

УДК 582.28(571.16)

doi: 10.17223/19988591/36/6

Н.Н. Кудашова, С.И. Гашков, О.Б. Вайшла

*Национальный исследовательский
Томский государственный университет, г. Томск, Россия*

Редкие и охраняемые виды грибов Томской области

Заключительный этап работы поддержан грантом РФФИ (проект № 15-29-02588).

На основании многолетних исследований (2004–2016 гг.) и литературных данных приводится обзор редких и охраняемых видов сумчатых и базидиальных макромицетов Томской области. Из 1 300 видов макромицетов, зарегистрированных в регионе, для естественных условий выделено 192 редких вида, что составляет около 14,7% биоты макромицетов области. Дополнительно в антропогенных условиях зарегистрировано 47 редких видов. Для каждого вида авторами приводится экспертная оценка возможного охранного статуса. В качестве первоочередных кандидатов для включения в последующие издания Красной книги Томской области предложено 55 редких видов макромицетов, включенных в Красные книги административных территорий, полностью или частично входящих в Западную Сибирь. Проанализированы основные факторы негативного влияния на разнообразие микобиоты региона и даны рекомендации по её охране.

Ключевые слова: макромицеты; Красная книга; микобиота.

Введение

Огромная территория Сибири остаётся слабо изученным регионом с точки зрения биоты макромицетов. Это связано с её обширностью, труднодоступностью многих местообитаний и отсутствием достаточного количества специалистов-микологов. Существенный вклад в изучение видового состава макромицетов Томской области (далее – ТО) сделан в конце 60-х гг. прошлого столетия микологами Томского госуниверситета. За 20-летний период исследований микобиоты выявлено около 900 видов сумчатых и базидиальных макромицетов [1–12]. К сожалению, систематические исследования по биоте макромицетов области во второй половине 80-х гг. прошлого столетия были практически приостановлены. Работы в этом направлении возобновлены в 2004 г. сотрудниками Томского госуниверситета и НИИ биологии и биофизики ТГУ (г. Томск). За последние 13 лет список макромицетов ТО дополнен до 1 300 видов, что позволило в значительной степени расширить представление о видовом разнообразии грибов ТО, включая редкие и охраняемые виды [13–24].

Материалы и методики исследования

Предмет данного исследования – биота макромицетов ТО. Его изучение проводилось в течение 13 лет (2004–2016 гг.) с последующим анализом и выявлением редких и охраняемых видов. Включение вида в группу «редких» основывалось на экспертной оценке, где ключевыми факторами являлись *встречаемость* (от одной до десяти находок в регионе за весь период исследований), *сокращение численности* в результате отрицательного антропогенного воздействия, *представленность* видов в ряде Красных книг (далее – КК) Сибири, Урала, Ленинградской области и Российской Федерации.

Сбор материала производился в центральной и южной частях ТО (зоны средней и южной тайги). В процессе работы использовали маршрутные и стационарные методы исследования. Маршруты охватывали различные лесные биотопы, пастбища, луга, вырубки, болота, горельники. Для проведения стационарных работ в сосняках и кедровниках Томского района заложено 7 постоянных многолетних трансект общей площадью 1 400 м², в которых сбор и учёт макромицетов проводился в 2013–2016 гг. каждые 10–15 дней в течение сезона.

При сборе и видовой идентификации материала использовались стандартные методики [25–27]. Микроморфологические исследования признаков проводились при помощи светового микроскопа «Микромед-6» (ООО «Оптические приборы», Санкт-Петербург, Россия) на увеличении 400–1000. Для выявления естественного цвета микроструктур препараты просматривались в дистиллированной воде и в 3–5%-ном растворе КОН. Гиалиновые структуры окрашивались 5%-ным водным раствором сафранина, наличие или отсутствие амилоидных и декстриноидных структур определялось с помощью реактива Мельцера.

Ряд видов идентифицирован с помощью «Blast-N on line» алгоритма сравнения гомологичных последовательностей ITS-региона рибосомных генов ядерной ДНК в базах данных GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank>) и BOLD (Barcode of Life Data Systems, <http://www.boldsystems.org>). Для амплификации области ITS1-5.8S-ITS2 использовали общий для грибов праймер ITS1F (5'CTTGGTCATTTAGAGGAAGTAA3') и специфичный для базидиомицетов ITS4B (5'TCCTCCGCTTATTGATATGC3'). Статистически значимым считалось совпадение в 97% на нижнем пороге и выше, что является общепринятым для ITS грибов [28]. Отбор проб проводился в ламинарном боксе из верхней части плодовых тел либо сухих коллекционных образцов, либо свежесобранных: в этом случае, помимо образцов для выделения ДНК, кусочек стерильной трамы грибов помещался на твердую питательную среду Пашевского для сохранения в культуре *in vitro*.

В работе использована шкала категорий редкости, приведённая в КК ТО [29]: «**Категория 0.** Виды, вероятно, исчезнувшие с территории Томской области. Но делать заключение об их полном исчезновении затруднительно.

Категория 1. Виды, находящиеся под угрозой исчезновения, спасение которых невозможно без осуществления специальных мер. Это виды с узкой экологической амплитудой, биологические особенности которых не способствуют интенсивному возобновлению, и в результате трансформации ландшафта или действия других факторов они вытесняются с территории.

Категория 2. Сокращающиеся в численности (уязвимые) виды, которые в ближайшее время могут оказаться под угрозой исчезновения. Как правило, это виды, известные из нескольких местонахождений, но имеющие тенденцию к сокращению численности и ареала. При увеличении антропогенной нагрузки они могут исчезнуть с территории Томской области.

Категория 3. Редкие (малочисленные) виды, которым в настоящее время ещё не грозит исчезновение, но встречаются они в таком небольшом количестве или на таких ограниченных территориях, что могут исчезнуть при неблагоприятном изменении среды обитания под воздействием природных или антропогенных факторов.

Категория 4. Виды (подвиды), биология которых изучена недостаточно, численность и состояние их вызывают тревогу, однако недостаток сведений не позволяет отнести их ни к одной из предыдущих категорий.

Категория 5. Восстановленные виды, численность и распространение которых под воздействием естественных причин или в результате принятых мер охраны не вызывают более опасений, но они не подлежат ещё промысловому использованию, и за их популяциями необходим постоянный контроль.

Категория 6. Виды – «памятники природы». К ним отнесены виды сравнительно малочисленные или диффузного распространения в пределах области, а также довольно узкоспециализированные, имеющие эстетическую и познавательную ценность, вызывающие повышенное внимание со стороны населения, в результате чего испытывают или могут испытывать прямое или косвенное отрицательное воздействие человека» (цит. по: [29. С. 6]).

Видовые таксоны авторов приведены в соответствии с современными международными требованиями базы данных Index Fungorum [30]. Наименование видового таксона *Dictyophora duplicata* (Bosc) E. Fisch., фигурирующее в Красных книгах и многочисленных литературных источниках, сохранено как условное в связи с его неясным таксономическим статусом.

К настоящему времени коллекция макромикетов, собранных на территории ТО, составляет около 5 600 единиц хранения. Ваучерные образцы плодовых тел, из которых выделялась ДНК, чистые культуры, выделенная ДНК, фотографии плодовых тел хранятся в Коллекционном фонде «Mycota» музейного комплекса Томского государственного университета (г. Томск).

Результаты исследования и обсуждение

В конце прошлого века микологи Томского государственного университета к редким относили 20 видов макромикетов [6–9, 12, 31, 32]. На современном этапе исследований проведена ревизия ранее выявленных видов

грибов. Статус «редкий» сохранён для 11 видов (табл. 1). Оставшиеся 9 видов считаем обычными, так как исследования последних лет показали, что при своевременном и планомерном изучении соответствующих биотопов эти виды регулярно встречаются в типичных для них местообитаниях. Среди редких наибольшие опасения вызывают 4 вида: *Gyromitra sphaerospora* (Peck) Sacc. – Строчовик круглоспоровый; *Phallus impudicus* L. – Весёлка обыкновенная, *Gyromitra gigas* (Krombh.) Cooke – Строчок гиганский и *Sparassis crispa* (Wulfen) Fr. – Спарассис курчавый. Последние сведения по данным видам грибов опубликованы в научной литературе более 30 лет назад [8, 11], а их современное произрастание в области либо не подтверждается, либо находки крайне редки. Так, образец *Gyromitra sphaerospora* собран через 34 года после последнего упоминания о нём в научной литературе! Вид обнаружен в Томском районе на крупномерном валеже осины в июле 2013 г. сотрудниками Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН Н.А. Черновой и Н.В. Климовой (г. Томск).

Т а б л и ц а 1 [Table 1]

Перечень редких видов макромицетов Томской области на основании литературных данных 1973–1984 гг. и их встречаемость в 2004–2016 гг.

[Rare species of macromycetes in Tomsk oblast (based on literature data of 1973-1984) and their modern state in 2004-2016]

Период [Period]	
60–80-е гг. XX в. [1960-1980]	2004–2016 гг. [2004-2016]
<i>Boletus paluster</i> Peck (= <i>Boletinus p.</i> (Peck) Peck) – Болет болотный, Решетник болотный	Не обнаружен [Not found]
<i>Hortiboletus rubellus</i> (Krombh.) Simonini, Vizzini & Gelardi, (= <i>Xerocomus r.</i> (Krombh.) Quél.) – Моховик красный	2 находки [2 Finds]
– ' <i>Craterellus cornucopioides</i> (L.) Pers. – Вороночник рожковидный	Регистрируется ежегодно [Registered annually]
<i>Dictyophora duplicata</i> (Bosc) E. Fisch. – Диктиофора двояная	Ежегодно 1–2 находки [1-2 Finds annually]
<i>Gyromitra gigas</i> (Krombh.) Cooke (= <i>Discina g.</i> (Krombh.) Eckblad) – Строчок гигантский	Не обнаружен [Not found]
– <i>G. infula</i> (Schaeff.) Quél. – С. осенний	Регистрируется ежегодно [Registered annually]
<i>G. sphaerospora</i> (Peck) Sacc. – С. круглоспоровый	1 находка [1 Find]
<i>Leotia lubrica</i> (Scop.) Pers. – Леоция слизистая, или скользкая	1 микроучасток ² [1 microplot ²]
– <i>Lactarius deterrimus</i> Gröger – Рыжик наихудший, или еловый	Обычен [Common]
– <i>L. resimus</i> (Fr.) Fr. – Груздь настоящий	Обычен [Common]
– <i>Mycetinis scorodonius</i> (Fr) A.W. Wilson & Desjardin (<i>Marasmius s.</i> (Fr.) Fr.) – Чесночник мелкий	Обычен [Common]
– <i>Morchella esculenta</i> (L.) Pers. (= <i>M. vulgaris</i> (Pers.) Boud., <i>M. conica</i> Pers.) – Сморок настоящий	Обычен [Common]
<i>Mutinus caninus</i> (Huds.) Fr. – Мутинус собачий	Не обнаружен [Not found]
<i>Phallus impudicus</i> L. – Весёлка обыкновенная	Не обнаружен [Not found]
<i>Sarcosoma globosum</i> (Schmidel) Casp. – Саркосома шаровидная	10 находок [10 Finds]

О к о н ч а н и е т а б л. 1 [Table 1 end]

Период [Period]	
60–80-е гг. XX в. [1960-1980]	2004–2016 гг. [2004-2016]
<i>Sparassis crispa</i> (Wulfen) Fr. – Спарассис курчавый, Капуста грибная	Не обнаружен [Not found]
– <i>Spathularia flavida</i> Pers. – Лопаточка желтоватая	Обычен [Common]
<i>Suillus flavidus</i> (Fr.) J. Presl – Маслёнок болотный	1 находка [1 Find]
– <i>Tricholomopsis decora</i> (Fr.) Singer – ТрихоломOPSIS красивый	Обычен [Common]
– <i>Verpa bohemica</i> (Krombh.) J. Schröt. – Шапочка сморчковая	Обычен, местами массовый вид [Common, occasionally dominant species]

Примечание. ¹ «—» отмечены виды, встречаемость которых в ТО в настоящее время не вызывает опасения; ² — под микроучастком здесь и далее понимается станция площадью от нескольких гектаров до нескольких кв. километров. В дальнейшем сокращённо обозначается как «м/уч.»

[Note. ¹ “—” marks species whose occurrence in Tomsk oblast is not currently of concern; ² “microplot” hereinafter refers to a station with the area spanning from some hectares to some square kilometers]

К настоящему времени в предварительный список макромицетов ТО, по литературным данным [24] и исследованиям последних трёх лет, включено около 1 300 видовых таксонов, входящих в подотдел Pezizomycotina (Ascomycota) и классы Agaricomycetes, Dacrymycetes и Exobasidiomycetes (Basidiomycota). Только за последние 13 лет на территории области выявлено около 380 новых видов, получены дополнительные данные по экологии и распространению редких и охраняемых грибов.

Редкие макромицеты – естественные кандидаты при формировании списка охраняемых видов. Их количество в КК регионов определяется реально сложившейся ситуацией, связанной со степенью изученности микобиот территорий, особенностями экологии высших грибов и нарастающим антропогенным влиянием на среду обитания. Например, в Европе, где практически завершено изучение видового состава высших грибов, в Национальную КК Швеции включено 500 видов грибов, в Польше – 800, в бывшей ФРГ – 1 037 [33, 34]. Что касается нашей страны, то в КК СССР включён 21 вид макромицетов [35]. В КК Российской Федерации ситуация принципиально не изменилась – включено только 24 вида [36]. По данным В.В. Горбатовского, до 2013 г. ТО занимала последнее место в Российской Федерации по количеству охраняемых видов лихенофлоры (0) и микобиоты (2) [37, 38]. Включение в 2002 г. в КК области только двух видов грибов (*Dictyophora duplicata*, *Mutinus caninus*) можно объяснить отсутствием регулярных микологических исследований за 18 лет до её выхода. Во втором издании список охраняемых макромицетов расширен до восьми видов [30]. Акцент сделан на виды, приведённые в КК СССР [35]. Таким образом, список охраняемых видов области утверждён без учёта региональной специфики, что не отражает реальной ситуации и не соответствует современным данным о видовом разнообразии грибов и их статусе. Он включает следующие виды: *Clavariadelphus pistillaris* (L.) Donk, *Cortinarius violaceus* (L.) Gray, *Dictyophora du-*

plicata (Bosc) E. Fisch., *Hericium coralloides* (Scop.) Pers., *Leccinum versipelle* (Fr. & Hök) Snell (= *L. per candidum* (Vassilkov) Watling), *Mutinus caninus* (Huds.) Fr., *Sparassis crispa* (Wulfen) Fr., *Polyporus umbellatus* (Pers.) Fr.

Опираясь на результаты многолетних исследований, считаем необходимым предложить природоохранным организациям более реальный перечень редких видов макромицетов (табл. 2). При составлении списка редких и охраняемых грибов ТО использовались собственные и литературные данные [1, 2, 5, 6, 8–12, 18, 20–22, 39–44]. В перечень редких видов предпочтительно включены макромицеты средних и крупных размеров, которые заметны и могут быть идентифицированы в природе. Сумчатые грибы, в связи с их относительно небольшим количеством, приводятся в алфавитном порядке. В табл. 2 использовались материалы по КК административных территорий, которые полностью или частично входят в Западную Сибирь [45–55]. Дополнительно использовались данные по редким грибам Ленинградской области в связи с тем, что в КК данного региона включено максимальное количество видов сумчатых и базидиальных макромицетов (132) для территории России [56]. Кроме этого, приводятся ссылки на КК Российской Федерации как основной документ, определяющий охранный статус видов [35].

Т а б л и ц а 2 [Table 2]

**Перечень редких и охраняемых видов грибов Томской области,
зарегистрированных в естественных биотопах**
[Rare and protected fungal species in Tomsk oblast registered in natural biotopes]

Вид ¹ [Species ¹]	Возможная категория редкости [Possible category of rarity]	Наличие вида в Красных книгах ² [Presence of species in the Red Books ²]	Кол-во образцов или микроучастков [Number of specimens or microplots]
Отд. ASCOMYCOTA			
* <i>Aleuria aurantia</i> (Pers.) Fuckel – Алеврия оранжевая	3	KrK	1
+ <i>Ascocoryne cylichnium</i> (Tul.) Korf – Аскокорине бокальчатая	3		1
* <i>Cordyceps militaris</i> (L.) Fr. – Кордицерс военный	3	KrK, AR	1
* <i>Disciotis venosa</i> (Pers.) Arnould – Блюдцевик жилковатый	3		3
*** <i>Flavoscypha cantharella</i> (Fr.) Harmaja (= <i>Otidea concinna</i> (Pers.) Sacc.) – Флавосцифа стройная, Ф.-лисичка	2		1

Продолжение табл. 2 [Table 2 (continued)]

Вид ¹ [Species ¹]	Возможная категория редкости [Possible category of rarity]	Наличие вида в Красных книгах ² [Presence of species in the Red Books ²]	Кол-во образцов или микроучастков [Number of specimens or microplots]
+ <i>Gyromitra gigas</i> (Krombh.) Cooke – Строчок гигантский	3	KrK	1
<i>G. sphaerospora</i> (Peck) Sacc. – Строчовик круглоспоровый	2	KrK	1
+ <i>Helvella atra</i> J. König – Лопастник угольный, или чёрный	3		1
+ <i>H. monachella</i> (Scop.) Fr. – Лопастник монашка	2		1
+ <i>Lachnellula suecica</i> (de Bary ex Fuckel) Nannf. – Лахнеллула шведская	3		Нет данных [No data]
<i>Leotia lubrica</i> (Scop.) Pers. – Леоция слизистая, или скользкая	4		2 м/уч. [microplot]
* <i>Microstoma protractum</i> (Fr.) Kanouse – Микростома вытянутая	3	KrK	2
* <i>Neobulgaria pura</i> (Pers.) Petr. – Необулгария чистая	3		1
*** <i>Neocudoniella albiceps</i> (Peck) Korf – Неокудониелла светлеющая	2		1
<i>Otidea grandis</i> (Pers.) Rehm – Отиея большая	3	KrK	1
+ <i>Pseudoplectania nigrella</i> (Pers.) Fuckel – Псевдоплектания черноватая	3		1
<i>Sarcosoma globosum</i> (Schmidel) Casp. – Саркосома шаровидная	3	KrK, LO, NO, RF, TumO, Kh-M AO-Yugra	7
* <i>Verpa conica</i> (O.F. Müll.) Sw. – Шапочка коническая	3	LO, NO, Kh-M AO-Yugra	1
Отд. BASIDIOMYCOTA Пор. Agaricales Сем. Agaricaceae			
** <i>Agaricus benesii</i> (Pilát) Pilát – Шампиньон Бенеша, или мелкочешуйчатый	3		1
** <i>A. dulcidulus</i> Schulzer – Ш. приятненький, или пурпуровенький	3		1
* <i>A. macrocarpus</i> F.H. Møller – Ш. крупноплодный	3		1
* <i>A. moelleri</i> Wasser – Ш. тёмночешуйчатый, плоский, или пёстрый	3		1

Продолжение табл. 2 [Table 2 (continued)]

Вид ¹ [Species ¹]	Возможная категория редкости [Possible category of rarity]	Наличие вида в Красных книгах ² [Presence of species in the Red Books ²]	Кол-во образцов или микроучастков [Number of specimens or microplots]
+ <i>A. porphyrizon</i> P.D. Orton – Ш. порфирный	3		1
xx <i>Bovista dryina</i> (Morgan) Demoulin – Порховка лесная	3		1
<i>Calvatia gigantea</i> (Batsch) Lloyd – Головач гигантский	3	AK, KO, KrK, NO, AR	2
+ <i>C. lilacina</i> (Mont. & Berk.) Henn. – Г. лиловый	3		1
xxx <i>Chlorophyllum abruptibulbum</i> (R. Heim) Vellinga – Хлорофиллум плоскоклубневой	2		1
+ <i>Ch. agaricoides</i> (Czern.) Vellinga – Х. агарикоидный, Кровелька, Шалашик	3		1
+ <i>Cystodermella ambrosii</i> (Bres.) Harnaja – Цистодермелла Амброзиуса	3	LO	1
+ <i>Lepiota castanea</i> Quél. – Чешуйница каштановая	3	LO	1
xx <i>Lycoperdon norvegicum</i> Demoulin – Дождевик норвежский	3		1
+ <i>Macrolepiota procera</i> (Scop.) Singer – Гриб-зонтик высокий, или пёстрый	3		1
xx <i>M. prominens</i> (Sacc.) M.M. Moser – Г.-з. выдающийся	3		1
+ <i>Mycenastrum corium</i> (Guers.) Desv. – Кожан звездовидный, или кожистый	3		2
Сем. <i>Amanitaceae</i> <i>Amanita excelsa</i> (Fr.) Bertill. (= <i>A. spissa</i> (Fr.) P. Kumm.) – Мухомор выделяющийся, или толстый	3		3
<i>A. gemmata</i> (Fr.) Bertill. – М. жёлтый	3		2
x <i>A. submembranacea</i> (Bon) Gröger – Поплавок перепончатый	3		2
xx <i>A. virosa</i> Bertill. – М. вонючий	3		2
<i>Limacella illinita</i> (Fr.) Maire – Лимацелла маслянистая, или слизистая	3	LO, Kh-MAO- Yugra	1
xx <i>L. ochraceolutea</i> P.D. Orton – Л. охристо-жёлтая	3		1
Сем. <i>Clavariaceae</i> + <i>Clavulinopsis corniculata</i> (Schaeff.) Corner – Клавулинописис рожковидный	3	Kh-M AO- Yugra	4
+ <i>Ramariopsis pulchella</i> (Boud.) Corner – Рамариопсис красивый	3	KO, SO	2
Сем. <i>Cortinariaceae</i> xxx <i>Cortinarius croceocoeruleus</i> (Pers.) Fr. – Паутинник жёлто-голубой	2		1
<i>C. esculentus</i> Lebedeva – П. съедобный, или Толстушка	3		2

Продолжение табл. 2 [Table 2 (continued)]

Вид ¹ [Species ¹]	Возможная категория редкости [Possible category of rarity]	Наличие вида в Красных книгах ² [Presence of species in the Red Books ²]	Кол-во образцов или микроучастков [Number of specimens or microplots]
xx <i>C. hercynicus</i> (Pers.) M.M. Moser – П. козлиный	3		1
xx <i>C. leucophanes</i> P. Karst. – П. белоблестящий	3		1
* <i>C. fulmineus</i> Fr. – П. блестящий	3		1
xx <i>C. purpureus</i> (Bull.) Bidaud, Moëgne-Locc. & Reumaux – П. пурпурный	3		2
xx <i>C. venetus</i> (Fr.) Fr. – П. лазоревый	3		1
®+ <i>C. violaceus</i> (L.) Gray – П. фиолетовый	3	AK, KrK, LO, NO, AR, TO, TumO, Kh-M AO-Yugra, ChkO	2
xx <i>Hemistropharia albocrenulata</i> (Peck) Jacobsson & E. Larss. – Гемистрофария белгородчатая	3	LO	2
xx <i>Phaeocollybia christinae</i> (Fr.) R. Heim – Феоколлибия Кристины	3		1
Сем. Entolomataceae			
* <i>Clitocella popinalis</i> (Fr.) Kluting, T.J. Baroni & Bergemann – Клитоцелла трактирная	3		1
* <i>Entoloma lampropus</i> (Fr.) Hesler – Энтолома блестящая, или эффектная	4		2
Сем. Hygrophoraceae			
* <i>Chrysomphalina chrysophylla</i> (Fr.) Cléménçon – Хризомфалина жёлтопластинковая	3	KrK, Kh-M AO-Yugra	3
+ <i>Hygrophorus pudorinus</i> (Fr.) Fr. – Гигрофор стыдливый	3		Нет данных [No data]
* <i>H. pustulatus</i> (Pers.) Fr. – Гигрофор пупырчатый, или серебристый	3	LO	1
Сем. Inocybaceae			
xx <i>Inocybe fraudans</i> (Britzelm.) Sacc. – Волоконница грушево-душистая	3		1
Сем. Marasmiaceae			
* <i>Atheniella adonis</i> (Bull.) Redhead, Moncalvo, Vilgalys, Desjardin & B.A. Perry – Атениелла горичвет, или адонис	3		2
* <i>A. flavoalba</i> (Fr.) Redhead, Moncalvo, Vilgalys, Desjardin & B.A. Perry – А. желтовато-белая	4		1
+ <i>Macrocyttidia cucumis</i> (Pers.) Joss. – Макроцистидия огуречная	3		1
Сем. Mycenaceae			
+ <i>Mycena cyanorhiza</i> Quél. – Мицена синекорневая	3	LO, NO	1

Продолжение табл. 2 [Table 2 (continued)]

Вид ¹ [Species ¹]	Возможная категория редкости [Possible category of rarity]	Наличие вида в Красных книгах ² [Presence of species in the Red Books ²]	Кол-во образцов или микроучастков [Number of specimens or microplots]
* <i>M. oregonensis</i> A.H. Sm. – М. оранжевая, или оregonская	3	КО	1
+ <i>M. pterigena</i> (Fr.) P. Kumm. – М. папоротниковая	3		1
+ <i>Panellus ringens</i> (Fr.) Romagn. – Панеллюс раскрытый, или зияющий	3		Нет данных [No data]
Сем. Niaceae			
+ <i>Merismodes anomala</i> (Pers.) Singer – Мерисмодес аномальный	3		Нет данных [No data]
Сем. Omphalotaceae			
* <i>Connopus acervatus</i> (Fr.) K.W. Hughes, Mather & R.H. Petersen – Коннопус (Коллибия) скученный	3		1
Сем. Physalacriaceae			
+ <i>Armillaria ectypa</i> (Fr.) Lamoure – Опёнок чеканный	3	Kh-M АО-Yugra	1
Сем. Pleurotaceae			
* <i>Hohenbuehelia atrocoerulea</i> (Fr.) Singer – Гознбуэлия тёмно-синяя	3		2
* <i>H. grisea</i> (Peck) Singer – Г. серая	3		1
+ <i>H. reniformis</i> (G. Mey.) Singer – Г. почковидная	3		1
* <i>Pleurotus cornucopiae</i> (Paulet) Rolland – Вешенка рожковидная	3		1
Сем. Pluteaceae			
* <i>Pluteus aurantiorugosus</i> (Trog) Sacc. – Плотей оранжевый	3		1
* <i>P. fenzlii</i> (Schulzer) Corriol & P.-A. Moreau – П. Фенцля	3	Kh-M АО-Yugra	2
*** <i>P. magnus</i> McClatschie – П. Магнуса	2		2
** <i>P. pouzarianus</i> Singer – П. Повжара	2		3
*** <i>P. robertii</i> (Fr.) P. Karst. – П. Роберта	2		1
<i>P. salicinus</i> (Pers.) P. Kumm. – П. ивовый	3	ЛО	1
+ <i>Volvariella taylorii</i> (Berk. & Broome) Singer – Вольвариелла Тейлора	3		1
Сем. Psathirellaceae			
* <i>Coprinopsis romagnesianae</i> (Singer) Redhead, Vilgalys & Moncalvo – Копринопис бурочешуйчатый, или Романьези	3	KrK	1
Сем. Pterulaceae			
<i>Pterula subulata</i> Fr. – Птеруля шиловидная	3		1
Сем. Strophariaceae			
** <i>Meotatomyces dissimulans</i> (Berk. & Broome) Vizzini – Меоттомицес прячущийся	3		1

Продолжение табл. 2 [Table 2 (continued)]

Вид ¹ [Species ¹]	Возможная категория редкости [Possible category of rarity]	Наличие вида в Красных книгах ² [Presence of species in the Red Books ²]	Кол-во образцов или микроучастков [Number of specimens or microplots]
** <i>Pholiota kodiakensis</i> A.H. Sm. & Hesler – Чешуйчатка кодиакензис	3		1
*** <i>Ph. terrestris</i> Overh. – Ч. земляная	2		1
<i>Stropharia albonitens</i> (Fr.) Quél. – Кольцевик белоблестящий	3	LO	1
<i>S. hornemannii</i> (Fr.) S. Lundell & Nannf. – К. Горнеманна	3		1
* <i>S. inuncta</i> (Fr.) Quél. – К. инункта	3		1
Сем. Tricholomataceae			
** <i>Arrhenia acerosea</i> (Fr.) Kühner – Аррения мякинная	4		1 м/уч. [microplot]
+ <i>A. discorosea</i> (Pilát) Zvyagina, Alexandrova & Bulyonkova (2015) – А. розовая	3	NO, AR, Kh-M AO-Yugra	Нет данных [No data]
* <i>Leucopaxillus giganteus</i> (Sowerby) Singer – Белоговорушка гигантская	3	LO	1
** <i>Melanoleuca kavinae</i> (Pilát & Veselý) Singer – Мелянолейка Кавина	3		2
** <i>M. stridula</i> (Fr.) Singer – М. скрипучая	4		2
* <i>Myxomphalia maura</i> (Fr.) Hora – Миксомфалиа горевая, или угольная	4		2
* <i>Phyllotopsis nidulans</i> (Pers.) Singer – Вешенка оранжевая	3	LO	1
+ <i>Ripartites tricholoma</i> (Alb. & Schwein.) P. Karst – Рипартит рядовковый	3	LO	1
* <i>Tricholoma albidum</i> Bop – Рядовка беловатая	3		2
** <i>T. apium</i> Jul. Schäff. – Р. сельдерейная	3		1
<i>T. columbetta</i> (Fr.) P. Kumm. – Р. голубиная, или Голубок	3	LO	1 м/уч. [microplot]
** <i>T. matsutake</i> (S. Ito & S. Imai) Singer – Р. сосновые рога, или крокодиловая	2		1 м/уч. [microplot]
* <i>T. robustum</i> (Alb. & Schwein.) Ricken – Р. красная	3		1 м/уч. [microplot]
<i>Tricholomopsis rutilans</i> var. <i>flammula</i> (Métrod ex Holec) Gminder – ТрихоломOPSIS красный разновидности огненный	2		1
* <i>T. ornata</i> (Fr.) Singer – Т. украшенный	3		1 м/уч. [microplot]
Поп. Boletales			
Сем. Boletaceae			
+ <i>Boletus paluster</i> Peck – Болет болотный, Решетник болотный	3		1

Продолжение табл. 2 [Table 2 (continued)]

Вид ¹ [Species ¹]	Возможная категория редкости [Possible category of rarity]	Наличие вида в Красных книгах ² [Presence of species in the Red Books ²]	Кол-во образцов или микроучастков [Number of specimens or microplots]
<i>Hortiboletus rubellus</i> (Krombh.) Simonini, Vizzini & Gelardi, <i>Xerocomus r.</i> (Krombh.) Quél.) – Моховик красный	3		3
* <i>Leccinum albostipitatum</i> den Bakker & Noordel. – Подосиновик белоножковый	3		1
* <i>L. duriusculum</i> (Schulzer ex Kalchbr.) Singer – Подберёзовик твердоватый	3		1
® <i>L. versipelle</i> (Fr. & Hök) Snell (= <i>L. percandidum</i> (Wassilkov) Watling) – Подосиновик жёлто-бурый, или белый	3	KrK, LO, AR, TO, TumO	2
Сем. Rhizopogonaceae			
* <i>Rhizopogon roseolus</i> (Corda) Th. Fr. – Корнебородник розоватый, или обыкновенный	4		4
Сем. Suillaceae			
+ <i>Fuscoboletinus spectabilis</i> (Peck) Pomerl. & A.H. Sm. – Решетник великолепный	3		1
<i>Suillus flavidus</i> (Fr.) J. Presl – Маслёнок болотный	3		1
+ <i>S. tridentinus</i> (Bres.) Singer – Маслёнок рыже-красный	3	KrK	1
<i>Tapinella atrotomentosa</i> (Batsch) Šutara (= <i>Paxillus a.</i> (Batch) Fr.) – Тапинелла толстая, Свинушка толстая	3		2
<i>T. panuoides</i> (Batsch) E.J. Gilbert (= <i>Paxillus p.</i> (Fr.) Fr.) – Т. погребная, шахтный гриб	3		2
Сем. Sclerodermataceae			
* <i>Scleroderma citrinum</i> Pers. – Дождевик ложный (Склеродерма) лимонно-жёлтый, или обыкновенный	3		3
Пор. Geastrales			
Сем. Geastraceae			
+ <i>Geastrum minimum</i> Schwein. – Земляная звезда наименьшая	3	LO	1
* <i>G. quadrifidum</i> DC. ex Pers. – З. з. четырёхлопастная	3	KrK	1
+ <i>G. rufescens</i> Pers. – З. з. рыжеватая	3		1
Пор. Gomphales			
Сем. Clavariadelphaceae			
® <i>Clavariadelphus pistillaris</i> (L.) Donk – Рогатик пестиковый	3	AK, KrK, LO, AR, TO, TumO, ChkO, Kh-M AO-Yugra	5
+ <i>C. truncatus</i> Donk – Р. усечённый	3	KO, KrK, KurO, CvO, ChkO, Kh-M AO-Yugra	1

Продолжение табл. 2 [Table 2 (continued)]

Вид ¹ [Species ¹]	Возможная категория редкости [Possible category of rarity]	Наличие вида в Красных книгах ² [Presence of species in the Red Books ²]	Кол-во образцов или микроучастков [Number of specimens or microplots]
Сем. Gomphaceae			
+ <i>Ramaria flava</i> ? (Schaeff.) Quél. – Рамария жёлтая	3		6
* <i>R. flavobrunnescens</i> (G.F. Atk.) Corner – Р. жёлто-буроватая	4		10
+ <i>R. rubella</i> (Schaeff.) R.H. Petersen – Р. красноватая	3	KO, CvO, ChkO, Kh-M AO-Yugra	2
Поп. Phallales Сем. Phallaceae			
®+ <i>Mutinus caninus</i> (Huds.) Fr. – Мутинус собачий	3	KrK, NO, AR, TO, TumO	1 м/уч. [microplot]
+ <i>Phallus impudicus</i> L. – Весёлка обыкновенная	3	KO, KrK, CvO	Нет данных [No data]
® <i>Dictyophora duplicata</i> (Bosc) E. Fisch. – Сетконоска сдвоенная	3	KrK, NO, RF, TO	1–2 образца ежегодно [1-2 finds annually]
Поп. Cantharellales Сем. Cantharellaceae			
<i>Cantharellus cinereus</i> (Pers.) Fr. – Лисичка серая, или пепельная	4		1
Поп. Gloeophyllales Сем. Gloeophyllaceae			
<i>Gloeophyllum protractum</i> (Fr.) Imazeki – Глеофиллум продолговатый	3	LO	2
Поп. Hymenochaetales Сем. Hymenochaetaceae			
* <i>Inonotus dryophilus</i> (Berk.) Murrill – Инонотус древолюбивый	3	ChkO	1
* <i>I. leporinus</i> (Fr.) Gilb. & Ryvarden – Инонотус (Онния) привлекательный, или заячий	3	TumO, Kh-M AO-Yugra	1
* <i>Onnia triquetra</i> (Pers.) Imazeki – Онния треугольная	4		2
Поп. Polyporales Сем. Fomitopsidaceae			
<i>Antrodia crassa</i> (P. Karst.) Ryvarden – Антродия толстая	3	LO	1
+ <i>A. macra</i> (Sommerf.) Niemelä – А. крупная	3	LO	Нет данных [No data]
xxx <i>A. malicola</i> (Berk. & M.A. Curtis) Donk – А. яблочная	2		1
+ <i>Rhodofomes cajanderi</i> (P. Karst.) B.K. Cui, M.L. Han & Y.C. Dai (<i>Fomitopsis</i> c. (P. Karst) Kotl. & Pouzar) – Трутовик Каяндера, или розоватый	3	KO	Нет данных [No data]

Продолжение табл. 2 [Table 2 (continued)]

Вид ¹ [Species ¹]	Возможная категория редкости [Possible category of rarity]	Наличие вида в Красных книгах ² [Presence of species in the Red Books ²]	Кол-во образцов или микроучастков [Number of specimens or microplots]
<i>Fomitopsis officinalis</i> (Vill.) Bondartsev & Singer – Фомитопсис лекарственный, Губка лиственничная	2	TumO, Kh-M AO-Yugra, ChkO, Y-N AO	1
* <i>Ischnoderma benzoinum</i> (Wahlenb.) P. Karst. – Ишнодерма смолисто-пахучая	3	Kh-M AO- Yugra	2
<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill s. lat. – Трутовик серный, или серно-жёлтый	3	TumO, Y-N AO	3
<i>Postia floriformis</i> (Quél.) Jülich – Постия цветкообразная	4		3
* <i>P. guttulata</i> (Sacc.) Jülich – П. гуттирующая	3		1
+ <i>P. leucomallella</i> (Murrill) Jülich – П. белошерстистая	3	LO	Нет данных [No data]
* <i>P. undosa</i> (Peck) Jülich – П. волнистая	3	LO	1
+ <i>Pycnoporellus alboluteus</i> (Ellis & Everh.) Kotl. & Pouzar – Пикнопореллюс бело-жёлтый	3	SvO	Нет данных [No data]
<i>P. fulgens</i> (Fr.) Donk – П. блестящий	3	LO, TumO, Kh-M AO- Yugra	1
Сем. Ganodermataceae * <i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P. Karst. – Трутовик лакированный	3	AK, KrK, LO, NO, AR, RF, TumO, Kh-M AO-Yugra, ChkO, Y-N AO	2
Сем. Meruliaceae + <i>Gloeoporus taxicola</i> (Pers.) Gilb. & Ryvarden – Глеопорус тиссовый	3	LO	Нет данных [No data]
+ <i>Junghuhnia collabens</i> (Fr.) Ryvarden – Юнгхунния сминающаяся	3	LO	Нет данных [No data]
<i>Metuloidea murashkinskyi</i> (Burt) Miettinen & Spirin – Метулоид Мурашкинского	3	Kh-M AO- Yugra	3
+ <i>Sarcodontia spumea</i> (Soverby) Spirin (<i>Spongipellis spumeus</i> (Sowerby) Pat.) – Саркодонтия пенообразная, или пенная	3	TumO, Kh-M AO-Yugra, ChkO	Нет данных [No data]
+ <i>Steccherinum lacerum</i> (P. Karst.) Kotir. & Saaren. – Стекхеринум отделяющаяся	3		Нет данных [No data]
* <i>S. semisupiniforme</i> (Murrill) Miettinen, in Miettinen & Ryvarden – С. ползуапрокинутый	2		1
Сем. Phanerochaetaceae * <i>Antrodiella parasitica</i> Vampola – Антродиелла паразитическая	3		1

Продолжение табл. 2 [Table 2 (continued)]

Вид ¹ [Species ¹]	Возможная категория редкости [Possible category of rarity]	Наличие вида в Красных книгах ² [Presence of species in the Red Books ²]	Кол-во образцов или микроучастков [Number of specimens or microplots]
<i>Ceriporiopsis gilvescens</i> (Bres.) Domański – Церипориопсис буровато-жёлтый	4		1
<i>C. resinascens</i> (Romell) Domański – Ц. смолянеющий	3	LO	Нет данных [No data]
Сем. Polyporaceae			
* <i>Ceriporus vassilievae</i> (Thorn) Zmitr. & Kovalenko – Цериопорус Василькова	3		1
+ <i>Datroniella scutellata</i> (Schwein.) B.K. Cui, Hai J. Li & Y.C. Dai – Датрониелла мелкощетилистная, Трутовик ольховый	3	Tu,O, Y-N AO	Нет данных [No data]
<i>Diplomitoporus flavescens</i> (Bres.) Domański – Дипломитопорус желтеющий	4		2
+ <i>Leptoporus mollis</i> (Pers.) Quél – Лептопорус мягкий	3	LO, TumO, Y-N AO	Нет данных [No data]
+ <i>Pachykytospora tuberculosa</i> (Fr.) Kotl. & Pouzar – Пахикитоспора бугорчатая	3		Нет данных [No data]
+ <i>Perenniporia fraxinea</i> (Bull.) Ryvarden – Переннипория ясеневая	3		Нет данных [No data]
+ <i>Piloporia sajanensis</i> (Parmasto) Niemelä – Пилопория саянская	3	KO	Нет данных [No data]
®* <i>Polyporus umbellatus</i> (Pers.) Fr. – Полипорус зонтичный	2	KrK, AR, RF, TO	2
+ <i>Psynoporus cinnabarinus</i> (Jacq.) P. Karst. – Пикнопорус киноварно-красный	3	Y-N AO	Нет данных [No data]
+ <i>Skeletocutis odora</i> (Sacc.) Ginns – Скелетокутис пахучий	3	ChkO	Нет данных [No data]
* <i>S. uralensis</i> (Pilát) Kotl. & Pouzar – С. уральский	3		1
+ <i>Yuchengia narymica</i> (Pilát) B.K. Cui, C.L. Zhao & Steffen (= <i>Perenniporia n.</i> (Pilát) Pouzar) – Юхенгия нарымская	3		Нет данных [No data]
Сем. Sparassidaceae			
®+ <i>Sparassis crispa</i> (Wulfen) Fr. – Спарассис курчавый, грибная капуста	2	AK, KO, KrK, NO, RF, TO, TumO, ChkO, Kh-M AO- Yugra	Нет данных [No data]
Пор. Russulales			
Сем. Albatrellaceae			
* <i>Albatrellus ovinus</i> (Schaeff.) Kotl. & Pouzar – Трутовик овечий	3	CvO	1

Продолжение табл. 2 [Table 2 (continued)]

Вид ¹ [Species ¹]	Возможная категория редкости [Possible category of rarity]	Наличие вида в Красных книгах ² [Presence of species in the Red Books ²]	Кол-во образцов или микроучастков [Number of specimens or microplots]
Сем. Amylostereaceae × <i>Amylostereum chailletii</i> (Pers.) Boidin – Амилостереум Шайе	3		1
Сем. Auriscalpiaceae <i>Lentinellus vulpinus</i> (Sowerby) Kühner & Maire – Пилолистничек волчий	3		1
Сем. Hericiaceae + <i>Hericium cirrhatum</i> (Pers.) Nikol. – Ежовик кудрявый	3	LO, KrK, Kh-M AO-Yugra	1
® <i>H. coralloides</i> (Scop.) Pers. – Ежовик коралловидный	6	AK, KrK, KurO, NO, AR, TO, TumO, ChkO, Y-N AO	1–3 об- разца еже- годно [1-3 Finds annually]
Сем. Russulaceae × <i>Lactarius hepaticus</i> Plowg. – Млечник печёночный	3		1
+ <i>L. lignyotus</i> Fr. – М. древесинный	3	KrK, AR	Нет данных [No data]
+ <i>L. piperatus</i> (L.) Pers. – М. перечный	3		Нет данных [No data]
+ <i>L. zonarius</i> (Bull.) Fr. – М. зональный	3		Нет данных [No data]
+ <i>Russula azurea</i> Bres. – Сыроежка синяя, или лазурная	3		Нет данных [No data]
×× <i>R. brevipes</i> Peck – С. (Подгруздок) коротконогая	3		1
× <i>R. furinipes</i> Romell – С. валуевидная, или мучнистая	3	LO	1
+ <i>R. lilacea</i> Quél. – С. лиловая	3		Нет данных [No data]
× <i>R. mustelina</i> Fr. – С. гладкокожая, или коричневая	3	LO	1
+ <i>R. olivacea</i> (Schaeff.) Fr. – С. оливковая	3		2
+ <i>R. rubescens</i> Beardslee – С. румяная	3		1
+ <i>R. violacea</i> Quél. – С. фиолетовая	3		Нет данных [No data]
Пор. Thelephorales Сем. Bankeraceae <i>Phellodon fuligineoalbus</i> (J.C. Schmidt) Baird (= <i>Bankera fuligineoalba</i> (J.C. Schmidt) Coker & Beers ex Pouzar) – Феллодон светло-бурый	3	KO	2 м/уч. [microplot]
× <i>Boletopsis grisea</i> (Peck) Bondartsev & Singer – Болетопсис серый	3	KO, Kh-M AO- Yugra	1 м/уч. [microplot]
<i>Hydnellum concrescens</i> (Pers.) Banker (= <i>H. zonatum</i> (Batsch) P. Karst.) – Гиднеллум зональный	3	KrK	2

Окончание табл. 2 [Table 2 (end)]

Вид ¹ [Species ¹]	Возможная категория редкости [Possible category of rarity]	Наличие вида в Красных книгах ² [Presence of species in the Red Books ²]	Кол-во образцов или микроучастков [Number of specimens or microplots]
xx <i>Phellodon melaleucus</i> (Sw. ex Fr.) P. Karst. – Фэллодон бело-чёрный	3		2
<i>Sarcodon fennicus</i> (P. Karst.) P. Karst. – Саркодон финляндский	2		1
<i>S. imbricatus</i> (L.) P. Karst. (incl. <i>S. laevigatus</i> (Sw.) P. Karst.) – С. черепитчатый (включая С. лошёный)	4		7
Сем. Thelephoraceae			
* <i>Thelephora anthocephala</i> (Bull.) Fr. – Телефора цветочноголовая	3		1
Incertae sedis			
<i>Oxyporus populinus</i> (Schumach.) Donk – Оксипорус тополёвый	3	TumO	1

Примечание. ¹ «+» – виды, известные для Томской области только по литературным данным; «x» – виды, новые для Томской области; «xx» – виды, новые для Западной Сибири; «xxx» – виды, новые для Российской Федерации; «®» – редкие виды, вошедшие во второе издание КК ТО [40]. ² – список административных районов и их сокращения: АК – Алтайский край, AR – Республика Алтай, КО – Кемеровская область, КгК – Красноярский край, КурО – Курганская область, LO – Ленинградская область, NO – Новосибирская область, RF – Российская Федерация, CvO – Свердловская область, ТО – Томская область, TumO – Тюменская область, Kh-M АО-Yugra – Ханты-Мансийский автономный округ – Югры, ChkO – Челябинская область, Y-N АО – Ямало-Ненецкий автономный округ.

[Note. ¹ + is for species which are only known for Tomsk oblast by literature data; (*) is for species which are new for Tomsk oblast; (xx) are for species which are new for West Siberia; (xxx) are for species which are new for the Russian Federation; “®” is for rare species which were included into the 2nd edition of the Red Book of Tomsk oblast [40]. ² the list of administrative districts and their abbreviations: “AK” - Altai krai, “AR” - Altai Republic, “KO” - Kemerovo oblast, “KrK” - Krasnoyarsk krai, “KurO” - Kurgan oblast, “LO” - Leningrad oblast, “NO” - Novosibirsk oblast, “RF” - Russian Federation, “CvO” - Sverdlovsk oblast, “TO” - Tomsk oblast, “TumO” - Tyumen oblast, “Kh-M AO-Yugra” - Khanty-Mansiysk autonomous okrug – Ugra, “ChkO” - Chelyabinsk oblast, “Y-N AO” - Yamalo-Nenets autonomous okrug].

В перечень редких и охраняемых видов макромицетов ТО, встречающихся в естественных условиях, входит 191 вид. Исходя из современного уровня изученности микобиоты, второй категории редкости соответствуют 18 видов (9,4% от списка). Наибольшее количество макромицетов отнесены к третьей категории – 158 видов (82,7%). В категорию 4 вошли 14 видов

(7,3%). Категории 6 хорошо соответствует один (0,5%) относительно многочисленный вид *Hericium coralloides* [30]. Он исключен из последнего издания КК Российской Федерации [36], но все еще представлен во многих региональных КК, включая ТО. В качестве первоочередных кандидатов для включения в последующие издания региональной Красной книги может быть предложено 55 редких видов макромицетов, включенных в Красные книги административных территорий, полностью или частично входящих в Западную Сибирь.

Ряд видов, включённых в рассматриваемые КК, не представлен в перечне, поскольку в ТО они встречаются довольно часто или повсеместно. В качестве примеров можно указать следующие виды: *Chlorophyllum rachodes* (Vittad.) Vellinga (= *Macrolepiota rhacodes* (Vittad.) Singer) – Хлорофиллум краснеющий, или Гриб-зонтик краснеющий (КрК), *Clavariadelphus ligula* (Schaeff.) Donk – Клавариадельфус язычковый (КрК), *Ischnoderma resinosum* (Schrad.) P. Karst. – Ишнодерма смолистая (СвО, Я-Н АО), *Onnia tomentosa* (Fr.) P. Karst. – Онния войлочная (СвО, ТюмО), *Pleurotus calypttratus* (Lindblad) Sacc. – Вешенка осиновая, или Плеврот покрытый (КрК, ЛО, НСО), *Pluteus romellii* (Britzelm.) Sacc. (= *P. lutescens* (Fr.) Bres.) – Плютей Ромелля (ЛО), *Tylopilus felleus* (Bull.) P. Karst. – Желчный гриб (КрК) и ряд других.

По литературным данным, вид семейства Clavariadelphaceae *Ramaria flava* (?) в 1970-х гг. встречался часто и даже рекомендован к заготовкам [11]. Известно, что данный вид имеет двойника – *Ramaria flavobrunnescens*. Внешне эти виды практически неотличимы и дифференцируются большей частью по микроструктурам, поэтому мы допускаем вероятность ошибки при определении *Ramaria flava* микологами прошлого столетия. В настоящее время эти виды (или вид?) имеют тенденцию к сокращению численности. Нами регистрируется и редко встречается только *Ramaria flavobrunnescens* [18, 24].

В качестве отдельного перечня дополнительно представлены 47 видов макромицетов, которые обнаружены на территориях, подверженных значительному антропогенному влиянию, и пока не зарегистрированы в ТО в естественных условиях (табл. 3). К числу таких территорий, например, отнесены участки леса, примыкающие к крупным автотрассам: Томск – Шегарка; Томск – аэропорт, а также газоны и лесопарковые участки в пределах г. Томска. Мы предполагаем, что при высоком уровне транспортных потоков и перемещения людей происходит более интенсивный занос спор различных видов грибов, в том числе и из других регионов страны, что увеличивает вероятность обнаружения редких макромицетов на антропогенных территориях. Такие виды мы не включаем в перечень редких в регионе, но информация о них представляет интерес для мониторинговых исследований и их первоочередного поиска в естественных местообитаниях.

Таким образом, анализ региональной микобиоты в режиме мониторинга позволил выявить 239 редких видов макромицетов и обозначить проблему

их сохранения в регионе. Актуальность охраны этих видов возрастает в связи с тем, что за 400-летнюю историю освоения территории области практически не сохранилось коренных темнохвойных лесов, поскольку большей частью они вырублены или пострадали от пожаров и насекомых-вредителей. В ТО в основном сохранились интразональные вторичные сосняки, в которых «восстановление сосны идёт по сосне».

Т а б л и ц а 3 [Table 3]

**Перечень редких видов грибов Томской области,
зарегистрированных на антропогенных территориях**
[Rare fungal species of Tomsk oblast registered in anthropogenic territories]

Вид ¹ [Species ¹]	Кол-во находок [Number of finds]
* <i>Agaricus bisporus</i> (J.E. Lange) Imbach – Шампиньон двуспоровый	3
* <i>A. tabularis</i> Peck – Ш. таблитчатый	2
* <i>A. cappellianus</i> Hlaváček (= <i>A. vaporarius</i> (Pers.) Imbach) – Ш. тепличный, или паровой	1
* <i>Agrocybe splendida</i> Cléménçon – Полевик (Агроцибе) блистательный	1
* <i>Boletus reticulatus</i> Schaeff. – Болет сетчаножковый	2
*** <i>Buchwaldoboletus hemichrysus</i> (Berk. & M.A. Curtis) Pilát – Моховик полузолотистый	1
* <i>Cerioporus squamosus</i> (Huds.) Quél. (= <i>Polyporus squamosus</i> (Huds.) Fr.) – Цериопорус чешуйчатый, Трутовик заячий	3
* <i>Conocybe blattaria</i> (Fr.) Kühner – Колпачок (Коноцибе) тараканий, или тёмный	1
<i>Coprinopsis lagopus</i> (Fr.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo – Копринописис заячий	2
** <i>C. extinctoria</i> (Fr.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo (= <i>Coprinus extinctorius</i> Fr. – К. красильный)	1
* <i>Echinoderma asperum</i> (Pers.) Bon – Эхинодерма шероховатая	4
** <i>Entoloma euchroum</i> (Pers.) Donk – Энтолома ярко-синяя	2
* <i>Hebeloma sinapizans</i> (Fr.) Sacc. – Гебелома горчичная, или редичная	2
* <i>Heliocybe sulcata</i> (Berk.) Redhead & Ginns – Пилолистник борозчатый	2
* <i>Hemipholiota heteroclita</i> (Fr.) Bon – Чешуйчатка отклоняющаяся	2
** <i>Hypholoma elaeodes</i> (Fr.) Gillet – Ложноопёнок (Гифолома) львино-рыжий	1
* <i>Hypsizygus ulmarius</i> (Bull.) Redhead – Гипсизигус (Леофиллом) ильмовый	5
* <i>Clitocybe fasciculata</i> H.E. Bigelow & A.H. Sm. (= <i>Lepista caespitosa</i> (Bres.) Singer) – Говорушка пучковая	1
* <i>Lepista glaucocana</i> (Bres.) Singer – Л. серо-голубая, или сиреневато-серая	2
* <i>Leucoagaricus barssii</i> (Zeller) Vellinga – Белошампиньон длиннокорневой	1
* <i>L. carneifolius</i> (Gill.) Wasser – Б. телеснопластинковый	2
* <i>L. cinerascens</i> (Quél.) Bon & Boiffard. – Б. сереющий, или дымчатый	1
** <i>Leucocoprinus birnbaumii</i> (Corda) Singer – Белонавозник Бирнбаума	1
* <i>Leucopaxillus paradoxus</i> (Coatantia & L.M. Dufour) Boursier – Белосвинушка парадоксальная	1
** <i>Lycoperdon desmazieri</i> Lloyd – Дождевик Демазьера	1
* <i>L. ericaeum</i> Bonord. – Д. вересковый, или верещатниковый	1
** <i>L. lambinonii</i> Demoulin – Д. Ламбинона	1
** <i>Lyophyllum caeruleascens</i> Cléménçon – Леофиллом темнеющий	1
* <i>Melanophyllum haematospertum</i> (Bull.) Kreisel (= <i>M. echinatum</i> (Roth) Singer) – Чёрнопластинник шиповатый	1

Окончание табл. 3 [Table 3 (end)]

* <i>Morchella elata</i> Fr. – Строчок высокий, или чёрный	1
* <i>Mutinus ravenelii</i> (Berk. & M.A. Curtis) E. Fisch. – Мутинус Равенеля	2 м/уч. [2 microplot]
Вид ¹ [Species ¹]	Кол-во находок [Number of finds]
* <i>Mycena paersoniana</i> Dennis ex Singer – Мицена Пирсона	3
* <i>Ossicaulis lignatilis</i> (Pers.) Redhead & Ginns – Осцикаулис древесинный	1
* <i>Xerula pseudoradicata</i> (M.M. Moser) Contu (= <i>Oudemansiella p.</i> M.M. Moser) – Ксеруля ложноукореняющаяся	1
* <i>Parasola auricoma</i> (Pat.) Redhead, Vilgalys & Hopple – Зонтик золотистый	1
* <i>Pholiota lucifera</i> (Lasch) Quél. – Чешуйчатка яркая	2
xxx <i>Ph. stratosa</i> A.H. Sm. & Hesler – Ч. слоистая	2
* <i>Pleurotus dryinus</i> (Pers.) P. Kumm. – Вешенка дубовая	2
* <i>P. pantoleucus</i> (Fr.) Sacc. – В. белая	1
<i>P. tuberaster</i> (Jacq. ex Pers.) Fr. – Полипорус клубненосный	1
* <i>Russula albonigra</i> (Krombh.) Fr. – Сыроежка (Подгруздок) бело-чёрная	1
<i>R. rhodopus</i> Zvára – С. красноножковая	1
xx <i>Scleroderma bovista</i> Fr. – Ложный дождевик (Склеродерма) красно-коричневый, или бычий	1 м/уч. [1 microplot]
* <i>Tricholoma ustale</i> (Fr.) P. Kumm. – Рядовка красно-бурая, или загорелая	1
* <i>T. ustaloides</i> Romagn. – Р. ржаво-бурая, или красновато-буроватая	1 м/уч. [1 microplot]
* <i>Volvariella bombycina</i> (Schaeff.) Singer – Вольвариелла шелковистая, или атласная	3
<i>V. gloiocephala</i> (DC.) Boekhout & Enderle – В. слизистоголовая	1

Примечание см. к табл 2 [Note: see Table 2].

Несмотря на высокий уровень лесистости области – около 67% [57], промышленная вырубка (в частности, бруснично-зеленомошно-лишайниковых и бруснично-лишайниковых сосняков) неминуемо приведёт к резкому сокращению среды обитания, существенной трансформации состава микобиоты и изменению статуса отдельных редких и новых для ТО видов грибов. Наибольшая потенциальная опасность вследствие сокращения площади лишайниковых сосновых лесов, вплоть до их полного исчезновения, угрожает ряду видов редких грибов (например: *Boletopsis grisea*, *Cortinarius leucophanes*, *C. purpureus*, *Phellodon melaleucus*, *Ramaria flavobrunnescen*, *Sparassis crispa*, *Tricholoma matsutake*, *T. robustum*). Кроме этого, рубки главного пользования в лишайниковых сосняках приведут к потере наиболее продуктивных территорий, используемых в области при промышленных заготовках болетовых грибов, в развитии которых заинтересованы предприниматели и администрация Томской области.

Поскольку охрана грибов, внесённых в КК ТО, декларируется, но реально не обеспечена, следует обратить пристальное внимание на планомерное изучение биоты макромицетов особо охраняемых природных территорий (ООПТ) ТО. Их общая площадь составляет 1 913,2 тыс. га – 6,2% от территории области. Среди них один государственный природный заказник федерального значения и 18 государственных заказников регионального значения. Наиболее изученной в микологическом плане ООПТ ТО является территория Университетской рощи и Сибирского ботанического сада, ко-

торая находится в центре г. Томска. Здесь зарегистрированы 6 редких видов: *Lepista glaucocana*, *Melanophyllum haematospermum*, *Pleurotus dryinus*, *Polyporus squamosus*, *Echinoderma asperum*, *Leucopaxillus paradoxus*.

Проблема сохранения биоразнообразия живых организмов и уникальных геологических памятников природы наиболее эффективно решается через создание разного рода охраняемых природных территорий. В настоящее время для сохранения коренных интразональных типов леса и связанных с ними уникальных микобиот редких для Сибири и ТО видов грибов особенно актуальна организация ботанико-микологических заказников (памятников природы, зон покоя, рекреационных территорий), учитывая, что в области ООПТ большей частью имеют зоологический профиль. С этой точки зрения следует обратить внимание на лишайниковые сосняки (беломошники). Площадь таких лесных угодий, сохранившихся в ТО на гривах древних ложбин стока, незначительна и составляет около 1% от лесопокрытой территории области. К сожалению, именно лишайниковые сосняки являются наиболее продуктивными и ценными для рубок главного пользования. Кроме этого, они интенсивно эксплуатируются в заготовительной деятельности грибов и подвергаются сильнейшей рекреационной нагрузке, что приводит их к довольно быстрой деградации. К сожалению, практически все сосняки ТО, произрастающие на древних ложбинах стока, использованы для заготовок древесины. Однако сохранились территории, мало затронутые хозяйственной деятельностью человека, на которых в послевоенные годы проводились мозаичные рубки преимущественно с применением лучковых пил и конной тяги. Использование тяжелой техники на гусеничном ходу было ограничено, в связи с этим в сосняках сохранились лишайниковый покров и сопутствующая им биота макромицетов. В качестве примера можно предложить участок лишайниковых сосняков в Колпашевском административном районе – Куржинское лесничество, междуречье небольших таёжных рек Левая и Малая Куржина. На данной территории произрастают молодые и средневозрастные зеленомошно-лишайниковые и лишайниковые сосняки, ограниченные болотами. Здесь зарегистрировано 19 редких видов макромицетов, новых для Сибири, Западной Сибири и ТО. В качестве примера можно привести: *Cortinarius leucophanes*, *C. purpureus*, *Scleroderma citrinum*, *Tricholoma robustum*, *Phellodon fuligineoalbus*, *Boletopsis grisea*.

Заключение

Современный перечень редких видов макромицетов ТО, выявленный в естественных местообитаниях, достаточно внушителен и включает 192 видовых таксона (14,7% выявленной микобиоты региона), относящихся к 11 порядкам, 42 семействам и 120 родам. Кроме этого, 47 видов, обнаруженных в антропогенных местообитаниях, также отнесены к категории «редкие» для условий ТО. Данные списки можно рассматривать в какой-то мере

и как мониторинговые. Однако уже сейчас можно сказать, что за период с 2004 по 2016 г. большинство видов представлены единичными находками или встречаются в ограниченном числе микроучастков (108 видов – 56,5%). Из приведённого перечня редких видов в качестве первоочередных кандидатов для включения в последующие издания КК ТО предложено 55 видов макромицетов, которые включены в региональные КК административных территорий, полностью или частично входящих в Западную Сибирь.

На наш взгляд, наиболее действенными мерами охраны может выступать организация ООПТ разного ранга в сохранившихся коренных типах леса. В уже существующих заказниках необходимо провести изучение микобиоты, в том числе с целью выявления редких и охраняемых видов грибов.

За помощь в определении видов макромицетов авторы выражают глубокую благодарность И.В. Ставищенко (Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург); М.А. Бондарцевой, Е.Ф. Мальшиевой, О.В. Морозовой, Е.С. Попову (Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург); С.В. Волобуеву, Ю.А. Ребриеву (Институт аридных зон ЮНЦ РАН, г. Ростов-на-Дону); Т.М. Бульонковой (Институт систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН, г. Новосибирск); Т.Ю. Светашевой (Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, г. Тула).

Литература

1. Перова Н.В. Агариковые грибы пихтового леса юга Томской области // Водоросли и грибы Сибири и Дальнего Востока / отв. ред. Л.Н. Васильева. Новосибирск : Наука, 1972. С. 178–182.
2. Перова Н.В. Агариковые грибы основных растительных сообществ южной тайги Томской области // Водоросли, грибы и лишайники лесостепной и лесной зон Сибири / под ред. Т.Г. Поповой. Новосибирск : Наука, 1973. С. 102–106.
3. Перова Н.В. К экологии агариковых грибов фитоценозов южной тайги (Томская область) // Водные и наземные сообщества низших растений Сибири / отв. ред. Т.Г. Попова. Новосибирск : Наука, 1974. С. 132–136.
4. Перова Н.В. Новые и редкие для флоры Сибири виды агариковых грибов // Новости систематики низших растений. М. : Наука, 1982. Т. 19. С. 80–81.
5. Перова Н.В. Материалы к флоре гастеромицетов Западной Сибири // Новости систематики низших растений. Л. : Наука, 1986. Т. 23. С. 150–152.
6. Миловидова Л.С., Толстова Н.Ю., Шейкина С.И. О развитии грибов-макромицетов в некоторых районах Томской области летом 1973 года // Вопросы ботаники, экол. и почвовед. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1973. С. 43–47.
7. Миловидова Л.С., Сницерова Г.Н., Толстова Н.Ю. Агариковые грибы некоторых районов Томской области и перспективы их использования // Природные ресурсы Сибири. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1977. С. 45–52.
8. Миловидова Л.С., Толстова Н.Ю. О нахождении редких видов дискомицетов в Томской области // Новые данные о фауне и флоре Сибири / под ред. Б.Г. Иоганзена. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1979. С. 167–174.
9. Миловидова Л.С., Толстова Н.Ю. Новое об интересных грибах // Заметки по фауне и флоре Сибири / под ред. А.П. Петлиной. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1984. С. 113–115.
10. Жуков А.М. Дереворазрушающие грибы Приобья // Водоросли, грибы и лишайники юга Сибири / отв. ред. Н.Н. Наплёкова, Г.Д. Левадная. М. : Наука, 1980. С. 144–183.

11. Миловидова Л.С., Плац М.Ш., Толстова Н.Ю. Видовой состав базидиальных грибов Томского Приобья // Водоросли, грибы и лишайники юга Сибири / отв. ред. Н.Н. Наплёкова, Г.Д. Левадная. М. : Наука, 1980. С. 183–213.
12. Редкие и исчезающие виды животных и растений Томской области. Грибы / под ред. И.П. Лаптева. Томск : Изд-во Том. ун-та, 1984. С. 5–14.
13. Агафонова (Кудашова) Н.Н., Кутафьева Н.П., Гашков С.И. Биота макромицетов Томской области (Западная Сибирь). 1 // Новости системат. низших растений. 2007. Т. 41. С. 77–91.
14. Агафонова Н.Н., Крючкова О.Е., Кутафьева Н.П., Гашков С.И. Биота макромицетов Томской области, афиллофороидные (Западная Сибирь). 2 // Новости системат. низших растений. 2007. Т. 41. С. 92–101.
15. Агафонова Н.Н., Кутафьева Н.П., Гашков С.И. Новые виды макромицетов Томской области. Порядок Agaricales // Макромицеты бореальной зоны: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. (г. Красноярск, 11–13 марта 2009 г.) / под ред. И.Н. Павлова, Н.П. Кутафевой. Красноярск : Изд-во ГОУ ВПО «Сиб. гос. техн. ун-т», 2009. С. 14–19.
16. Агафонова Н.Н., Кутафьева Н.П., Гашков С.И. Новые для Томской области виды макромицетов // Хвойные бореальной зоны. 2009. Т. 26, № 1. С. 146–150.
17. Агафонова Н.Н., Ребриев Ю.А., Гашков С.И. Гастероидные базидиомицеты Томской области // Микология и фитопатология. 2011. Т. 45, вып. 3. С. 221–227.
18. Ширяев А.Г., Агафонова Н.Н. Разнообразие и распространение клавиариоидных грибов в таежных лесах Томской области // Микология и фитопатология. 2009. Т. 43, вып. 6. С. 544–555.
19. Горбунова И.А., Тайлаков А.А. Новые виды сыроежковых грибов (Russulaceae) в микобиоте Южной Сибири // Turczaninowia. 2011. Т. 14, вып. 4. С. 87–90.
20. Тайлаков А.А. Об обнаружении нового для Западной Сибири вида макромицетов – *Lactarius hysginus* (Fr.) Fr. // Современная микология в России. Т. 3 : материалы 3-го съезда микологов России. М. : Национ. акад. микол., 2012. С. 128.
21. Тайлаков А.А. Об обнаружении нового для Томской области вида макромицетов – *Russula olivacea* // Материалы LXI научной студенческой конференции Биологического института (г. Томск, 23–27 апреля 2012 г.). Томск : Изд-во Том. ун-та, 2012. С. 118.
22. Вайшля О.Б., Агафонова Н.Н., Комлева Е.В. Исследования разнообразия *Homobasidiomycetidae* в южной тайге Западной Сибири с помощью молекулярно-генетических методов // Молекулярно-генетические подходы в таксономии и экологии : тез. докл. науч. конф. (г. Ростов-на-Дону, 25–29 марта 2013 г.) / отв. ред. Д.Г. Матишов. Ростов н/Д : Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. С. 22.
23. Крючкова О.Е., Агафонова Н.Н., Кутафьева Н.П., Андреева О.Н. Новые и редкие для Сибири виды рода *Pholiota* (Agaricales, Strophariaceae) // Микология и фитопатология. 2013. Т. 47, вып. 3. С. 154–158.
24. Кудашова Н.Н., Гашков С.И., Кутафьева Н.П. Предварительный список макромицетов Томской области: подраздел *Pezizomycotina* (Ascomycota) и класс *Agaricomycetes* (Basidiomycota) // Систематические заметки по материалам гербария им. П.Н. Крылова Том. гос. ун-та. 2013. № 107. С. 22–70.
25. Бондарцев А.С., Зингер Р. А. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного их изучения // Труды ботанического института АН СССР. 1950. С. 499–543.
26. Вассер С.П. Флора грибов Украины. Агариковые грибы / отв. ред. И.А. Дудка. Киев : Наукова думка, 1980. 328 с.
27. Кутафьева Н.П. Морфология грибов : учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. Новосибирск, 2003. 215 с.
28. Smith M.E., Gryganskyi A., Bonito G., Nouhra E., Moreno-Arroyo B., Benny G. Phylogenetic analysis of the genus *Modicella* reveals an independent evolutionary origin of sporocarp-forming fungi in the *Mortierellales* // Fungal Gen. Biol. 2013. Vol. 61. PP. 61–68.

29. *Index Fungorum Partnership*. URL: <http://www.indexfungorum.org> (дата обращения: 31.10.2015).
30. Миловидова Л.С., Толстова Н.Ю. О нахождении SARCOSOMA GLOBOSUM Casp. и некоторых других грибов в Томской области // Водные и наземные сообщества низших растений Сибири / отв. ред. Т.Г. Попова. Новосибирск : Наука, 1974. С. 145–147.
31. Миловидова Л.С., Плац М.Ш. Гомобазидиальные грибы Томского Приобья // Вопросы биологии. Томск : Изд-во ТГУ, 1980. С. 65–68.
32. Методические указания по изучению и охране редких и находящихся под угрозой исчезновения видов грибов-макромицетов. М., 1989. 35 с.
33. Мухин В.А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины / отв. ред. П.Л. Горчаковский. Екатеринбург : Наука, 1993. 230 с.
34. Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. 2-е изд., перераб. и доп. / отв. ред. А.М. Бородин. М. : Лесная пром-ть, 1984. Т. 2. С. 410–422.
35. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). Раздел 8: Грибы / председ. главной редколлегии Ю.П. Трутнев. М. : Товарищество науч. изд., 2008. С. 754–780.
36. Горбатовский В.В. Красные книги субъектов Российской Федерации / под ред. М.Ю. Иванова, Е.В. Горбатовского, А.П. Серёгина. М. : НИА-Природа, 2003. 496 с.
37. Красная книга Томской области. Раздел 2.6: Грибы / отв. ред. А.С. Ревушкин. Томск : Изд-во Том. ун-та, 2002. С. 390–392.
38. Красная книга Томской области. 2-е изд., перераб. и доп. Ч. III: Грибы / отв. ред. А.М. Адам. Томск : Печатная мануфактура, 2013. С. 427–443.
39. Самгина Д.И. Флора споровых растений Казахстана. Т. 13, кн. 2: Агарикоидные грибы (Agaricales) / отв. ред. Э.Л. Нездойминого. Алма-Ата : Наука КазССР, 1985. 272 с.
40. Перова Н.В., Горбунова И.А. Макромицеты юга Западной Сибири / отв. ред. Н.В. Сидельников. Новосибирск : Изд-во Сиб. отд. РАН, 2001. 158 с.
41. Низшие растения, грибы и мохообразные советского Дальнего Востока / отв. ред. С.П. Вассер. Л. : Наука, 1990. 407 с.
42. Нездойминого Э.Л. Семейство паутинниковые // Определитель грибов России: порядок агариковые / отв. ред. М.А. Бондарцева. Л. : Наука, 1966. Вып. 1. 408 с.
43. Бондарцева М.А. 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 // Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые / отв. ред. А.Е. Коваленко. СПб. : Наука, 1998. Вып. 2. 391 с.
44. Кошелева М.П., Кутафьева Н.П. Биота макромицетов междуречья Оби и Томи (Томская область, Западная Сибирь) // Новости систематики низших растений. СПб. : Наука, 2004. Т. 37. С. 106–115.
45. Красная книга Кемеровской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. 2-е изд. / отв. ред. А.Н. Куприянов. Кемерово : Азия принт, 2012. Т. 1. С. 177–195.
46. Красная книга Красноярского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений и грибов. Раздел 8: Грибы. 2-е изд., перераб. и доп. / гл. ред. Н.В. Степанов. Красноярск, 2012. С. 473–537.
47. Красная книга Курганской области. 2-е изд. Ч. 2 : Растения. Грибы. Лишайники. Разд. 15 : Грибы и лишайники / науч. ред. Н.И. Науменко. Курган : Изд-во Курган. гос. ун-та, 2012. С. 334–400.
48. Красная книга Новосибирской области: Животные, растения и грибы. 2-е изд., перераб. и доп. / председ. редколлегии Ю.Ю. Марченко. Новосибирск : Арта, 2008. 528 с.

49. Красная книга Республики Алтай. 2-е изд. Т. 1: Растения. Раздел 5: Грибы / науч. ред. И.М. Красноборов, В.П. Седельников. Барнаул, 2007. С. 209–233.
50. Красная книга Свердловской области: животные, растения, грибы / отв. ред. Н.С. Корытин. Екатеринбург : Баско, 2008. 254 с.
51. Красная книга Среднего Урала: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Грибы / под ред. В.Н. Большакова, П.Л. Горчаковского. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 1966. С. 245–263.
52. Красная книга Тюменской области: животные, растения, грибы. Раздел 12: Грибы / председ. редколлегии В.Н. Большаков. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2004. С. 428–458.
53. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы. 2-е изд. Грибы / отв. ред. А.М. Васин, А.Л. Васина ; науч. ред. Т.Ю. Светашева, Е.А. Звягина. Екатеринбург : Баско, 2013. С. 414–422.
54. Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы / отв. ред. Н.С. Корытин. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. 2005. 450 с.
55. Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа: животные, растения, грибы. Раздел 6: Грибы / отв. ред. С.Н. Эктова, Д.О. Замятин. Екатеринбург : Баско, 2009. С. 191–212.
56. Красная книга Ленинградской области. Т. 2: Растения и грибы. Глава VI: Грибы и слизевики / гл. ред. Г.А. Носков. СПб., 2000. С. 496–652.
57. Горюлева С.Н., Коняшкин В.А. Лесной фонд – состояние, использование, охрана // Экологический мониторинг: доклад о состоянии окружающей среды Томской области в 2011 году / под ред. А.М. Адама. Томск : Графика ДТР, 2012. С. 103–106.

*Поступила в редакцию 18.07.2016 г.; повторно 31.10.2016 г.;
принята 18.11.2016 г.; опубликована 13.12.2016 г.*

Авторский коллектив:

Кудашова Надежда Николаевна – исполнитель гранта РФФИ № 15-29-02588, Национальный исследовательский Томский государственный университет (634050, г. Томск, Россия, пр. Ленина, 36).

E-mail: agaphnad@mail.ru

Гашков Сергей Иванович – канд. биол. наук, зав. отд. учебной и просветительской работы зоологического музея, доцент кафедры зоологии позвоночных и экологии, Биологический институт Национального исследовательского Томского государственного университета (634050, г. Томск, Россия, пр. Ленина, 36).

E-mail: parusmajori@rambler.ru

Вайшля Ольга Борисовна – канд. биол. наук, доцент каф. зоологии позвоночных и экологии, Биологический институт Национального исследовательского Томского госуниверситета (634050, г. Томск, Россия, пр. Ленина, 36).

E-mail: plantaplus@list.ru

Kudashova NN, Gashkov SI, Vaishlya OB. Rare and protected species of fungi of Tomsk Oblast. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya – Tomsk State University Journal of Biology*. 2016;4(36):79–109. doi: 10.17223/19988591/36/6 In Russian, English summary

Nadezhda N. Kudashova, Sergey I. Gashkov, Olga B. Vaishlya

Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation

Rare and protected species of fungi of Tomsk Oblast

The mycobiota of Tomsk oblast have been studied for many years on the basis of traditional and modern methods of systematics, biomorphology and molecular biology.

Only such approach provides revealing “background”, “common” and “rare” species of regional mycobiota. Basing on the results of 13-year investigations in 2004-2016 and on literature data, we extended the list of macromycetes of Tomsk oblast from 900 to 1300 species (subdivision *Pezizomycotina* and classis *Agaricomycetes*). For the stationary work in pine and cedar forests of Tomsk oblast we formed 7 long-term permanent transects with the total area of 1400 m², where we collected and registered macromycetes every 10-15 days during the season. Several species were identified by “Blast-N on line” of the algorithm of comparing homologous sequences of ITS-region of nuclear DNA ribosomal genes in databases GenBank and BOLD. To amplify ITS1-5.8S-ITS2 region we used primer ITS1F common for fungi and primer ITS4B specific for basidiomycetes. We applied the scale of categories of rarity given in the Red Data Book of Tomsk oblast. Inclusion of a species into the “rare” group was based on an expert evaluation where key factors were its occurrence (up to 10 finds in the region during the whole period of investigations), reduction in the number as a result of a negative anthropogenic influence, and an analysis of the species occurrence by regional literature sources and by the Red Data Books of adjacent territories.

As a result, 192 species were registered under natural conditions and 47 - under anthropogenic ones (in total 18.4% of the regional mycobiota) and are referred to as “rare”. We analyzed rare species, identified by mycologists in the 1980s (20 species); 11 of them have remained “rare” and endangered (See Tables). Four species are of the utmost concern today: *Gyromitra sphaerospora* (Peck) Sacc.; *Phallus impudicus* L.; *Gyromitra gigas* (Krombh.) Cooke and *Sparassis crispa* (Wulfen) Fr.; the last facts about them were provided in scientific literature in Tomsk oblast more than 30 years ago. Other 9 species were, on the contrary, transferred to the “common” group; with a systematic monitoring they are regularly found in their typical habitats. For 192 presented rare species, the number of their registrations in Tomsk oblast and an overview of their conservation status in some regions of Siberia and European Russia are provided. In order to protect the regional mycobiota, we suggest establishing Specially Protected Natural Areas of different status in intact undisturbed forests and studying the mycobiota in already existing nature reserves. At the present time, this is particularly true for a fungal component of forest ecosystems of Siberia. An expansion of the list of protected species in the region seems important. E.g. in the 1st edition of the Red Data Book of Tomsk oblast (2002) only 2 species of macromycetes and in the 2nd (2013) - 8 species were presented; this does not correspond to the real situation and modern data on the species diversity of fungi and their status of rare and disappearing species.

Funding: The final stage of this research was supported by the Russian Foundation for Basic Research (Project No 15-29-02588).

Acknowledgments: We are very much obliged to IV Stavishenko (Institute of Plant and Animal Ecology, UD RAS, Yekaterinburg); MA Bondartseva, EF Malysheva, OV Morozova, ES Popov (The Komarov Botanical Institute, RAS, Saint Petersburg); SV Volobuev, YA Rebriev (Institute of Arid Zones, Southern Scientific Center, RAS, Rostov-on-Don); TM Bulionkova (AP Ershov Institute of Informatics Systems, SB RAS, Novosibirsk); TY Svetasheva (Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, Tula) for their help in identification of macromycete sporocarps.

The article contains 3 Tables, 57 References.

Key words: macromycetes; Red Data Book; mycobiota.

References

1. Perova NV. Agarikovye griby pikhtovogo lesa yuga Tomskoy oblasti [Agaricales of the fir forest of the south of Tomsk oblast]. In: *Vodorosli i griby Sibiri i Dal'nego Vostoka* [Algae

- and fungi of Siberia and the Far East]. Popova TG, Vasil'eva LN, editors. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch Publ.; 1972. pp. 178-182. In Russian
2. Perova NV. Agarikovyе griby osnovnykh rastitel'nykh soobshchestv yuzhnoy taygi Tomskoy oblasti [Agaricales of the main plant communities of the southern taiga of Tomsk oblast]. In: *Vodorosli, griby i lishayniki lesostepnoy i lesnoy zon Sibiri* [Algae, fungi and lichens of forest-steppe and steppe zones of Siberia]. Popova TG, editor. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch Publ.; 1973. pp. 102-106. In Russian
 3. Perova NV. K ekologii agarikovykh gribov fitotsenozov yuzhnoy taygi (Tomskaya oblast') [On ecology of Agaricales of phytocenoses in the southern taiga (Tomsk oblast)]. In: *Vodnye i nazemnye soobshchestva nizshikh rasteniy Sibiri* [Aquatic and terrestrial communities of lower plants in Siberia]. Popova TG, editor. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch Publ.; 1974. pp. 132-136. In Russian
 4. Perova NV. Novye i redkie dlya flory Sibiri vidy agarikovykh gribov [New and rare Agaricales in the flora of Siberia]. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy – Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium*. 1982;19:80-81. In Russian
 5. Perova NV. Materialy k flore gasteromitsetov Zapadnoy Sibiri [Materials for the flora of gasteromycetes of West Siberia]. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy – Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium*. 1986;23:150-152. In Russian
 6. Milovidova LS, Tolstova NYu, Sheykina SI. O razvitiі gribov-makromitsetov v nekotorykh rayonakh Tomskoy oblasti letom 1973 goda [On the development of fungi-macromycetes in some areas of Tomsk oblast in the summer of 1973]. In: *Voprosy botaniki, ekologii i pochvovedeniya* [Issues of Botany, Ecology and Soil science]. Gundrizer AN, Ioganzen BG, Laptev IP, Polozhiy AV, Slavnina TP, editors. Tomsk: Tomsk State University Publ.; 1973. pp. 43-47. In Russian
 7. Milovidova LS, Snitserova GN, Tolstova NYu. Agarikovyе griby nekotorykh rayonov Tomskoy oblasti i perspektivy ikh ispol'zovaniya [Agaricales of some areas of Tomsk oblast and prospects of their use]. In: *Prirodnye resursy Sibiri* [Natural resources of Siberia]. Ioganzen BG, editor. Tomsk: Tomsk State University Publ.; 1977. pp. 45-52. In Russian
 8. Milovidova LS, Tolstova NYu. O nakhozhdenii redkikh vidov diskomitsetov v Tomskoy oblasti [On finding rare species of discomycetes in Tomsk oblast]. In: *Novye dannye o faune i flore Sibiri* [New data on the fauna and flora of Siberia]. Ioganzen BG, editor. Tomsk: Tomsk State University Publ.; 1979. pp. 167-174. In Russian
 9. Milovidova LS, Tolstova NYu. Novoe ob interesnykh gribakh [New about interesting fungi]. In: *Zametki po faune i flore Sibiri* [Notes on the fauna and flora of Siberia]. Petlina AP, editor. Tomsk: Tomsk State University Publ.; 1984. pp. 113-115. In Russian
 10. Zhukov AM. Derevorazrushayushchie griby Priob'ya [Wood-destroying fungi of the Ob River region]. In: *Vodorosli, griby i lishayniki yuga Sibiri* [Algae, fungi and lichens of the south of Siberia]. Naplekova NN, Levadnaya GD, editors. Moscow: Nauka Publ.; 1980. pp. 144-183. In Russian
 11. Milovidova LS, Plats MSh, Tolstova NYu. Vidovoy sostav bazidial'nykh gribov tomского Priob'ya [Species composition of basidial fungi of the Tomsk Ob River region]. In: *Vodorosli, griby i lishayniki yuga Sibiri* [Algae, fungi and lichens of the south of Siberia]. Naplekova NN, Levadnaya GD, editors. Moscow: Nauka Publ.; 1980. pp. 183-213. In Russian
 12. *Redkie i ischezayushchie vidy zhivotnykh i rasteniy Tomskoy oblasti* [Rare and endangered species of animals and plants in Tomsk oblast]. Laptev IP, editor. Tomsk: Tomsk State University Publ.; 1984. pp. 5-14. In Russian
 13. Agaphonova (Kudashova) NN, Kutafjeva NP, Gashkov SI. The macromycetes of Tomsk region (West Siberia). 1. *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy – Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium*. 2007;41:77-91. In Russian
 14. Agaphonova NN, Kruchkova OE, Kutafjeva NP, Gashkov SI. The macromycetes of Tomsk region (West Siberia). 2. *Aphyllophoraceous fungi. Novosti sistematiki nizshikh rasteniy – Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium*. 2007;41:92-101. In Russian

15. Agafonova NN, Kutaf'eva NP, Gashkov SI. Novye vidy makromitsetov Tomskoy oblasti: poryadok Agaricales [New macromycete types in Tomsk oblast: The order *Agaricales*]. In: *Makromitsety boreal'noy zony. Materialy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Macromycetes of the boreal zone. Proc. of the All-Russian Sci. Conf. (Krasnoyarsk, Russia, 11-13 March, 2009)]. Pavlov IN, Kutaf'eva NP, editors. Krasnoyarsk: Siberian State Technological University Publ.; 2009. pp. 14-19.
16. Agafonova NN, Kutaf'eva NP, Gashkov SI. Novye dlya Tomskoy oblasti vidy makromitsetov [New species of macromycetes in Tomsk oblast]. *Khvoynye boreal'noy zony – Conifers of the Boreal Zone*. 2009;26(1):146-150. In Russian
17. Agafonova NN, Rebriev YuA, Gashkov SI. Gasteroid basidiomycetes of the Tomsk Region. *Mikologiya i Fitopatologiya – Mycology and Phytopathology*. 2011;45(3):221-227. In Russian
18. Shiryaev AG, Agafonova NN. Diveristy and distribution of clavarioid fungi in boreal forests of Tomsk region. *Mikologiya i Fitopatologiya – Mycology and Phytopathology*. 2009;43(6):544-555. In Russian, English summary
19. Gorbunova IA, Taylakov AA. New species of Russulaceae in the mycobiota of south Siberia. *Turczaninowia*. 2011;14(3):87-90. In Russian, English summary
20. Taylakov AA. Ob obnaruzhenii novogo dlya Zapadnoy Sibiri vida makromitsetov – *Lactarius hysginus* (Fr.) Fr. [On discovering a new macromycete species in West Siberia - *Lactarius hysginus* (Fr.) Fr.]. In: *Sovremennaya mikologiya v Rossii. Tom 3. Materialy 3-go S"ezda mikologov Rossii* [Modern mycology in Russia. Proc. of the 3rd Meeting of Mycologists of Russia]. Vol. 3. Voronina EYu, Sidorova II, editors. Moscow: All-Russian National Academy of Mycology Publ.; 2012. p. 128. In Russian
21. Taylakov AA. Ob obnaruzhenii novogo dlya Tomskoy oblasti vida makromitsetov – *Russula olivacea* [On discovering a new macromycete species in Tomsk oblast - *Russula olivacea*]. In: *Materialy LXI nauchnoy studencheskoy konferentsii Biologicheskogo Instituta* [Proc. of the LXI Scientific Student Conference of the Biological Institute (Tomsk, Russia, 23-27 April, 2012)]. Kulizhskiy SP, editor. Tomsk: Tomsk State University Publ.; 2012. p. 118. In Russian
22. Vaishlia OB, Agafonova NN, Komleva EV. A study of Homobasidiomycetidae diversity in south taiga of Western Siberia using molecular genetic techniques. In: *Molecular genetic approaches in taxonomy and ecology*. Abstracts of Sci. Conf. (Rostov-on-Don, Russia, 25-29 March, 2013). Matishov DG, editor. Rostov-on-Don: SSC RAS Publ.; 2013. p. 22. In Russian
23. Kryuchkova OE, Agafonova NN, Kutafjeva NP, Andreeva ON. New and rare for Siberia species of the genus *Pholiota* (Agaricales, Strophariaceae). *Mikologiya i Fitopatologiya – Mycology and Phytopathology*. 2013;47(3):154-158. In Russian
24. Kudashova NN, Gashkov SI, Kutafjeva NP. The preliminary list of the Macromycetes of the Tomsk region: Subdivision Pezizomycotina (Ascomycota), and classis Agaricomycetidae (Basidiomycota). *Systematic Notes on the Materials of PN Krylov Herbarium of Tomsk State University*. 2013;107:22-70. In Russian, English summary
25. Bondartsev AS, Zinger RA. Rukovodstvo po sboru vysshikh bazidial'nykh gribov dlya nauchnogo ikh izucheniya [Manual on collecting higher basidiomycetes for their scientific study]. *Trudy Botanicheskogo Instituta AN SSSR* [Proceedings of the Botanical Institute of the AS of the USSR]. 1950;499-543. In Russian
26. Vasser SP. Flora gribov Ukrainy. Agarikovyе griby [Flora of fungi in Ukraine. Agaricales]. Dudka IA, editor. Kiev: Naukova dumka Publ.; 1980. 328 p. In Russian
27. Kutaf'eva NP. Morfologiya gribov: uchebnoe posobie [Morphology of fungi: Manual]. 2nd edition. Kovalenko AE, Nezdoyminogo EL, Sergeev MG, readers. Novosibirsk: Sibirskoe universiteskoe Izd-vo; 2003. 215 p. In Russian
28. Smith ME, Gryganskyi A, Bonito G, Nouhra E, Moreno-Arroyo B, Benny G. Phylogenetic analysis of the genus *Modicella* reveals an independent evolutionary origin of sporocarp-

- forming fungi in the Mortierellales. *Fungal Genet Biol.* 2013;61:61-68. doi: [10.1016/j.fgb.2013.10.001](https://doi.org/10.1016/j.fgb.2013.10.001)
29. Index Fungorum Partnership [Electronic resource]. Database. Available at: <http://www.indexfungorum.org> (accessed: 14.11.2015).
 30. *Krasnaya kniga Tomskoy oblasti* [The Red Book of Tomsk oblast]. 2nd edition. Adam AM, editor. Tomsk: Pechatnaya manufaktura Publ.; 2013. pp. 427-443. In Russian
 31. Milovidova LS, Tolstova NYu. O nakhozhdenii *Sarcosoma globosum* Casp. i nekotorykh drugikh gribov v Tomskoy oblasti [On finding *Sarcosoma globosum* Casp. and some other fungi in Tomsk oblast]. In: *Vodnye i nazemnye soobshchestva nizshikh rasteniy Sibiri* [Aquatic and terrestrial communities of lower plants in Siberia]. Popova TG, editor. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch Publ.; 1974. pp. 145-147. In Russian
 32. Milovidova LS, Plats MSh. Gomobazidial'nye griby Tomskogo Priob'ya [Homobasidial fungi of the Tomsk Ob River region]. In: *Voprosy biologii* [Issues of biology]. Pegel' VA, chief of editorial board. Tomsk: Tomsk State University Publ.; 1980. pp. 65-68. In Russian
 33. *Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu i okhrane redkikh i nakhodyashchikhsya pod ugrozoy ischeznoveniya vidov gribov – makromitsetov* [Methodical manual on study and protection of rare and endangered fungal species - macromycetes]. Matskevich NV, editor. Moscow: VNIIPrirodi Publ.; 1989. 35 p. In Russian
 34. Mukhin VA. Biota ksilotrofnikh bazidilmitsetov Zapadno-Sibirskoy ravniny [Biota of xilotroph basidiomycetes of the West-Siberian Plain]. Gorchakovskiy PL, editor. Yekaterinburg: Nauka Publ.; 1993. 230 p. In Russian
 35. *Krasnaya kniga SSSR: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zhivotnykh i rasteniy* [The Red Book of the USSR: Rare and endangered species of animals and plants]. Vol. 2. 2nd edition. Borodin AM, editor. Moscow: Lesnaya promyshlennost' Publ.; 1984. pp. 410-422. In Russian
 36. *Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (Rasteniya i griby)* [The Red Book of the Russian Federation (Plants and Fungi)]. Trutnev YuP, Bardunov LV, Novikov VS, editors. Moscow: KMK Scientific Press Ltd.; 2008. pp. 754-780. In Russian
 37. Gorbatovskiy VV. Krasnye knigi sub'ektov Rossiyskoy federatsii: spravochnoe izdanie [The Red Books of the entities of the Russian Federation: A reference book]. Ivanov MYu, Gorbatovskiy EV, Seregin AP, editors. Moscow: NIA-Priroda Publ.; 2003. 496 p. In Russian
 38. *Krasnaya kniga Tomskoy oblasti* [The Red Book of Tomsk oblast]. Revushkin AS, editor. Tomsk: Tomsk State University Publ.; 2002. pp. 390-392. In Russian
 39. Samgina DI. Flora sporovykh rasteniy Kazakhstana. Agarikoidnye griby (Agaricales) [Flora of spore plants in Kazakhstan. Agaricales]. Vol. 13, Bk 2. Nezdoyminogo EL, editor. Alma-Ata: Nauka KazSSR Publ.; 1985. 272 p. In Russian
 40. Perova NV, Gorbunova IA. Makromitsety yuga Zapadnoy Sibiri [Macromycetes of the south of West Siberia]. Sidel'nikov NV, editor. Novosibirsk: Publishing House of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; 2001. 158 p. In Russian
 41. *Nizshie rasteniya, griby i mokhoobraznye sovetского Dal'nego Vostoka* [Lower plants, fungi and bryophytes of the soviet Far East]. Vol. 1. Vasser SP, Azbukina ZM, editors. Leningrad: Nauka Publ.; 1990. 407 p. In Russian
 42. Nezdoyminogo EL. Semeystvo pautinnikovye [Cortinariaceae]. In: *Opredelitel' gribov Rossii: porjadok agarikovye* [The indicator of fungi of Russia: The order Agaricales]. Vol. 1. Bondartseva MA, editor. St. Petersburg: St. Petersburg Publishing House Nauka; 1996. 408 p. In Russian
 43. Bondartseva MA. Semeystva al'batrellovye, aporpievye, boletopsievye, bondartsevievye, ganodermovye, kortitsievye (vidy s poroobraznym gimenoforom), lakhnokladiievye (vidy s trubchatym gimenoforom), poliporovye (rody s trubchatym gimenoforom), porievye, rigidoporovye, feolovye, fistulinovye [Families Albatrellaceae, Aporpiaceae, Boletopsidaceae, Bondarzewiaceae, Ganodermataceae, Corticiaceae (species with pore-like

- hymenophore), Lachnocladiaceae (species with tubular hymenophore), Polyporales (genera with tubular hymenophore), Poriaceae, Rigidoporaceae, Phaeolaceae, Fistulinaceae]. In: *Opredelitel' gribov Rossii. Poryadok afilloforovye* [The indicator of fungi of Russia. Aphyllophorales]. Vol. 2. Kovalenko AE, editor. St. Petersburg: St. Petersburg Publishing House Nauka; 1998. 391 p. In Russian
44. Kosheleva AP, Kutafjeva NP. Biota of macromycetes in the region between rivers Ob' and Tom' (Tomsk region, West Siberia). *Novosti sistematiki nizshikh rasteniy – Novitates Systematicae Plantarum non Vascularium*. 2004;37:106-115. In Russian
 45. *Krasnaya kniga Altayskogo kraya. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy rasteniy* [The Red Book of Altai krai. Rare and endangered plant species]. Kamelin RV, Shmakov AI, editors. Barnaul: OAO IPP Altay Publ.; 2006. 262 p. In Russian
 46. *Krasnaya kniga Kemerovskoy oblasti. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy rasteniy i gribov* [The Red Book of Kemerovo oblast. Rare and endangered species of plants and fungi]. Vol. 1. 2nd edition. Kupriyanov AN, editor. Kemerovo: Aziya Print Publ.; 2012. pp. 177-195. In Russian
 47. *Krasnaya kniga Krasnoyarskogo kraya. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy dikorastushchikh rasteniy i gribov* [The Red Book of Krasnoyarsk krai. Rare and endangered species of wild plants and fungi]. 2nd edition. Stepanov NV, editor. Krasnoyarsk: Siberian Federal University Publ.; 2012. pp. 473-537. In Russian
 48. *Krasnaya kniga Kurganskoy oblasti. Chast' 2. Rasteniya. Griby. Lishayniki* [The Red Book of Kurgan oblast. Part 2. Plants. Fungi. Lichens]. 2nd edition. Bol'shakov VN, Nekrasov IN, Starikov VP, Naumenko NI, editors. Kurgan: Kurgan State University Publ.; 2012. pp. 334-400. In Russian
 49. *Krasnaya kniga Novosibirskoy oblasti: zhivotnye, rasteniya i griby* [The Red Book of Novosibirsk Oblast: animals, plants and fungi]. 2nd edition. Marchenko YuYu, chief of editorial board, Yudkin VA, Shauro DN, editors. Novosibirsk: Arta Publ.; 2008. 528 p. In Russian
 50. *Krasnaya kniga Respubliki Altay. Rasteniya* [The Red Book of the Republic of Altai. Plants]. Vol. 1. 2nd edition. Krasnoborov IM, editor. Gorno-Altayska: OAO "Gorno-Altayskaya tipografiya"; 2007. pp. 209-233. In Russian
 51. *Krasnaya kniga Sverdlovskoy oblasti: zhivotnye, rasteniya, griby* [The Red Book of Sverdlovsk oblast: Animals, plants, fungi]. Korytin NS, editor. Yekaterinburg: Basko Publ.; 2008. 254 p. In Russian
 52. *Krasnaya kniga Tyumenskoy oblasti: zhivotnye, rasteniya, griby* [The Red Book of the Tyumen region: Animals, plants, mushrooms]. Petrova OA, editor. Yekaterinburg: Ural State University named after M Gorky Publ.; 2004. pp. 428-458. In Russian
 53. *Krasnaya kniga Khanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga – Yugry: zhivotnye, rasteniya, griby* [The Red Book of Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra: Animals, plants, fungi]. Vasin AM, Vasina AL, Svetasheva TYu, Zvyagina EA, editors. Yekaterinburg: Basko Publ.; 2013. pp. 414-422. In Russian. doi: [10.13140/2.1.1818.7840](https://doi.org/10.13140/2.1.1818.7840)
 54. *Krasnaya kniga Chelyabinskoy oblasti: zhivotnye, rasteniya, griby* [The Red Book of Chelyabinsk oblast: Animals, plants, fungi]. Korytin NS, editor. Yekaterinburg: Ural University Publ.; 2005. 450 p. In Russian
 55. *Krasnaya kniga Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga: zhivotnye, rasteniya, griby* [The Red Book of Yamalo-Nenets Autonomous Okrug: Animals, plants, fungi]. Ektova SN, Zamyatin DO, editors. Yekaterinburg: Basko Publ.; 2010. 308 p. In Russian
 56. *Krasnaya kniga Leningradskoy oblasti. Rasteniya i griby* [The Red Book of Leningrad oblast. Plants and fungi]. Vol. 2. Noskov GA, Tsvelev NN, editors. St. Petersburg: Mir i sem'ya Publ.; 2000. pp. 496-652. In Russian
 57. Goruleva SN, Konyashkin VA. Lesnoy fond – sostoyanie, ispol'zovanie, okhrana [Forest fund: State, use and protection]. In: *Ekologicheskiy monitoring: doklad o sostoyanii*

okruzhayushchey sredy Tomskoy oblasti v 2011 godu [Environmental monitoring: A report on the environmental condition in Tomsk oblast in 2011]. Adam AM, editor. Tomsk: Grafika DTP Publ.; 2012. pp. 103-106. In Russian

*Received 18 July 2016; Revised 31 October 2016;
Accepted 18 November 2016; Published 13 December 2016.*

Author info:

Kudashova Nadezhda N, Recipient of the Grant of the Russian Foundation for Basic Research (Grant No 15-29-02588), Tomsk State University, 36 Lenin Pr., Tomsk 634050, Russian Federation.

E-mail: agaphnad@mail.ru

Gashkov Sergey I, Cand. Sci. (Biol.), Head of the Educational Department of the Zoological Museum, Ass. Prof., Department of Vertebrate Zoology and Ecology, Institute of Biology, Tomsk State University, 36 Lenin Pr., Tomsk 634050, Russian Federation.

E-mail: parusmajorl@rambler.ru

Vaishlya Olga B, Cand. Sci. (Biol.), Ass. Prof., Department of Vertebrate Zoology and Ecology, Institute of Biology, Tomsk State University, 36 Lenin Pr., Tomsk 634050, Russian Federation.

E-mail: plantaplus@list.ru