

УДК: 582.28:502.72

ИСТОРИЯ МИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ХАНТЫ-МАНСИЙСКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ: 1) ПЕРИОД РАЗРОЗНЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ИЗУЧЕНИЕ СООБЩЕСТВ КСИЛОТРОФНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ И ФИТОПАТОЛОГИЯ

Филиппова Н.В.¹⁾, Арефьев С.П.²⁾, Бульонкова Т.М.³⁾, Звягина Е.А.⁴⁾, Капитонов В.И.⁵⁾, Макарова Т.А.⁶⁾, Мухин В.А.⁷⁾, Ставищенко И.В.⁸⁾, Тавшанжи Е.И.⁹⁾, Ширяев А.Г.⁸⁾

¹⁾ Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск, n_filippova@ugrasu.ru

²⁾ Институт проблем освоения Севера СО РАН, г. Тюмень, 625003, sp_arefyev@mail.ru

³⁾ Институт систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН, г. Новосибирск, ressaure@gmail.com

⁴⁾ Государственный заповедник «Юганский», с. Узун, Сургутский р-н, тусена@yandex.ru

⁵⁾ Тобольская комплексная научная станция УрО РАН, kvi@udsu.ru

⁶⁾ Сургутский государственный университет, tatiana.makarova2010@yandex.ru

⁷⁾ Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, victor.mukhin@ipae.uran.ru

⁸⁾ Институт Экологии Растений и Животных УрО РАН, г. Екатеринбург, stavishenko@bk.ru; anton.g.shiryayev@gmail.com

⁹⁾ Музей Природы и Человека, Ханты-Мансийск, etavshangi@umuseum.ru

Регулярные микологические исследования на территории Ханты-Мансийского автономного округа-Югры начались во второй половине 20-го века. В настоящее время известно около 100 публикаций, посвященных вопросам изучения микобиоты, экологии, таксономии, лесо- и фитопатологии и охране грибов на территории региона. В публикации проведен обзор всех работ, опубликованных на территории ХМАО по микологической тематике и их систематизация по разным направлениям. Первая часть статьи состоит из введения, упоминания первых разрозненных работ и обзора изучения дереворазрушающих базидиомицетов и фитопатологических исследований. Во второй части будут рассмотрены другие направления, проанализировано состояние коллекций грибов, собранных на территории региона, и обобщены результаты выявления видового разнообразия.

Одной из наиболее подробно изученных экологических групп на территории ХМАО являются ксилотрофные базидиомицеты: их видовой состав, географическое распространение, экологические ниши, уязвимость под воздействием нефтегазодобычи и природоохранная значимость. Развиваются также лесо- и фитопатологические направления, проведены исследования патогенов лесообразующих пород, а также фитосанитарные обследования городских насаждений города Сургута и других территорий.

Ключевые слова: микология, микобиота, грибы, Югра, Западная Сибирь.

Цитирование: Филиппова Н.В., Арефьев С.П., Бульонкова Т.М., Звягина Е.А., Капитонов В.И., Макарова Т.А., Мухин В.А., Ставищенко И.В., Тавшанжи Е.И., Ширяев А.Г. 2017. История микологических исследований в Ханты-Мансийском автономном округе: 1) период разрозненных исследований, изучение сообществ ксилотрофных базидиомицетов и фитопатология // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата. Т. 8. №. 2. С. 18-28.

Citation: Filippova N.V., Arefyev S.P., Bulyonkova T.M., Zvyagina E.A., Kapitonov V.I., Makarova T.A., Mukhin V.A., Stavishenko I.V., Tavshanzhi E.I., Shiryayev A.G. 2017. The history of mycological studies in Khanty-Mansi autonomous okrug: 1) the period of isolated studies, lignicolous basidiomycetes and phytopathological studies // Environmental dynamics and global climate change. V. 8. No. 2. P. 18-28.

ВВЕДЕНИЕ

Грибы представляют собой крупную группу эукариотических организмов, по своему разнообразию превышающую сосудистые растения и позвоночных животных. В настоящее время описано не более 5-10% (около 100 тыс. видов) от общего количества видов грибов, и их систематика активно развивается в связи с развитием молекулярных методов [Hawksworth, 2001]. Многие территории России сильно отстают в плане изученности видового богатства микобиоты от центральных районов с длительной историей микологических исследований. Роль грибов велика в природных экосистемах и для решения прикладных задач [Hawksworth, 2009]. Достаточно упомянуть такие функции, как катализ круговорота вещества, формирование симбиотических отношений с продуцентами, и поддержание здорового состояния популяций через отношения патоген-хозяин.

Хорошо известны такие прикладные задачи микологии, как лесная и сельскохозяйственная фитопатология, фармацевтика. Наиболее современные разработки с привлечением грибных биотехнологий описаны, например, в издании *Applied Mycology* и включают микоризацию растений при их выращивании в питомниках, производство ферментов и ферментирование продуктов, производство белков и биомассы, использование съедобных и лекарственных грибов, микодеградацию отходов, микоиндикацию и др. [Rai, Bridge, 2009].

Поскольку территория Ханты-Мансийского Автономного Округа – Югры (ХМАО) географически лежит в удалении от центров, где развивались основные микологические школы в России, а также по историческим причинам (относительно недавнее освоение территории), история микологии в регионе относительно недавняя. В настоящее время здесь не существует специально организованных лабораторий для проведения исследований в области фундаментальных и прикладных направлений микологии. Исследования, посвященные грибам и грибоподобным организмам, проводились как сотрудниками институтов РАН (Институт экологии растений и животных в Екатеринбурге; Институт проблем освоения Севера в Тюмени), так и отдельными сотрудниками ООПТ и университетов (СурГУ, ЮГУ). Наиболее интенсивный период изучения микобиоты грибов и ее экологических особенностей в ХМАО насчитывает около 50 лет. За это время опубликовано около 100 практических и теоретических работ, посвященных разным направлениям микологии.

Целью настоящей обзорной работы является обобщение микологических исследований, проведенных на территории ХМАО и их систематизация. Кроме того, работы, содержащие списки видов, были использованы для составления Базы данных регистраций грибов Югры (Fungal Records Database of Yugra). Такая база данных имеет большое значение для дальнейшего исследования микобиоты региона, для сравнительного флористического анализа, природоохранных мероприятий, поиска необходимой информации о ранее известных находках и обобщения накопленных разными исследователями данных. Эта электронная база данных является аналогом регионального аннотированного списка видов, но отвечает современным требованиям к уровню хранения данных о биологическом разнообразии в виде определенным образом структурированных полей.

Ранее нами была предпринята попытка составления списка видов для территории ХМАО в ходе подготовки к XI рабочему совещанию Комиссии по изучению макромицетов РБО [Филиппова, 2010]. Однако этот список не был опубликован надлежащим образом (было напечатано самиздатом около 50 экз.). В этом буклете было проанализировано 45 работ, касающихся изучения микобиоты и составлен аннотированный список, включающий около 800 видов из различных групп (афиллофоровые – 437 видов, гастероидные – 7 видов, агарикоидные базидиомицеты – 290 видов, аскомицеты – 13 видов, и миксомицеты – 87 видов). Однако с тех пор количество выполненных исследований значительно возросло, и назрела необходимость в повторном обобщении и публикации материалов.

ИСТОРИЯ МИКОЛОГИИ В ХМАО И ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

Период первых разрозненных исследований в начале 20 в.

Одна из первых коллекций грибов в границах округа была сделана в 1909 году В.Н. Сукачевым, тогда еще ассистентом кафедры ботаники Лесного института в Санкт-Петербурге – в ходе экспедиции братьев Н. Г. Кузнецова и Г. Г. Кузнецова, прошедших путь от Тобольска до Полярного Урала и Байдарацкой губы. Материал этой коллекции в составе 15 образцов и 11 видов афиллофоровых грибов, собранных в Октябрьском районе ХМАО и в ЯНАО, определен А. С. Бондарцевым [Бондарцев, 1916]. Список грибов, собранных в границах ХМАО в дореволюционный период, дополняет находка “*Polyporus betulinus* Fr., ... 20.07.1908”, сделанная М. И. Лагиным в окрестностях г. Березова и определенная А. С. Бондарцевым вместе с коллекцией грибов, собранных в г. Тобольске [Пигнати, 1912].

История изучения ксилотрофных базидиомицетов в начале 20 века описана В. А. Мухиным [1993]. Из упоминаемых им работ территория ХМАО могла входить в район работы таких исследователей, как К. Е. Мурашкинский [Мурашкинский, 1927], Л. К. Казанцева [Казанцева, 1966]. Однако в основном либо районы работ этих и других исследователей проходили южнее территории округа, либо исследования касались северных областей, входящих в настоящее время в границы ЯНАО. Таким образом, началом активных исследований на территории ХМАО можно считать работы В. А. Мухина в конце 70-х гг.

Изучение сообществ ксилотрофных базидиомицетов

Подробное изучение сообществ ксилотрофных макромицетов началось на территории Югры с работ В. А. Мухина в конце 70-х – 80-х гг. Им был предпринят ряд экспедиций с целью изучения зонального градиента сообществ ксилотрофных базидиомицетов на территории Западной Сибири (ЗС). В ХМАО экспедиции проходили в нескольких районах: 1) бассейн реки Северная Сосьва от устья р. Ялбыньи до устья р. Ванзетура; 2) в лесах Кондо-Сосьвинского междуречья, Советский район; 3) на правом берегу р. Оби в окр. пос. Октябрьский; 4) в верховьях р. Ковенской Ханты-Мансийского района; изученные районы находятся среднетаежной зоне. В обобщающей монографии «Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины» [Мухин, 1993] рассматриваются вопросы экологии и биогеографии грибов, а также сукцессии сообществ грибов, разлагающих древесину в лесах территории. Общй список видов в монографии включает 345 видов (около 230 видов в пределах границ ХМАО).

В работе «Биота ксилотрофных базидиомицетов ...» был впервые проведен систематический анализ выявленной микобиоты на территории ХМАО: большая часть ее относилась к порядкам афиллофоровым и агарикоидным (78 и 16% соответственно), остальные к дрожжалковым. По мнению автора, для этой флоры характерно преобладание широко распространенных видов, отсутствие эндемичных видов и большое сходство с другими региональными микобиотами Евразии. В.А. Мухин отмечает особый характер западносибирской микобиоты ксилотрофных базидиомицетов, занимающей промежуточное положение между восточносибирскими и европейскими микобиотами. Была проанализирована редкость видов в пределах трех групп (редкие для определенных биотопов, для отдельных зон, и для всего региона) и обсуждался реликтовый статус видов (выделены группы горно-таежных и неморальных реликтов). Предложены возможные природоохранные мероприятия в отношении этих редких видов. В монографии обсуждаются важные вопросы влияния разных экологических факторов на зональное распределение ксилотрофных базидиомицетов, например гидротермический режим, субстратная специализация и межвидовые взаимодействия. Для трутовых грибов приводится их классификация по экологической валентности с разделением на эврибионтов и стенобионтов, а последних на гипоарктические, бореально-гипоарктические, бореальные, бореально-лесостепные, и лесостепные виды. Анализ микобиоты строится на данных количественного учета видов, что дает более точное представление об их эколого-географическом распределении. Приводятся возможные механизмы адаптации видов к существованию в условиях того или иного ареала. Описаны качественные и количественные характеристики микобиот лесных подзон Западной Сибири: лесостепи, подтайги, южной, средней, северной тайги и лесотундры. Границы зон широтной дифференциации биоты ксилотрофных базидиомицетов приводятся на карте-схеме.

Важным аспектом проведенной работы является ценологический анализ изученной микобиоты, результатом которого стало выявление особенностей ее формационной структуры (формации темнохвойных, светлохвойных, мелколиственных, широколиственных и долинных лесов). Для каждой формационной микобиоты приводятся количественные характеристики (число видов, число специфичных видов, сходство и пр.). Анализируются их изменения на широтном градиенте.

В заключительном разделе монографии рассматриваются факторы, пути и скорость микогенного разложения древесины в лесных экосистемах ЗС равнины [Мухин, 1993].

С середины 1980-ых годов на территории ХМАО активно работает С. П. Арефьев [Арефьев, 1986; 1987; 1989 и др.]. Кроме лесопатологических исследований (обсуждаются ниже) в 90-х гг. им была разработана матричная модель самоорганизующегося типа, описывающая соответствие структуры сообществ дереворазрушающих грибов структуре и таксационным показателям вмещающих их древостоев на примере консорции березы [Арефьев, 1999; 2000a; 2000b; 2001a; 2002a; 2002b; 2008a]. Сбор данных для построения модели выполнен в период с 1995 по 2005 гг. на 223 участках, равномерно охватывающих лесную зону ЗС на протяжении от лесотундры до лесостепи. На территории ХМАО экспедиционные работы проведены на 35-ти участках, расположенных как в границах ООПТ (заказники Елизаровский, Сургутский, природные парки «Кондинские озера», «Нумто», проектируемый природный парк «Маньинский», система участков экомониторинга Среднего Приобья), так и в эксплуатируемых и нарушенных лесах. Исследования обобщены в монографии «Системный анализ биоты дереворазрушающих грибов» [Арефьев, 2010]. Всего в модели используется 300 видов афиллофоровых макромицетов, из которых 67 отмечено на березе в ЗС. Важнейшие закономерности группировки видов по каждому фактору были определены при анализе ксиломикокомплексов березы, описанных в ЗС. В основу системы координации видов в модели положено четыре основных фактора: гидротермический режим, сохранность коры, объем

субстрата и сукцессия грибов в ходе разложения древесины, каждый из которых имеет от 2 до 5 градаций. Обязательными условиями группировки видов в матрице являлись также их экологическая сопряженность, экоморфологическая близость и градиентный характер численного распределения в сообществах. Компьютерный анализ распределения данных количественного учета грибов в матрице позволяет вычислить таксационные характеристики вмещающего древостоя (бонитет, возраст, высоту, полноту и др.), а также судить о факторах дигрессии (рубки, пожары и др.) и устойчивости леса. Кроме того, предложенный подход позволяет давать оценку охранного статуса редких видов грибов.

Помимо сбора данных для моделирования ксилотрофной микобиоты, С. П. Арефьевым был выполнен ряд работ по другим направлениям изучения дереворазрушающих грибов. Так, в 1999-2000 гг. в рамках программы экологического мониторинга территорий нефтяных месторождений Среднего Приобья (Самотлорское, Сороминское, Ершовое, Хохряковское, Кошильское, Аганское, Южно-Аганское, Ватинское и Северо-Покурское) было заложено 12 постоянных пробных площадей [Арефьев, 2001а]. Наряду с описанием фито- и зооценозов на участках проводился полный количественный учет ксилотрофных макромицетов, всего отмечено 63 вида. Описаны микоценозы следующих типов растительности: болото сосновое сфагновое, сосняки и кедровники разных типов, березняк, луг пойменный с куртинами ивы. Проведен сравнительный анализ микоценозов, дана оценка характера их изменения под антропогенным воздействием. Отмечены находки нескольких редких охраняемых видов грибов.

Интересным с точки зрения удаленной оценки биоразнообразия и экстраполяции данных на слабоизученные территории является работа С. П. Арефьева по предсказанию видового разнообразия и численности редких древесных грибов на основе данных лесной таксации и материалов лесоустройств [Арефьев, 2009а; 2011b; 2012; 2013]. Выявлены параметры древостоя, наиболее тесно коррелирующие как с числом видов грибов, так и с индексом разнообразия Шеннона. Некоторые находки редких видов грибов в ходе проведенных экспедиций были опубликованы в отдельных сообщениях: на территории ХМАО и юга Тюменской области [Арефьев, 2008b]; в нижнем Прииртышье и Верхнем Двубье [Арефьев, 2011а]. О теоретических работах С. П. Арефьева, посвященных природоохранным мероприятиям и ведению Красной книги ХМАО, мы расскажем в соответствующем разделе.

С 1991 года начала изучение ксилотрофных базидиомицетов в округе И. В. Ставишенко. Ее кандидатская диссертация «Ксилотрофные макромицеты Среднетаежного Приобья» [Ставишенко, 1998] была подготовлена на основе данных, собранных в Юганском заповеднике. Материалы проведенной в заповеднике работы опубликованы также в статьях [Ставишенко, 1995; 1996а; 1996b; 1997; 2000; Ставишенко, Мухин, 2002]. Впервые для Сургутского района среднетаежного Приобья (на примере лесных экосистем заповедника Юганский) описан видовой состав дереворазрушающих грибов (134 вида). Изучено формационное распределение трутовых грибов среднетаежного Приобья, рассмотрены их эколого-биологические особенности. Выявлен состав патогенных видов трутовых грибов заповедной территории, рассмотрена их роль в естественных лесных экосистемах. Для осуществления мониторинга видового разнообразия в Юганском заповеднике составлен список редких видов ксилотрофов с обозначением на карте их местонахождений. Всего выделено 63 редких вида ксилотрофных грибов, которые, исходя из приоритетов в их относительной охранной ценности, разделены на ряд категорий. Разработана схема описания мониторинговых видов и рекомендации для организации микологического мониторинга [Ставишенко, 1998].

Следующим этапом в работе И. В. Ставишенко стала инвентаризация микобиоты ксилотрофных макромицетов на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) ХМАО. Обследованы территории Природных парков «Сибирские Увалы» [Ставишенко, 2002; 2003а; 2003с], «Кондинские озера» [Ставишенко, 2007а; 2007b; 2008b] «Самаровский Чугас» [Ставишенко, 2008а; 2008с; 2008d; Stavishenko, Zalesov, 2008], заповедника «Малая Сосьва» [Ставишенко, 2007с; 2007d; 2011а] и окрестностей стационара Мухрино ЮГУ [Ставишенко, 2016]. Теоретическое обоснование необходимости подобного рода исследований на территории ООПТ приведено в тезисах [Ставишенко, 2003b]. В результате вышеперечисленных работ И. В. Ставишенко в среднетаежной подзоне ЗС (на территории ХМАО) выявлено в целом 456 видов базидиомицетов. Большинство найденных видов представляют группу афиллофоровых грибов – 421 вид и 5 внутривидовых таксонов, из которых 121 вид обнаружен в регионе впервые. Кроме описания таксономического разнообразия микобиоты охраняемых природных территорий, в публикациях приводятся данные о биотопическом распределении, трофической специализации, субстратной приуроченности и частоте

встречаемости видов. Охранному статусу редких видов посвящены отдельные статьи, в которых подробно проанализировано их общее и региональное распространение, эколого-биологические особенности, а также даны рекомендации для сохранения регионального разнообразия микобиоты [Ставишенко, 1995; 2007d; 2008d; 2009; 2011a].

Ряд работ И. В. Ставишенко посвящен изучению современного состояния региональной микобиоты под воздействием нефтегазопромышленного комплекса и выявлению основных трендов ее антропогенных преобразований. В 1998–2000 гг. в рамках программы мониторинга лесных экосистем И. В. Ставишенко проводилось исследование структурной и функциональной организации биоты дереворазрушающих базидиальных грибов в районах воздействия загрязнений нефтегазодобывающих предприятий на месторождениях «Тепловское» (г. Пыть-Ях) и «Покачевское» (г. Покачи) [Ставишенко, 2002; Ставишенко, Залесов, 2002; Ставишенко et al., 2002; Ставишенко, 2011b]. Постоянные и временные учетные площадки (всего 21) были заложены на участках леса в северной и средней подзонах тайги в естественных (фоновых) условиях и в техногенно нарушенных местообитаниях. Получены основные качественные и количественные характеристики ксилотрофных микотрофов (видовое богатство и разнообразие, параметры генеративной, конкурентной и фитопатогенной активности, представленность в составе сообществ целлюлозоразрушающих и лигнинразрушающих видов грибов). Проведена оценка степени воздействия разных типов загрязнений (аварийных разливов нефти и подтоварных минерализованных вод, выбросов газовых факелов) на состояние лесной микобиоты. Всего в районах нефтегазодобычи было выявлено 95 видов ксилотрофных базидиомицетов. Показано, что под воздействием выбросов факельных установок в лесных микотрофных комплексах обедняется видовой состав, уменьшается таксономическое разнообразие, сокращается обилие грибов и, как следствие слабой конкуренции за субстрат, понижается доля грибов, формирующих многовидовые микотрофные комплексы в сравнении с таковыми в фоновых условиях. Трансформация функциональной структуры микотрофных комплексов под воздействием продуктов горения факельных установок выражается в увеличении численности толерантных к данному типу загрязнения видов, видов, проявляющих R и Rk стратегии, и росте доли грибов, вызывающих коррозионный тип гнили. В микотрофных комплексах участков леса в районах аварийных нефтяных разливов и подтоплениях подтоварными минерализованными водами также сокращается видовое богатство и разнообразие, снижается численность макромицетов, вплоть до тотального отсутствия живых базидиомицетов на полностью затопленных участках, резко уменьшается или отсутствует конкуренция за субстрат. Выявлены толерантные и чувствительные к разным типам загрязнений виды. Установлено, что уровни деградации лесной микобиоты и трансформации ее функциональной структуры в районах нефтегазодобычи зависят от типа загрязнения, его мощности и продолжительности воздействия и наиболее выражены в условиях северной подзоны тайги.

Изучение влияния антропогенного воздействия на состояние лесной микобиоты проводилось также в границах ПП «Кондинские озера» в период 2004–2008 гг. (хозяйственный договор «Мониторинг сообществ дереворазрушающих грибов лесных экосистем природного парка «Кондинские озера»). На участках леса в районах экспериментальной безотходной нефтедобычи и ограниченной хозяйственной деятельности (рубки леса, ранее проводимая заготовка живицы, зоны отдыха, рекреация) и в слабонарушенных естественных древостоях изучено состояние деструкции отпада и выявлены особенности функциональной организации микотрофных комплексов. Определены качественные характеристики и количественные параметры сообществ дереворазрушающих грибов на участках леса в районах антропогенного воздействия и в малонарушенных условиях. На участках леса в районах с высокой антропогенной нагрузкой по сравнению с малонарушенными местообитаниями выявлено увеличение объема отпада на ранних этапах деструкции, а в лесных микотрофных комплексах отмечено обеднение видового состава, снижение ценотической генеративной и конкурентной активности, рост численности пионерных колонизаторов отпада и экологически пластичных видов. В микотрофных комплексах участков леса в зоне рекреации наблюдалось увеличение активности фитопатогенных видов, возле хозяйственных построек в зоне отдыха обнаружены синантропные виды [Ставишенко, 2008b; 2011c]. Таким образом, дереворазрушающие грибы были применены для биоиндикации и оценки состояния лесных экосистем при построении системы экологического мониторинга, а выявленные информативные ценопараметры микотрофных комплексов позволили определить наиболее нарушенные участки древостоев охраняемой природной территории.

Лесо- и фитопатологические исследования

Гнилевые болезни сосны сибирской (кедра) в лесах ХМАО изучались С. П. Арефьевым. Исследования проведены как в естественных, так в уникальных припоселковых кедровниках (д.

Чембакчина, д. Тренька) Ханты-Мансийского района, а также в кедровниках Нижневартовского, Березовского районов ХМАО и Вагайского, Тобольского, Уватского, Пуровского и Красноселькупского районов Тюменской области [Арефьев, 1987; 1989; 1990а; 1990b; 1991; 1993; 2001b; 2009b; Арефьев, Шумилов, 1987]. Для Тюменской области, где сосредоточена 1/5 кедровников бывшего СССР, подобных исследований ранее не проводилось.

В среднетаежном Прииртышье, на территории которого находятся ценнейшие, но ныне деградирующие припоселковые кедровники, изучение гнилевых болезней кедров особенно актуально. В ходе исследований был определен видовой состав возбудителей корневых и стволовых гнилей кедров (28 видов). Ряд возбудителей отмечен на кедре впервые. Описан патогенез напеленных гнилей на кедре с экологической точки зрения. Установлены сукцессии и лесотипологические комплексы возбудителей, что имеет существенное значение в диагностике гнилей кедров. Установлено, что гнили являются важнейшим фактором, формирующим отпад кедров и определяющим структуру древостоя. Установлены внутренние, связанные с приростом и плотностью древесины, и внешние причины восприимчивости кедров к гнилям. Показана сопряженность генеративных процессов у кедров с развитием гнилевых болезней, их противоположность ростовым процессам. Описаны признаки для определения пораженности и связанных с нею потерь деловой древесины в кедровниках. Предложены меры профилактики гнилей в кедровниках и обоснованы перспективы ведения хозяйства в пораженных гнилями кедровниках [Арефьев, 1990b; 2001b; 2009b].

Сведения о ксилотрофных макромицетах на кедре были также дополнены И. В. Ставишенко по результатам исследований на территориях нескольких ООПТ [Ставишенко, 2007e].

Исследования фитопатологического состояния деревьев и кустарников в зеленых насаждениях проводятся Т. А. Макаровой с соавторами в г. Сургуте. Всего определено около 60 видов аскомицетов, 8 афиллофоровых и 12 ржавчинных видов грибов, вызывающих заболевания древесных и кустарниковых пород. В ходе исследований установлены причины болезней растений, проведена оценка степени распространения заболеваний, изучены биологические особенности возбудителей некоторых заболеваний и разработаны практические рекомендации по борьбе с инфекционными болезнями. Обследованы следующие виды растений: осина, тополь, береза, ива, сосна, вяз, боярышник, карагана, и др., используемые в зеленых насаждениях города Сургута [Макарова, 2009; Макарова и др., 2009c; Макарова, Перевалова, 2010; Макарова, 2011; Макарова и др., 2014; Макарова, Макаров, 2016a; Макарова, Макаров, 2016b] и в некоторых районах ХМАО [Макарова и др., 2015]. Описаны микопаразитные комплексы отдельных древесных пород (береза, тополь, ива, сосна) [Макарова, Волкова, 2008; Макарова и др., 2009a; 2009b; Макарова, 2011; 2013] и семейств (Salicaceae – [Макарова и др., 2015]), а также особенности развития наиболее распространенных болезней [Макарова, Асафатова, 2008; Макарова, Муратова, 2008; 2009; Макарова, Макаров, 2011; 2013]. Кроме древесных пород, начато изучение болезней картофеля на приусадебных участках Сургутского района [Макарова, Красноженова, 2013]. Объектами исследования стали три сорта картофеля (их вирусные и грибные заболевания). Описаны четыре типа болезней и степень их распространения.

Лесопатологические исследования проводились также И. В. Ставишенко в ПП «Самаровский Чугас» [Ставишенко, 2008c] в рамках программы изучения ксилотрофных макромицетов на территории парка. Из 240 видов ксилотрофных базидиальных грибов, найденных на территории, выявлено 36 видов факультативных паразитов, способных вызывать болезни различных деревьев, а также 7 видов факультативных сапротрофов, начинающих развитие на древесине живых деревьев. Выявленные виды классифицированы по типам вызываемых заболеваний, даны рекомендации для лесохозяйственных мероприятий в условиях антропогенной нагрузки на территории парка.

ВЫВОДЫ

Как показал проведенный обзор литературы, микологические исследования на территории ХМАО начинаются со второй половины 20-го века. На протяжении этого времени активно изучалась микобиота ксилотрофных базидиомицетов, что оправдано в таежной зоне, где древесные породы представляют основной лесосырьевой ресурс и являются эдификаторами экосистем. Кроме изучения видового состава, географического распространения и экологии видов, развиваются прикладные лесо- и фитопатологические исследования. Ведутся работы в области природоохраны и изучения

уязвимости микобиоты под воздействием нефтегазодобычи. Во второй части статьи будут рассмотрены другие направления микологических исследований на территории ХМАО.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы статьи выражают глубокую благодарность двум анонимным рецензентам, замечания и техническая правка которых позволили значительно улучшить текст рукописи.

ЛИТЕРАТУРА¹

Арефьев С. П. 1986. Комплексы видов ксилотрофных грибов на древесине березы // Ботанические исследования на Урале: Информационные материалы. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1986. С. 3.

Арефьев С. П. 1986. Пораженность кедра ксилотрофными грибами в Ханты-Мансийском районе // Леса и лесное хозяйство Западной Сибири: Сб. тр. Тюменской ЛОС ВНИИЛМ. М. С. 205–211.

Арефьев С. П., Шумилов И. Н. 1987. Припоселковый кедровник как объект лесоводственных исследований // Флора Севера и растительные ресурсы Европейской части СССР: Тез. докл. науч. сессии, посвященной 50-летию издания кн. И. А. Перфильева "Флора Северного края". Архангельск. С. 94–95.

Арефьев С. П. 1989. Структура отпада кедра в среднетаежных лесах // Актуальные проблемы экологии: экологические системы в естественных и антропогенных условиях среды: Информационные материалы. Свердловск: УрО АН СССР. С. 5–6.

Арефьев С.П. 1990. Ксилотрофные базидиомицеты, развивающиеся на кедре в Тюменской области // Эколого-флористические исследования по споровым растениям Урала: сб. науч. трудов. / под ред. П.Л. Горчаковский. Свердловск: УрО АН СССР. С. 43–46.

Арефьев С.П. 1990. Гнилевые болезни сосны сибирской в лесах среднетаежного Прииртышья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск. 25 с.

Арефьев С.П. 1991. Ксилотрофные грибы - возбудители гнилевых болезней кедра сибирского (*Pinus sibirica* du tour) в Среднетаежном Прииртышье // Микология и фитопатология. Т. 25. № 5. С. 419–425.

Арефьев С.П. 1993. Консортивные связи ксилотрофных грибов с сосной сибирской // Экология. Т. 2. С. 85–88.

Арефьев С.П. 1990. Определение параметров устойчивости и развития лесных экосистем из соотношений базальных и маргинальных компонентов // Наука Тюмени на рубеже веков. Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН. С. 125–140.

Арефьев С.П. 2000а. Дереворазрушающие грибы – индикаторы состояния леса. // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. Т. 1. URL: <http://www.ipdn.ru/rics/doc0/DR/le-aref.htm>)

Арефьев С.П. 2000б. Признаки устойчивости леса при матричном сканировании вмещающего сообщества дереворазрушающих грибов // Проблемы взаимодействия человека и природной среды. Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН. С. 93–97.

Арефьев С.П. 2001. Дереворазрушающие грибы в экологическом мониторинге территории нефтяных месторождений Среднего Приобья // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. Т. 2. С. 67–85.

Арефьев С. П. 2001. Формирование устойчивых к гнилям кедровников в Западной Сибири // Лесное хозяйство. № 6. С. 20–22.

Арефьев С.П. 2002а. Кластерный анализ зональных сообществ дереворазрушающих грибов Западной Сибири // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. Т. 3. URL: <http://www.ipdn.ru/rics/doc0/DT/2-are.htm>)

Арефьев С.П. 2002б. Экологическая координация дереворазрушающих грибов (на примере консорции березы) // Микология и фитопатологии. Т. 36. № 5. С. 1–14.)

¹ Оформление библиографического списка было также выполнено по правилам Scopus: сделана транслитерация и перевод всех русскоязычных источников для удобства пользования списком иностранного читателя и стандартизации цитирования источников в англоязычных публикациях. Этот список был помещен в электронное приложение ко второй части статьи (см. в этом же выпуске журнала).

- Арефьев С.П. 2008а. Дереворазрушающие грибы // Природный комплекс парка «Нумто» / под ред. Валеевой Э.И. и др. Новосибирск: Наука. С. 112–126.
- Арефьев С.П. 2008б. Новые находки редких грибов на территории Тюменской области // IV Международная научно-практическая конференция «AUS SIBIRIEN 2008»: научно-информационный сборник. Тюмень: «КоЛеСо». С. 13–15.
- Арефьев С.П. 2009а. Многофакторный анализ биологического разнообразия древесных грибов на севере Западной Сибири // Человек и Север: Антропология, Археология, Экология. Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН. С. 220–222.
- Арефьев С.П. 2009б. О ростовых факторах формирования устойчивых к гнилям кедровников // Хвойные бореальной зоны. Т. XXVI. № 1. С. 82–87.
- Арефьев С.П. 2010. Системный анализ биоты дереворазрушающих грибов. Новосибирск: Наука. 260 с.
- Арефьев С.П. 2011а. К микофлоре нижнего Прииртышья // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. Т. 12. С. 22–28.
- Арефьев С.П. 2011б. Оценка обилия древесных грибов по материалам лесоустройства // Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов: Тез. докл. II междунар. конф. Тюмень: Изд-во ТюмГУ. (г. Тюмень, 15-17 ноября 2011 г.). С. 14–16.
- Арефьев С.П. 2012. Расчет численности афиллофоровых грибов по таксационным параметрам древостоя // Проблемы лесной фитопатологии и микологии: Мат-лы VIII междунар. конф. (г. Ульяновск, 15-19 октября 2012 г.) / Под ред. В.Г. Стороженко, Б.П. Чуракова. Ульяновск: УлГУ. С. 238–242.
- Арефьев С.П. 2013. Регрессионная оценка видового разнообразия и численности дереворазрушающих грибов по таксационным параметрам древостоя // Экологический мониторинг и биоразнообразие. № 1. С. 7–12.
- Бондарцев А. 1916. Трутовики собранные В.Н. Сукачевым и обработанные А. Бондарцевым // Записки Императорской Академии Наук. Т. XXVIII. № 23. С. 1–3.
- Hawksworth D. L. 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycological Research*, 105, 12: 1422–1432.
- Hawksworth D. L. 2009. Mycology: a neglected megascience. *Applied mycology*. CAB International: 1–16.
- Макарова Т.А. 2009. Инфекционные болезни древесных растений в насаждениях г. Сургута // Экология и природопользование в Югре. Материалы научно-практической конференции, Сургут. Сургут: Изд-во СУРГУ. С. 67–68.
- Макарова Т.А. 2011. Фитопатогенные микромицеты деревьев и кустарников ХМАО // Современные проблемы биологических исследований в Западной Сибири и на сопредельных территориях, 2–4 Июня 2011 г. С. 207–210.
- Макарова Т.А. 2013. Микромицеты тополя в условиях Крайнего Севера // Северный регион: наука, образование, культура. Научный культурно-просветительский журнал. Т. 1. С. 91–101.
- Макарова Т.А., Асафатова М.М. 2008. Особенности развития болезней типа шютте в условиях Сургутского района // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. Т. 5. № 86. С. 140–145.
- Макарова Т.А., Красноженова М.С. 2013. Болезни картофеля (*Solanum tuberosum* L.) и степень их вредности на территории Сургутского района // Северный регион: наука, образование, культура. Научный культурно-просветительский журнал. Т. 1. С. 107–112.
- Макарова Т.А., Макаров П.Н. 2011. Поражаемость караганы древовидной мучнистой росой и перспективы борьбы с ней в Ханты-Мансийском автономном округе // Материалы за 7-А Международна научна практична конференция, “Найновите Постижения На Европейската Наука”. С. 53–57.
- Макарова Т.А., Макаров П.Н. 2013. Устойчивость древесно-кустарниковых растений к мучнистой росе в условиях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Вопросы образования и науки в XXI веке: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. (29 апр. 2013 г.). Тамбов. С. 105–106.
- Макарова Т.А., Макаров П.Н. 2016а. Возбудители инфекционных болезней растений в насаждениях города Сургута // Научный альманах: биологические науки. Т. 1–2. № 15. С. 477–479.
- Макарова Т.А., Макаров П.Н. 2016б. Некрозно-раковые болезни растений и меры борьбы с ними в насаждениях города Сургута // Вестник Нижневартовского государственного университета. Т. 2. С. 81–87.)

- Макарова Т.А., Макаров П.Н., Алехина Л.В. 2009а. Микобиота березы в условиях севера Тюменской области // Вестник Оренбургского государственного университета. С. 122–125.
- Макарова Т.А., Макаров П.Н., Алехина Л.В. 2011. Фитосанитарное состояние сосняков на севере Тюменской области // Вестник защиты растений. Т. 3. С. 61–64.
- Макарова Т.А., Макаров П.Н., Алехина Л.В., Ревуцкая Н.П. 2009б. Фитосанитарное состояние растений рода *Salix* в насаждениях города Сургута // Научное обозрение. Т. 4. С. 25–30.
- Макарова Т.А., Макаров П.Н., Медведович Е.В. 2014. Болезни деревьев и кустарников в насаждениях города Сургута // Экология и природопользование в Югре: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 15-летию каф. экологии СурГУ (Сургут, 24–25 окт. 2014 г.). Сургут. С. 34–35.
- Макарова Т.А., Макаров П.Н., Муратова Р.Р. 2009с. Санитарное состояние зеленых насаждений в городе Сургуте // Вестн. развития науки и образования. Т. 2. С. 3–7.
- Макарова Т.А., Макаров П.Н., Ревуцкая Н.П., Максименко Ю.П. 2015. Инфекционные болезни растений семейства *Salicaceae* на территории Ханты-Мансийского Автономного округа - Югры // Вестник Оренбургского государственного университета. Т. 6. № 181. С. 25–32.
- Макарова Т.А., Муратова Р.Р. 2008. Мучнистая роса *Caragana arborescens* Lam. В условиях города Сургута // Сборник научных трудов биологического факультета СурГУ. № 4. С. 33–37.
- Макарова Т.А., Муратова Р.Р. 2009. Биозэкологические особенности развития фитопатогена *Microspora palczewskii* Jacz. в условиях города Сургута // Сборник научных трудов биологического факультета. Т. 6. С. 37–43.
- Макарова Т.А., Перевалова Ю.В. 2010. Мониторинг состояния древесных растений в зеленых насаждениях Сургутского района // Урбозкосистемы: проблемы и перспективы развития: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (Ишим, 25–26 марта 2010 г.). Ишим. С. 203–206.
- Макарова Т.А., Волкова П.П. 2008. Микромицеты березы (*Betula pendula* Roth и *Betula pubescens* Ehrh.) в условиях города Сургута // Сб. науч. тр. биол. фак. Сургут. гос. ун-та. № 5. С. 36–41.
- Мухин В.А. 1993. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. Екатеринбург: УИФ «Наука». 232 с.
- Мурашкинский К.Е. 1929. Очерк истории, результатов и перспектив изучения микофлоры Сибирского края // Тр. I Сиб. краев. науч.-исслед. съезда. Секция "Поверхность". Новосибирск. Т. 3. С. 170–175.
- Rai M., Bridge P. (Eds). 2009. Applied mycology. CAB International. 318 p.
- Ставишенко И.В. 1995. Охранный статус редких видов ксилотрофных базидиомицетов среднетаежного Приобья // Механизмы поддержания биологического разнообразия: материалы конф. / под ред. Воробейчика Е.Л. Екатеринбург. С. 140–142.
- Ставишенко И.В. 1996а. Мониторинг видового разнообразия сообщества ксилотрофных грибов заповедника «Юганский» // Проблемы общей и прикладной экологии: материалы молодеж. конф. / под ред. Воробейчика Е.Д. и др. Екатеринбург: Изд-во РАН. С. 241–249.
- Ставишенко И.В. 1996б. Трутовые грибы заповедника «Юганский» // Экосистемы Среднего Приобья. Т. 1. С. 98–103.
- Ставишенко И.В. 1997. Критерии выделения редких видов ксилотрофных макромицетов среднетаежного Приобья // Проблемы региональной Красной книги / под ред. Есюнина С.Л. и др. Пермь. С. 34–36.
- Ставишенко И.В. 1998. Ксилотрофные макромицеты среднетаежного Приобья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург. 23 с.
- Ставишенко И.В. 2000. Ксилотрофные макромицеты Юганского заповедника // Микология и фитопатология. Т. 34. № 1. С. 23–29.
- Ставишенко И.В. 2002. Трансформация лесных сообществ ксилотрофных грибов под воздействием НГД // Деградация и демутиация лесных экосистем в условиях нефтегазодобычи / под ред. С.В. Залесова и др. Екатеринбург. С. 278–338.
- Ставишенко И.В. 2003а. Ксилотрофные макромицеты южной части территории Заповедно-природного парка «Сибирские Увалы» // Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов: сб. науч. тр. Заповед. природ. парка «Сибирские Увалы». С. 26–35.
- Ставишенко И.В. 2003б. Микологические исследования в лесных экосистемах особо охраняемых природных территорий Западной Сибири // Роль особо охраняемых территорий в

экономике, экологии и политике Сибирского региона: сб. материалов межрегион. науч.-практ. конф., 14–15 окт. 2003 г. / под ред. Меркушиной Т.П. Ханты-Мансийск. С. 159–160.

Ставишенко И.В. 2003с. Редкие виды ксилотрофных грибов заповедно-природного парка «Сибирские Увалы» // Ботанические исследования в азиатской России: материалы XI съезда Рус. Ботан. о-ва (18–22 августа 2003 г., Новосибирск – Барнаул) / под ред. Гельтмана Д.В. и др. Барнаул: АзБука. Т. 1. С. 65–66.

Ставишенко И.В. 2007а. Апробация методов микологического мониторинга в лесных экосистемах природного парка «Кондинские озера» // Состояние и перспективы заповедного дела в Уральском федеральном округе: материалы межрегион. науч.-практич. конф., 11–13 окт. 2006 г. / под ред. Васина А.М. Ханты-Мансийск: Полиграфист. С. 204–208.

Ставишенко И.В. 2007b. Афиллофороидные грибы природного парка “Кондинские озера” (Зап. Сибирь) // Микология и фитопатология. Т. 41. № 2. С. 152–163.

Ставишенко И.В. 2007с. Материалы к видовому разнообразию афиллофороидных грибов заповедника “Малая Сосьва” // Биологические ресурсы и природопользование. Т. 10. С. 116–127.

Ставишенко И.В. 2007d. Редкие виды ксилотрофных грибов заповедника «Малая Сосьва» // Состояние и перспективы заповедного дела в Уральском федеральном округе: материалы межрегион. науч.-практич. конф., 11–13 окт. 2006 г. / под ред. Васина А.М. Ханты-Мансийск: Полиграфист. С. 209–211.

Ставишенко И.В. 2007е. Ксилотрофные грибы, развивающиеся на древесине *Pinus sibirica* в лесах охраняемых территорий среднетаежной подзоны Западной Сибири // Кедровые леса в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре: состояние, проблемы, повышение их продуктивности: материалы I науч.-практич. конф., г. Ханты-Мансийск, 7–9 июня 2007 г. / под ред. Залесова С.В. Ханты-Мансийск: Издат. дом «Югорский». С. 17–19.

Ставишенко И.В. 2008а. Видовое разнообразие дереворазрушающих базидиальных грибов лесов урочища “Шапшинское” // Биологические ресурсы и природопользование. Т. 11. С. 101–116.

Ставишенко И.В. 2008b. Мониторинг сообществ дереворазрушающих грибов природного парка «Кондинские озера» // Сиб. Экол. Журн. Т. 15. № 4. С. 645–654.

Ставишенко И.В. 2008с. Паразитические и полупаразитические базидиальные грибы природного парка «Самаровский Чугас» // Вестн. Моск. Гос. Ун-та леса - Лесн. Вестн. Т. 3. № 60. С. 79–84.

Ставишенко И.В. 2008d. О сохранении видового разнообразия микобиоты природного парка «Самаровский чугас» // Природный парк «Самаровский чугас»: итоги и перспективы исследований: Сб. науч. тр. Вып. 1. Екатеринбург: ПП «Самаровский чугас», Урал. гос. лесотехн. ун-т. С. 93–101.

Ставишенко И.В. 2009. Редкие виды афиллофороидных грибов охраняемых территорий Уральского федерального округа // Человек и Север: антропология, археология, экология: материалы Всерос. конф. (Тюмень, 24–26 марта 2009 г.). С. 285–288.

Ставишенко И.В. 2011а. Афиллофоровые грибы заповедника «Малая Сосьва» (Западная Сибирь) // Микология и фитопатология. Т. 45. Вып. 2. С. 147–157.

Ставишенко И.В. 2011с. Основные закономерности преобразования сообществ ксилотрофных грибов под воздействием антропогенных и природно – климатических факторов // Микология Сегодня. Том. 2 / Дьяков Ю.Т., Сергеев А.Ю. (ред.). М.: Национальная академия микологии. С. 89–108.

Ставишенко И.В. 2016. Ксилотрофные базидиомицеты Обь-Иртышского левобережья // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле», 2016. Т. 26. № 1. С. 71–78.)

Ставишенко И.В., Мухин В.А. 2002. Ксилотрофные макромицеты Юганского заповедника. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург». 175 с.

Ставишенко И.В., Залесов С.В. 2002. Состояние сообществ дереворазрушающих грибов в районе нефтегазодобычи // Экология. Т. 3. С. 172–184.

Ставишенко И.В., Залесов С.В. 2008. Флора и фауна природного парка «Самаровский чугас»: Ксилотрофные базидиальные грибы. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 104 с.

Ставишенко И.В., Залесов С.В., Луганский Н. А., Кряжевских Н.А., Морозов А.Е. 2002. Состояние сообществ дереворазрушающих грибов в районе нефтегазодобычи // Экология. № 3. С. 175–184.

THE HISTORY OF MYCOLOGICAL STUDIES IN KHANTY-MANSI AUTONOMOUS OKRUG:
1) THE PERIOD OF ISOLATED STUDIES,
LIGNICOLOUS BASIDIOMYCETES AND PHYTOPATHOLOGICAL STUDIES

*Filippova N.V.*¹⁾, *Arefyev S.P.*²⁾, *Bulyonkova T.M.*³⁾, *Zvyagina E.A.*⁴⁾, *Kapitonov V.I.*⁵⁾, *Makarova T.A.*⁶⁾,
*Mukhin V.A.*⁷⁾, *Stavishenko I.V.*⁸⁾, *Tavshanzhi E.I.*⁹⁾, *Shiryayev A.G.*⁸⁾

¹⁾ *Yugra state university, Khanty-Mansiysk, n_filippova@ugrasu.ru*

²⁾ *Institute of problems of Northern development, Tyumen, sp_arefyev@mail.ru*

³⁾ *A.P. Ershov Institute of Informatics Systems Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, ressaure@gmail.com*

⁴⁾ *Yugansky Nature Reserve, Ugut village, Surgutskiy rayon, mycena@yandex.ru*

⁵⁾ *Tobolsk Complex Scientific Station of the UrB RAS, kvi@udsu.ru*

⁶⁾ *Surgut state university, tatiana.makarowa2010@yandex.ru*

⁷⁾ *Ural federal university, Ekaterinburg, victor.mukhin@ipae.uran.ru*

⁸⁾ *Institute of Plant and Animal Ecology, Ekaterinburg, stavishenko@bk.ru; anton.g.shiryayev@gmail.com*

⁹⁾ *Museum of Nature and Man, Khanty-Mansiysk, etavshangi@umuseum.ru*

Fungi represent one of the largest taxonomical groups including approximately about 1.5 million species, with only 5 to 10% are scientifically described up to date. The mycological systematics is a swiftly developing discipline owing to the major progress in molecular methods. Different regions of Russia differ in the degree of exploration mycology-wise, and West Siberia (WS) until recently was a white spot in this context. The mycological research in Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra (KHMAO) which is located in middle-taiga zone of WS started from isolated studies in the beginning of 20th century, but the regular research can be described from the 70-80s. The present publication summarizes the results of 50-year studies of fungi in the region and provides species diversity estimated up-to-date. We also apply an electronic Fungal Records Database of Yugra which is intended to be developed in a biological diversity database according to present standards.

One of well-studied ecological groups in the area are Lignicolous basidiomycetes. V. A. Mukhin made a geographic analysis and ecological characteristics of lignicolous basidiomycetes through all zones of WS from the forest-steppe zone in the South to tundra-steppe in the North. The possible origin of the mycota in the geographic aspect was analyzed, the species ranges outlined and ecological factors affecting species ranges (e.g. humidity, temperature, substrate specialization, interspecific competition) analyzed. The communities of lignicolous fungi were analyzed according to the inhabited forest types: dark coniferous, light coniferous, broad-leaved, small-leaved or floodplain forests. The stages of wood decomposition are described in WS and characterized by the species of corresponding fungal community. Finally, the rare species of particular habitats, zones or totally were revealed, and the recommendations on their protection were proposed.

S. P. Arefyev and I. V. Stavishenko continued the research of lignicolous basidiomycetes in the region. They provided additional studies of species diversity in most of conservation areas and made ecological monitoring in the areas of oil and gas extraction. I. V. Stavishenko described in detail the lignicolous macrofungi of the middle-taiga Priobye region in her CSc thesis. S. P. Arefyev used mathematical methods of ecological modeling to predict species composition of lignicolous fungi depending on substrate characteristics, climate and disturbance of the forest.

*The forest- and phytopathological studies were undertaken by S. P. Arefyev, and T. A. Makarova with coauthors. The fungal pathogens of Siberian pine (*P. sibirica*) were studied and the ecological causes of the diseases described along with recommendations on afforestation of Siberian pine cultures. The studies on the causes and extent of the mycopathological diseases of urban spaces were done in the Surgut town and in some other regions.*

The analysis of other research areas and the resulting fungal records database will be continued in the second part of the publication.

Key words: mycology, mycobiota, fungi, Yugra, West Siberia.

Citation: *Filippova N.V., Arefyev S.P., Bulyonkova T.M., Zvyagina E.A., Kapitonov V.I., Makarova T.A., Mukhin V.A., Stavishenko I.V., Tavshanzhi E.I., Shiryayev A.G. 2017. The history of mycological studies in Khanty-Mansi autonomous okrug: 1) the period of isolated studies, lignicolous basidiomycetes and phytopathological studies // Environmental dynamics and global climate change. V. 8. No. 2. P. 18-28.*

Поступила в редакцию: 21.06.2017
Переработанный вариант: 21.10.2017