinicola*; *P.p.* — *Pleurotus pulmonarius*; *P.c.* — *Pluteus cervinus*; *S.c.* — *Schizophyllum commune*; *T.h.* — *Trametes hirsuta*; *T.g.* — *Trametes gibbosa*; *T.o.* — *Trametes ochracea*; *T.v.* — *Trametes versicolor*; *T.b.* — *Trichaptum biforme*. Прямые линии одного типа соединяют грибы одной микоценоячейки.

ется *Irpex lacteus* и *Trametes ochracea*, а в Челябинском — *Stereum hirsutum* и *Daedaleopsis confragosa*, валежник в Челябинском бору заселяет *Plicatura crispa*.

Ольху (*Alnus glutinosa*) заселяют 4 вида в Челябинском бору и 5 видов — в Каштакском, из которых один вид — *Bjerkandera fumosa* — обнаружен только на ней. На живых, ослабленных деревьях встречаются *Pholiota adiposa*, *Ph. aurivella*, пни заселяет *Huipholoma fasciculare*, а валежник — *Coniophora puteana* и *Fomes fomentarius*.

С ивами (*Salix alba* и *S. cinerea*) связано 6 видов грибов; все их находки на этой породе редки. На *S. alba* обнаружены только 2 вида, на *S. cinerea* — 5. Специфическим деструктором обоих видов ивы в интразональных биотопах Челябинского бора является *Trametes suaveolens* (в Каштакском бору он отмечен только на *Salix cinerea*). По категориям субстрата грибы распределились следующим образом: 4 вида — на сухостое (*Flammulina velutipes*, *Daedaleopsis confragosa*, *Fomes fomentarius*, *T. suaveolens*) и 2 вида — на валежнике (*Kuehneromyces mutabilis*, *Daedaleopsis septentrionalis*).

На валежнике черемухи (*Prunus padus*) в обоих борах поселяются два вида — *Plicatura crispa* и *Coniophora puteana*. Пни черемухи в Каштакском бору иногда заселяет *Huipholoma fasciculare*.

На сухостое караганы древовидной (*Caragana arborescens*) был обнаружен только *Irpex lacteus*.

Некоторые особенности состава микоценоячеек на основных лесобразующих породах. Впервые термин “ценоячейка” предложен В.С. Ипатовым (Иратов, 1966) для обозначения группы растений, между которыми имеются индивидуальные непосредственные взаимодействия через среду, а затем адаптирован В.А. Мухиным (Mukhin, 1993) в отношении сообществ грибов.

На территории Западной Сибири В.А. Мухин, С.П. Арефьев, И.В. Ставищенко, а в Оренбургской области М.А. Сафонов детально изучали и анализировали закономерности заселения ксилотрофными базидиомицетами различных древесных субстратов с учетом породы древесины, категории и состояния субстрата, а также выявляли особенности распределения грибов на различных частях деревьев (Mukhin, 1993; Stavishenko, Mukhin, 2002; Safonov, 2003; Arefyev, 2010). С.П. Арефьевым на примере комплекса деструкторов березы разработаны и реализованы объективные критерии экоморфологической координации видов грибов в рамках единой матричной модели самоорганизующегося типа и показано, что *Betula*-комплекс афиллофороидных макромицетов является весьма репрезентативным при исследовании фундаментальных закономерностей организации биоты деструктурирующих грибов в целом (Arefyev, 2010).

Как мы отмечали, на березе в Челябинском и Каштакском борах развиваются 52 вида ксилотрофных грибов (в Западной Сибири — 67 видов афиллофороидных макромицетов). В одной ценоячейке *Betula pendula* (рис. 3), может присутствовать одновременно от двух до четырех видов грибов; в составе многовидовых микоценоячеек чаще других встречаются *Trichaptum biforme* и *Fomes fomentarius*.

Трехвидовые микоценоячейки и в Челябинском, и в Каштакском борах образуются, например, следующими видами грибов: *Fomes fomentarius* — *Daedaleopsis tricolor* — *Trichaptum biforme*; *Fomes fomentarius* — *Trametes gibbosa* — *Trichaptum biforme*; *Trichaptum biforme* — *Trametes versicolor* — *Trametes ochracea*; *Fomes fomentarius* — *Pluteus cervinus* — *Schizophyllum commune*; *Fomes fomentarius* — *Fomitopsis betulina* — *Fomitopsis pinicola*; *Trametes hirsuta* — *Trametes ochracea* — *Trametes versicolor*.

Четырехвидовые микоценоячейки встречаются реже; один из вариантов на березе (рис. 3): *Fomes fomentarius* — *Daedaleopsis tricolor* — *Trichaptum biforme* — *Pleurotus pulmonarius*.

По нашим наблюдениям, и в Челябинском, и в Каштакском борах *Fomes fomentarius*, *Schizophyllum commune* и *Pluteus cervinus* более обычны на толстом валежнике и в комлевой части средних по диаметру стволов березы. *Daedaleopsis tricolor* и

Trichaptum biforme предпочитают заселять средний валежник, распространяясь по субстрату до 4–5 м в дл.; они реже заселяют основания сухостойных деревьев и сухие, довольно толстые ветви валежника. *Trametes gibbosa* встречается исключительно на толстом и среднем валежнике, а *T. ochracea*, *T. versicolor* – на старых пнях березы. *Pleurotus pulmonarius* чаще обнаруживался на среднем по диаметру валежнике и невысоком (до 1–4 м) сухостое.

Микоценовые клетки на сосне формируются из небольшого числа видов, чаще из двух. Совместно с *Fomitopsis pinicola* на заболонной древесине и коре валежника встречается *Trichaptum fuscoviolaceum*, иногда, на более поздних стадиях разложения отмечается *Pluteus cervinus*, а *Coniophora puteana* (индикатор сильной дигрессии), был дважды обнаружен вместе с *Phlebia tremellosa* (индикатор дигрессии) на сильно увлажненных валежных стволах.

В случае заселения древесины грибами, вызывающими и коррозионную, и деструктивную гниль, разложение древесины, вероятно, будет идти более полно и быстро (Mukhin, 1993), что имеет важное значение для функционирования лесных экосистем и круговорота углерода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На территории Челябинского и Каштакского боров выявлено 79 (73 и 64) видов ксилотрофных базидиальных грибов из 7 порядков и 28 семейств. Отмечено сильное сходство (0.84) видового состава грибов обоих памятников природы.

Наибольшим разнообразием отличается состав грибов естественных насаждений, особенно смешанных (сосново-березовых) – 46 видов и березовых – 44 вида, где большинство видов грибов (52) связано с березой. В преобладающих по площади сосняках разнотравно-брусничных и мохово-разнотравных обнаружено 18 видов, значительная часть которых (13) заселяет только сосну. В искусственных посадках отмечено 28 видов, главным образом, на клене ясенелистом (*Acer negundo*) (17). Большинство грибов (64 вида) заселяет отмершую древесину, в особенности валежник, меньшее число видов – сухостой и пни, на живых деревьях первыми поселяются *Inonotus obliquus*, *Phellinus igniarius*, *Porodaedalea pini*, *Phaeolus schweinitzii*.

Судя по численности и встречаемости, ключевыми являются шесть полизональных видов с космополитным, панголарктическим и палеарктическим ареалами: это фитопатоген в корневых и напённых (комлевых) гнилях *Armillaria mellea* s.l. (*Physalacriaceae*), сапротроф на заболони березы *Trichaptum biforme*, сапротроф на заболони и коре хвойных пород деревьев *Trichaptum fuscoviolaceum* (*Hymenochaetaceae*), сапротроф на средних и тол-

стых стволах лиственных и хвойных пород деревьев *Fomitopsis pinicola* (*Fomitopsidaceae*), сапротроф на средних и тонких стволах и ветвях лиственных пород деревьев *Daedaleopsis tricolor* (*Polyporaceae*), сапротроф на средних и толстых стволах лиственных пород деревьев *Fomes fomentarius* (*Polyporaceae*). Также большое значение в комплексе деструкторов имеют 18 видов из 9 семейств и 3 порядков: *Pleurotus pulmonarius* (*Pleurotaceae*), *Pluteus cervinus* (*Pluteaceae*), *Flammulina velutipes* (*Physalacriaceae*), *Fomitopsis betulinus* (*Fomitopsidaceae*), *Irpex lacteus* (*Irpicaceae*), *Phlebia tremellosa* (*Meruliaceae*), *Neolentinus lepideus*, грибы рода *Trametes* (*Polyporaceae*) и *Stereum hirsutum* (*Stereaceae*). Таким образом, видовой состав грибов отражает специфику насаждений данных памятников природы, в частности их состояние.

Находки *Ganoderma lucidum*, включенного в Красную книгу РФ и Красную книгу Челябинской обл., а также грибов, характерных для старовозрастных лесов (*Abortiporus biennis*, *Gloeophyllum abietinum*, *Picipes badius*), показывает значимость Челябинского и Каштакского боров как резерватов биоразнообразия коренных сосновых лесов Челябинской обл. и диктует необходимость их дальнейшей охраны.

Выражаем глубокую благодарность главному научному сотруднику Института экологии растений и животных УрО РАН, д.б.н. В.А. Мухину и главному научному сотруднику Института проблем освоения Севера СО РАН, д.б.н. С.П. Арефьеву за помощь в определении ряда видов грибов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Arefyev S.P. System analysis of the biota of wood-destroying fungi. Nauka, Novosibirsk, 2010 (in Russ.).

Bondartseva M.A. Definitorium fungorum Rossicum. *Aphyllorphales*. Issue 2. Nauka, SPb., 1998 (in Russ.).

Bondartseva M.A., Parmasto E.H. Definitorium fungorum USSR. *Aphyllorphales*. Issue 1. Nauka, Leningrad, 1986 (in Russ.).

Golovina T.A. New data on the distribution of fungal species included in the Red book of the Chelyabinsk Region. In: Transactions of XIII Congress of Russian Botanical Society. V. 1. Tolyatti, 2013, pp. 148–150 (in Russ.).

Golovina T.A. New finds of rare representatives of the mycoflora of coniferous forests of the Chelyabinsk region. In: Modern Mycology in Russia. Moscow, 2017, pp. 210–211 (in Russ.).

Golovina T.A. State of study of aphyllorphoid fungi of the Chelyabinsk Region. In: Ecology in higher education: a synthesis of science and education. Part 1. Chelyabinsk, 2009a, pp. 20–23 (in Russ.).

Golovina T.A. Study of the biota of xylophilic basidiomycetes of the Chelyabinsk city forest In: Study of fungi in biocoenoses: Materials of international conference (Perm, September 7–13, 2009). Perm, 2009b, pp. 65–69 (in Russ.).

- Index Fungorum. CABI Bioscience, 2021. <http://www.indexfungorum.org>. Accessed 25.01.2021.
- Ipatov V.S.* On the concept of phytocenosis and the elementary cell of social life of plants. *Vestnik Leningradskogo universitetata*. 1966. № 15. P. 56–62 (in Russ.).
- Kartavenko N.T.* Fungal diseases of pine island forests of the Transurals forest-steppe. In: *Trudy Instituta biologii UFAN AN SSSR*. 1960. Issue 15. P. 107–130 (in Russ.).
- Kartavenko N.T.* Fungal flora of the Ilmen reserve forests. In: *Trudy Ilmenskogo gosudarstvennogo zapovednika*. 1961. Issue 9. P. 85–101 (in Russ.).
- Kotiranta H., Mukhin V.A., Ushakova N.V. et al.* Polypore (*Aphyllphorales*, *Basidiomycetes*) studies in Russia. 1. South Ural. In: *Ann. Bot. Fenn.* 2005. Vol. 42. P. 427–451.
- Krashenninnikov I.M., Krashenninnikova M.V.* Pine forests of the Chelyabinsk district. *Izvestiya Imperatorskogo Botanicheskogo sada*. 1905. V. 5 (4). P. 143–152 (in Russ.).
- Krasutskiy B.V.* First data on xylophilic basidiomycetes of the Nyazepetrov reserve (Chelyabinsk Region) *Uchenye zapiski Chelyabinskogo otdeleniya Russkogo Botanicheskogo obshchestva*. 2017. Issue 1. P. 20–27 (in Russ.).
- Krasutskiy B.V.* First data on xylophilic basidiomycetous fungi (*Fungi*, *Basidiomycetes*) of the Chelyabinsk city forest. *Vestnik Ishimskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta*. 2013. № 6 (12). P. 39–45 (in Russ.).
- Krasutskiy B.V.* Higher fungi and fungus-like organisms of the Kashtak forest. In: *Geographical space: balanced development of nature and society. Proceedings of the international scientific and practical conference (Chelyabinsk, September 18–20, 2019)*. Chelyabinsk. 2019, pp. 47–58 (in Russ.).
- Krasutskiy B.V.* New finds of fungi from Red data book of the Chelyabinsk Region. In: *Problems of the geography of the Urals and adjacent territories*. Chelyabinsk, 2020. P. 26–32 (in Russ.).
- Krasutskiy B.V.* Preliminary materials on xylophilic basidiomycetes of the Arshinsky state nature complex reserve. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 2014. N 4 (12). P. 64–69 (in Russ.).
- Krasutskiy B.V., Golovina T.A.* Materials for the study of xylophilic basidiomycetes of some specially protected natural territories of the Chelyabinsk Region. In: *Problems of the geography of the Urals and adjacent territories*. Chelyabinsk, 2020. P. 32–40 (in Russ.).
- Merker V.V.* Flora of the Chelyabinsk (urban) pine forest. *Uchenye zapiski Chelyabinskogo otdeleniya Russkogo Botanicheskogo obshchestva*. 2020. V. 3. P. 35–75 (in Russ.).
- Mukhin V.A.* Biota of xylophilic basidiomycetes of the West Siberian plain. *Nauka*, Ekaterinburg, 1993 (in Russ.).
- Nordic macromycetes. V. 2. Copengagen: Nordsvamp, 1992.
- Nordic macromycetes. V. 3. Copengagen: Nordsvamp, 1997.
- Red data book of the Chelyabinsk Region: animals, plants, fungi. *Moscow*, 2017 (in Russ.).
- Safonov M.A.* Structure of communities of wood-destroying fungi. *Ekaterinburg*, 2003 (in Russ.).
- Shiryaev A.G.* Supplement to the list of aphyllphoralean fungi of the Ilmen state reserve. *Bulleten Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biol.* 2017. V. 122. Issue 5. P. 50–59 (in Russ.).
- Shiryaev A.G.* Xylotrophic basidiomycetes of the fumes of the Ilmen reserve. In: *Proceedings of the international symposium "Biosphere Safety"*. Ekaterinburg, 1998, pp. 106 (in Russ.).
- Shiryaev A.G., Mukhin V.A., Kotiranta H. et al.* Biodiversity of aphyllphorous fungi of the Urals. In: *Materials of the All-Russian conference "Biodiversity of the flora of the Urals and adjacent territories"*. Ekaterinburg, 2012, pp. 311–313 (in Russ.).
- Shiryaev A.G., Mukhin V.A., Kotiranta H. et al.* Fungal species recommended for inclusion in the new edition of the red book of the Chelyabinsk region. In: *Proceedings of the All-Russian conference "Topical issues of modern nature science and environmental protection of the Southern Urals"*. Chelyabinsk, 2016, pp. 159–165 (in Russ.).
- Stavishenko I.V., Mukhin V.A.* Xylotrophic macromycetes of the Yugansk reserve. *Ekaterinburg*, 2002 (in Russ.).
- Stepanova N.T., Mukhin V.A.* Fundamentals of ecology of wood-destroying fungi. *Nauka*, Moscow, 1979 (in Russ.).
- Stepanova-Kartavenko N.S.* Aphyllphoralean fungi of the Urals. *Sverdlovsk*, 1967 (in Russ.).
- Sysoev A.D.* Chelyabinsk pinery. Chelyabinsk, 1968 (in Russ.).
- Ushakova N.V.* Synopsis of the biota of tinder fungi of the Ural mountain area. *Ekaterinburg*, 2007 (in Russ.).
- Ushakova N.V., Shiryaev A.G.* The genus *Polyporus* (*Polyporaceae*, *Basidiomycetes*) in the Ilmen reserve. In: *Proceedings of the international conference "Development of the ideas of academician S.S. Schwartz in modern ecology"*. Ekaterinburg, 1999, pp. 199–200 (in Russ.).
- Арефьев С.П.* Системный анализ биоты дереворазрушающих грибов. *Новосибирск: Наука*, 2010. 257 с.
- Бондарцева М.А. (Bondartseva)* Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые. Вып. 2. Семейства альбатрелловые, апорпиевые, болетопсиевые, бондарцевиевые, ганодермовые, кортициевые (виды с порообразным гименофором), лахнокладиевые (виды с трубчатым гименофором), полипоровые (роды с трубчатым гименофором), пориевые, ригидопоровые, феоловые, фистулиновые). *СПб.: Наука*, 1998. 391 с.
- Бондарцева М.А., Пармасто Э.Х. (Bondartseva, Parmasto)* Определитель грибов СССР. Порядок афиллофоровые. Вып. 1. Семейства гименохетовые, лахнокладиевые, кониофоровые, щелелистниковые. *Ленинград: Наука*, 1986. 192 с.
- Головина Т.А. (Golovina)* Состояние изученности афиллофороидных грибов Челябинской области // *Экология в высшей школе: синтез науки и образования: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 30 марта – 1 апреля 2009 г. Часть 1*. Челябинск: Издательство Челябинского государственного педагогического университета, 2009. С. 20–23.
- Головина Т.А. (Golovina)* Изучение биоты ксилотрофных базидиомицетов Челябинского городского бора // *Изучение грибов в биоценозах: сборник мате-*

- риалов V Международной конференции (Пермь, 7–13 сентября 2009 г.). Пермь, 2009. С. 65–69.
- Головина Т.А.* (Golovina) Новые данные о распространении видов грибов, внесенных в Красную книгу Челябинской области // Труды XIII конгресса РБО. Том 1. Тольятти, 2013. С. 148–150.
- Головина Т.А.* (Golovina) Новые находки редких представителей микофлоры хвойных лесов Челябинской области. Современная микология в России. Материалы IV съезда микологов России. 2017. С. 210–211.
- Ипатов В.С.* (Ipatov) О понятии фитоценоз и элементарной ячейке общественной жизни растений // Вестник Ленинградского ун-та. 1966. № 15. С. 56–62.
- Картавенко Н.Т.* (Kartavenko) Грибная флора лесов Ильменского заповедника // Труды Ильменского государственного заповедника им. В.И. Ленина. 1961. Вып. 9. С. 85–101.
- Картавенко Н.Т.* (Kartavenko) Грибные болезни сосны островных боров лесостепи Зауралья // Труды Института биологии УФАН АН СССР. Свердловск, 1960. Вып. 15. С. 107–130.
- Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы. Москва: Реарт, 2017. 504 с.
- Красуцкий Б.В.* (Krasutskiy) Высшие грибы и грибоподобные организмы Каштакского бора // Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества. Материалы международной научно-практической конференции (Челябинск, 18–20 сентября 2019 г.). Челябинск: Край Ра, 2019. С. 47–58.
- Красуцкий Б.В.* (Krasutskiy) Новые находки грибов из Красной книги Челябинской области // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий. Материалы II Международной научно-практической конференции. Челябинск, 2020. С. 26–32.
- Красуцкий Б.В.* (Krasutskiy) Первые данные о ксилотрофных базидиальных грибах (Fungi, Basidiomycetes) Челябинского городского бора // Вестник Ишимского государственного педагогического института. 2013. № 6 (12). С. 39–45.
- Красуцкий Б.В.* (Krasutskiy) Первые данные о ксилотрофных базидиальных грибах Нязепетровского заказника (Челябинская область) // Ученые записки Челябинского отделения Русского Ботанического общества. Вып. 1. Челябинск: Русское Ботаническое общество, Челябинское отделение, 2017. С. 20–27.
- Красуцкий Б.В.* (Krasutskiy) Предварительные материалы о ксилотрофных базидиальных грибах (Fungi, Basidiomycetes) Аршинского государственного природного комплексного заказника // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. 2014. № 4 (12). С. 64–69.
- Красуцкий Б.В., Головина Т.А.* (Krasutskiy, Golovina) Материалы к изучению ксилотрофных базидиальных грибов некоторых особо охраняемых природных территорий Челябинской области // Проблемы географии Урала и сопредельных территорий. Материалы II Международной научно-практической конференции. Челябинск, 2020. С. 32–40.
- Крашенинников И.М., Крашенинникова В.М.* (Krasheninikov, Krashennikova) Сосновые боры Челябинского уезда // Изв. Императ. Ботан. сада. 1905. Т. 5. № 4. С. 143–152.
- Меркер В.В.* (Merker) Флора Челябинского (городского) соснового бора // Ученые записки Челябинского отделения Русского Ботанического общества. 2020. Вып. 3. С. 35–75.
- Мухин В.А.* (Mukhin) Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. Екатеринбург: Наука, 1993. 231 с.
- Сафонов М.А.* Структура сообществ дереворазрушающих грибов. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 269 с.
- Ставищенко И.В., Мухин В.А.* Ксилотрофные макромицеты Юганского заповедника. Екатеринбург, 2002. 176 с.
- Степанова Н.Т., Мухин В.А.* (Stepanova, Mukhin) Основы экологии дереворазрушающих грибов. Москва: Наука, 1979. 100 с.
- Степанова-Картавенко Н.Т.* (Stepanova-Kartavenko) Афиллофоровые грибы Урала // Труды Института экологии растений и животных Уральского филиала АН СССР. Свердловск, 1967. Выпуск 50. 295 с.
- Сысоев А.Д.* (Sysoev) Челябинский бор. Челябинск: Юж.-Ур. кн. изд-во, 1968. 46 с.
- Ушакова Н.В.* (Ushakova) Конспект биоты трутовых грибов Уральской горной страны. Рукопись. Екатеринбург: ИЭРиЖ УрО РАН, 2007. 54 с.
- Ушакова Н.В., Ширяев А.Г.* (Ushakova, Shiryayev) Род Polyporus (Polyporaceae, Basidiomycetes) в Ильменском заповеднике // Труды международной конференции “Развитие идей академика С.С. Шварца в современной экологии”. Екатеринбург, 1999. С. 199–200.
- Ширяев А.Г.* (Shiryayev) Дополнение к списку афиллофоровых грибов Ильменского государственного заповедника // Бюлл. Московского общ-ва испытателей природы. Отд. биол. 2017. Т. 122. Вып. 5. С. 50–59.
- Ширяев А.Г.* (Shiryayev) Ксилотрофные базидиомицеты гарей Ильменского заповедника // Труды международного симпозиума “Безопасность биосферы”. Екатеринбург. 1998. С. 106.
- Ширяев А.Г., Мухин В.А., Котиранта Х. и др.* (Shiryayev et al.) Биоразнообразие афиллофоровых грибов Урала // Материалы всероссийской конференции “Биологическое разнообразие растительного мира Урала и сопредельных территорий”. Екатеринбург, 2012. С. 311–313.
- Ширяев А.Г., Мухин В.А., Котиранта Х. и др.* (Shiryayev et al.) Виды грибов, рекомендуемые к включению в новое издание Красной книги Челябинской области // Труды всероссийской конференции: “Актуальные вопросы современного естествознания и охраны природы Южного Урала”. Челябинск, 2016. С. 159–165.

New Data on Xylotrophic Basidiomycetes of the Chelyabinsk (City) Pinery and Kashtak Pinery Nature Monuments (Chelyabinsk Region of Russia)

B. V. Krasutsky^{a,#} and T. A. Golovina^{a,##}

^a Chelyabinsk state University, Chelyabinsk, Russia

[#]e-mail: boris_k.63@mail.ru

^{##}e-mail: gta.chel@gmail.com

Information is given on xylotrophic basidiomycetes from two nature monuments – Chelyabinsk (city) Pinery and Kashtak Pinery (Southern Urals, Chelyabinsk Region). Seventy-nine fungi species (73 and 64, respectively) from 28 families have been identified. The ecological characteristics of the identified species are given. It is shown that pine-birch forests (46 species) and birch forests (44 species) have the most diverse composition of fungi; species typical for the forest-steppe subzone of the Southern Urals are represented in them. In pure pine forests, 19 species were found. Judging by occurrence and abundance, the key wood destructors are 6 polyzonal species with cosmopolitan or pangolarctic ranges: *Armillaria mellea*, *Trichaptum bifforme*, *T. fuscoviolaceum*, *Fomitopsis pinicola*, *Daedaleopsis tricolor* and *Fomes fomentarius*. Twelve species out of eight families belong to common species that occur regularly in both nature monuments: *Bjerkandera adusta*, *Flammulina velutipes*, *Fomitopsis betulinus*, *Irpex lacteus*, *Neolentinus lepideus*, *Phlebia tremellosa*, *Pleurotus pulmonarius*, *Pluteus cervinus*, *Trametes gibbosa*, *T. hirsuta*, *T. pubescens* and *T. versicolor*. The identified species composition of fungi reflects the specificity of nature monument plantations. Finds of *Ganoderma lucidum*, a rare species included in the Red data book of the Russian Federation and the Red data book of the Chelyabinsk Region, as well as fungi typical of old-growth stands of boreal zone (*Abortiporus biennis*, *Gloeophyllum abietinum*, *Picipes badius*) demonstrate the significant importance of these nature monuments for biodiversity conservation of indigenous pine forests of the Chelyabinsk Region.

Keywords: Agaricomycetes, biodiversity, fungal ecology, Southern Urals, substrate specialization, xylotrophs