

ИСТОРИЯ МИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И РЕГИОНАЛЬНАЯ БАЗА ДАННЫХ
РЕГИСТРАЦИЙ ГРИБОВ
В ХАНТЫ-МАНСИЙСКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ

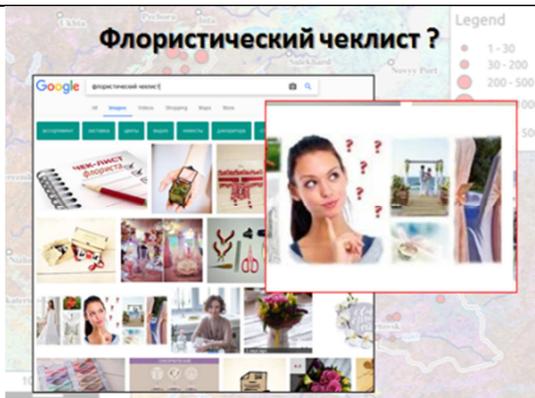


Филиппова Нина Владимировна,
Югорский государственный университет,
г. Ханты-Мансийск

ИСТОРИЯ МИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РЕГИОНАЛЬНАЯ БАЗА ДАННЫХ РЕГИСТРАЦИЙ ГРИБОВ В
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ

Филиппова Н.В.

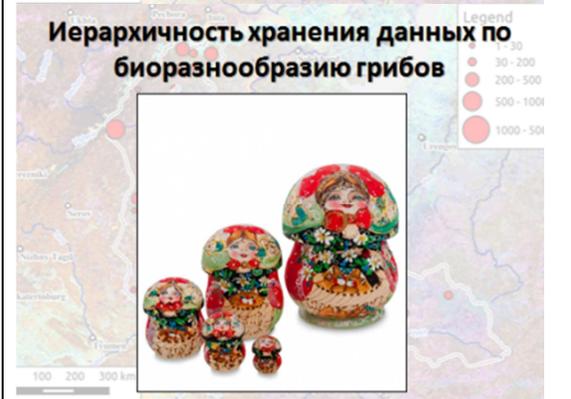
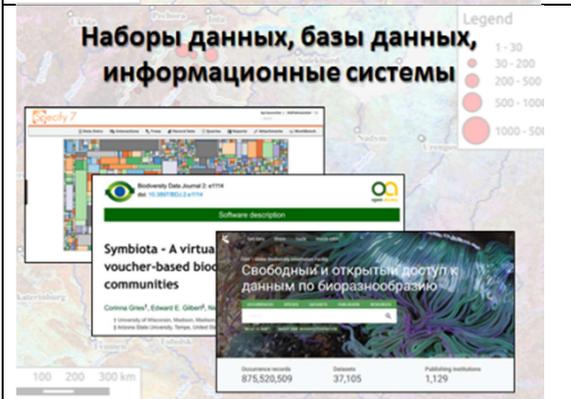
Уважаемые коллеги, в своем докладе я перескажу вам опыт создания региональной базы данных регистраций грибов учитывая современные стандарты Информатики Биоразнообразия. Речь пойдет о ревизии литературы с списками видов, создание базы данных с интересующими нас полями и определенным форматом данных, заполнение этой базы данных и публикации ее в Глобальной Информационной Системе по Биоразнообразию GBIF.



Чеклист – это важный инструмент флористического анализа и ключевой источник информации для разнообразных проектов, касающихся видового разнообразия территории. Кстати, гугл на вопрос *флористический чеклист* отвечает вот таким образом (в иллюстрациях более понятно). Что оставляет немного вопросов (ха-ха). Однако ключевое слово *plants checklist* выглядит намного лучше ..



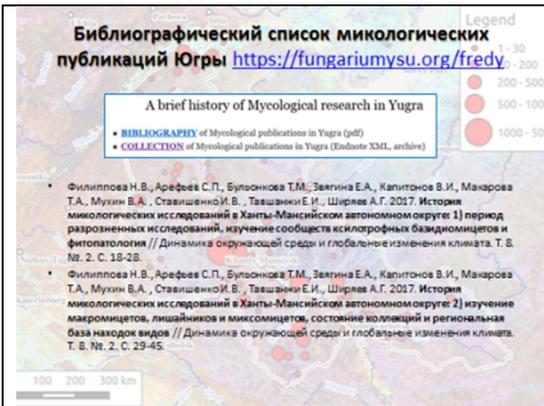
Под чеклистом понимают список видов организмов, отмеченных на определенной территории с указанием районов распространения, экологических особенностей произрастания, и другой специфической информации. В русском языке для таких работ существуют также термины *Аннотированный список*, *Конспект микобиоты* – мне кажется все они являются синонимами? В отличие от Флор такие обработки не содержат описания систематических признаков, не содержат ключей, но могут содержать небольшой анализ списка (микобиоты, например). Таким образом, речь идет о сборе и оформлении в одном ключе информации о находках видов и сопутствующей информации, и ее обобщения по определенным правилам. Генерализация приводит к потере части исходной информации, поэтому важно сохранять баланс между тем и другим. Понятно, что чем выше уровень географического охвата такого рода чеклиста, тем больше будет обобщений. В печатном варианте потеря исходных данных в одном источнике из-за генерализации практически безвозвратна.



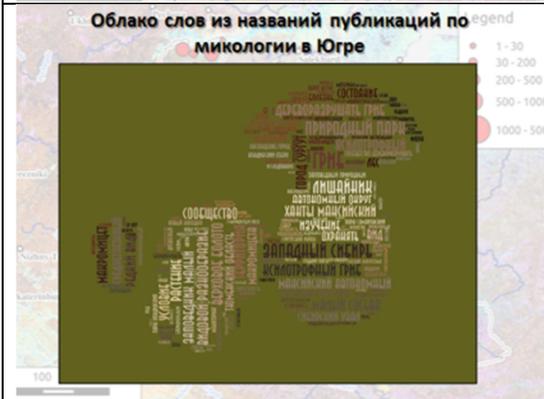
Однако наличие электронных инструментов работы с массивами данных в настоящее время позволяет решать эти проблемы. И на смену бумажным чеклистам приходят базы данных созданные так, что из исходных данных можно в любой момент получить обобщения разного рода. Исходными данными в этом случае являются единичные регистрации (находки) видов, желательно подкрепленные коллекционным материалом. Важно то, что для генерализации по определенным параметрам, соответствующие поля баз данных должны быть заполнены, руководствуясь правилами. Это накладывает некоторые неизбежные ограничения, однако исходную текстовую информацию можно сохранять в архивных полях; плюсом кроме анализа является единообразие и контроль ошибок. Если же поля и форматы разных баз данных совпадают, то у нас получается матрешка, которую можно собирать и разбирать (использовать разные размеры) для разных нужд. А теперь от абстракций перейду к повествованию про историю микологических исследований на территории Югры.



Югрой на старых картах называли территории за Северным Уралом, а в настоящее время это историческое название Ханты-Мансийского автономного округа. История микологических исследований за Северным Уралом началась со сборов образцов ботаниками широкого профиля: упоминаются сборы грибов Владимиром Николаевичем Сукачевым в ходе экспедиции братьев Кузнецовых в начале 20 в. Регулярные исследования микобиоты начались с 70-х годов. На территории округа активно работала школа афиллофорологов. Виктор Андреевич Мухин организовал ряд экспедиций в 70-80 гг. на территорию ХМАО в четыре района с целью изучения зонального градиента и других экологических аспектов сообществ ксилотрофных базидиомицетов. Работы Станислава Павловича Арефьева были посвящены лесопатологии (на примере кедра) и моделированию структуры сообществ дереворазрушающих грибов на примере консорция березы. Кроме того, им изучалась динамика сообществ ксилотрофных грибов под воздействием нефтегазодобычи. Исследования Ираиды Васильевны Савишенко начались с обследования территории Юганского заповедника, впоследствии ею выполнена инвентаризация ксилотрофных грибов на территории большинства ООПТ ХМАО. Также Ираида Васильевна участвовала в мероприятиях по оценке влияния нефтегазопромышленного комплекса на сообщества грибов. Ширяев Антон Григорьевич, провел инвентаризацию клавариоидных базидиомицетов на территории нескольких ООПТ. Важной с хозяйственной точки зрения группой грибов являются фитопатогены, вызывающие заболевания сельскохозяйственных растений. Этой темой занимается Татьяна Анатольевна Макарова и коллеги из Сургутского государственного университета. Классическая группа грибов – агарикоидными макромицетами, с которой чаще всего начинается описание микобиоты территории, на территории округа также охвачена исследованиями. Это работы выполненные в основном в Юганском заповеднике, заповеднике Малая Сосьва Звягиной Еленой Анатольевной и в окр. г. Ханты-Мансийска. Выполнена инвентаризация этой группы на территории нескольких ООПТ, ведутся исследования мониторингового характера на постоянных площадках, а также экспедиционными исследованиями охвачены отдельные районы ХМАО. Еще одно сообщество грибов, получившее особое внимание на территории ХМАО – грибы верховых болот. Заболоченность достигает 70% в отдельных районах и тема весьма актуальна на этой территории. Так, изучались сообщества дрожжей, дискомицетов на растительном опаде, ксилотрофов болотной древесины, агарикоидные макромицеты. Лишайники также являются в большинстве своем грибами (номенклатура этих организмов строится по названию грибного симбионта). Эта группа очень разнообразна и в результате работы восьми исследователей на территории выявлено их видовое богатство, составляющее более трети всего выявленного списка грибов. Напротив, миксомицеты в настоящее время исключены из царства грибов и относятся к простейшим. Однако традиционно изучаются микологами, и на территории выявлено около 70 видов.



Таким образом, всего на территории Югры работало около 30 специалистами по разным группами грибов. С начала 20 в. по настоящее время опубликовано около 100 работ теоретического и экспериментального плана. Исследования были посвящены разным вопросам: ревизия видового разнообразия, мониторинг, таксономические обработки, решение природоохранных вопросов, лесо- и фитопатологические обследования и другие. Более подробное изложение истории микологических исследований в Югре можно посмотреть в наших публикациях: ... Большинство работ объединяет то, что в них есть какие-то списки видов (76 публикаций) в большей или меньшей степени составляющие ядро публикаций. До сих пор эти списки видов не были объединены и регионального конспекта микобиоты не существовало; нашей задачей было создание такой компиляции.



Наконец, от абстрактного введения про преимущества баз данных как замены бумажных чеклистов, мы перешли к описанию истории работы микологов на территории ХМАО. Заключительная часть доклада будет посвящена конкретному вопросу создания базы данных находок грибов на основе аккумулированного массива находок и ее публикации в GBIF.

В настоящее время существует большое разнообразие IT продуктов, которые позволяют хранить и обрабатывать большие массивы данных. Универсальными продуктами являются например Access, Excel и его аналог GoogleSheets. Последний позволяет вести базу данных онлайн и работать одновременно несколькими пользователями. Однако существуют и специализированные информационные системы для хранения и менеджмента данных биологических коллекций, например Specify, Symbiota. Последние содержат разработанный для этих целей набор инструментов и библиотек необходимых для анализа данных.

Стандарты ведения баз данных о биологическом разнообразии, соответствующие протоколы и инструменты разрабатываются и развиваются в мире с 70-х гг прошлого века. Существует несколько рабочих групп, интегрирующих и распространяющих эти наработки на международном уровне (например, TDWG, GBIF и др.). Одним из общепринятых в настоящее время стандартов является Darwin Core, позволяющий в том числе интегрировать данные из локальных систем в Глобальную Информационную Систему по Биоразнообразию – GBIF. Руководствуясь принципами использования общепринятых стандартов, и в то же время не имея пока специальной системы для хранения данных, мы остановились на продукте Google Sheets как временном инструменте для создания базы данных регистраций грибов ХМАО (Fungal Records Database of Yugra – FreDY). Основа база данных в Google Sheets создавалась для сходного проекта Сергеем Большаковым: система связанных листов и встроенных библиотек с таксономической и географической системами, фильтрами и запросами, позволяют оптимизировать заполнение и первичный анализ такой базы данных. Поля в базе данных были выбраны на основе формата Darwin Core, и включали географическую привязку, дату, вид и несколько надвидовых рангов, гербарный номер, местообитание, и др. Всего в основной таблице было 22 поля.

Алгоритм заполнения базы данных

- 76 работ содержащих регистрации видов грибов
- Точность «CoordinateUncertaintyInMeters»: 1000 м для находок с координатами по GPS; и 50000 м для находок привязкой к географическим названиям
- Поле «Locality» было переведено на английский, используя библиотеку Яндекс-карт. Русские названия были сохранены в соответствующем поле «verbatimLocality»
- Полевые номера заполнялись в поле «fieldNumbers», если присутствовали в публикации
- Экологические особенности произрастания вносились в поле «habitat» на исходном (русском) языке
- Исходные названия таксонов проверялись на наличие грамматических ошибок по базе данных Index Fungorum и вносились в исправленном виде в поле «originalNameUsage»
- Проверка правильности определения таксонов нами не осуществлялась, каждой находке соответствует ссылка на первоисточник в соответствующем поле «BibliographicCitation»
- Приведение названий к современным синонимам обеспечивается запросами из таксономической системы по Index Fungorum и другим источникам, современный синоним вносился в поле «scientificName»

Последующее заполнение базы данных включало следующие шаги и правила:

1. Из библиографического списка микологических публикаций Югре были отобраны 76 работ, содержащие регистрации находок видов. Это могли быть аннотированные списки, или обобщения, например Красные книги.
2. Каждая регистрация вида в определенном месте вносилась в отдельную строку базы данных. Иногда, когда речь шла о находках видов в нескольких близлежащих местах, их объединяли.
3. Точность (CoordinateUncertaintyInMeters) принималась 1000 м для находок с координатами по GPS; и 50000 м для находок с привязкой к географическими названиям. Такие широкие границы были приняты как предварительная мера, пока не будет разработан алгоритм географической привязки и проведена ревизия координат находок их авторами. Наличие ошибок на уровне региона было проверено в GIS продукте (все точки попали в границы ХМАО).
4. Чтобы опубликовать данные в GBIF в поле Locality были добавлены английские названия, используя библиотеку Яндекс-карт. Русские названия были сохранены в соответствующем поле «verbatimLocality».
5. Полевые номера заполнялись в поле «fieldNumber», если присутствовали в публикации.
6. Экологические особенности произрастания вносились в поле «habitat» на исходном (русском) языке.
7. Исходные названия таксонов проверялись на наличие грамматических ошибок по базе данных Index Fungorum и вносились в базу данных в исправленном виде в поле «originalNameUsage». Проверка правильности определения таксонов нами не осуществлялась, при этом для каждой находки есть отсылка к первоисточнику в соответствующем поле BibliographicCitation.
8. Приведение названий к современным синонимам обеспечивалась запросами реализованными в базе данных из таксономической системы заполненной вручную по Index Fungorum и другим источникам, современный синоним вносился в поле «scientificName». Таким же образом с помощью запросов заполнялись поля Семейство и Порядок.

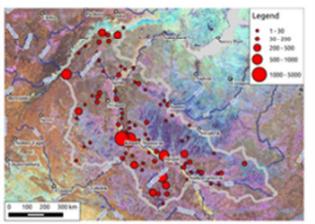
База данных регистраций грибов Югры

<https://fungariumysu.org/fredy>

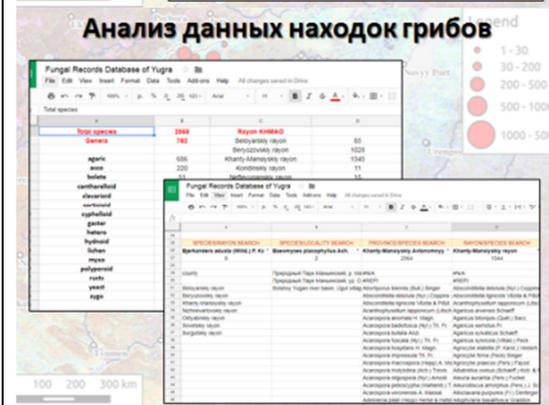
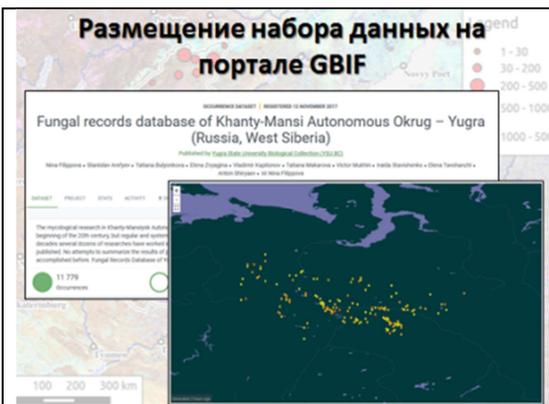
Fungal Records Database of Yugra

Link to the database (you can click, all for more rights if necessary)

- Contact curator: Nina Filippova (filippova.nina@ysu.ru)
- Database and the taxonomical tree layout: Sergey Bobakov, Elena Voronina



Такая база данных на основе Google Sheets хранится и продолжает пополняться онлайн. На сайте Фунгария ЮГУ заведена стационарная страница описания базы данных. Однако, чтобы данные были доступны широкому кругу ученых, ее нужно было импортировать в GBIF. Предварительно в системе был заведен аккаунт Биологической коллекции ЮГУ, куда ранее уже был загружен один набор данных касающихся количественных учетов макромицетов на площадках. Набор данных FReDY был вторым в нашем аккаунте. Импорт набора осуществлялся через IPT института Математических проблем биологии РАН (менеджер – Максим Шашков). Поскольку формат полей нашей базы заранее создавался в формате DwC, то база была целиком совместима с системой GBIF. Подробнее с публикацией можно ознакомиться по ссылке ...



БЛАГОДАРИЮ ЗА ВНИМАНИЕ!



**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.,
Большаков С.Ю., Филиппов И.В., Щигель Д.С.,
Иванова Н.В., Шашков М.П.**

Лишних шагов можно было бы избежать, если бы данные вводились в специализированную систему (например Symbiota) предназначенную для хранения, менеджмента данных регистраций видов (а не в универсальную, Google Sheets) и которая может непосредственно подключаться и регулярно экспортировать и обновлять свои базы данных в GBIF. Однако на предварительном этапе, а также для небольших узконаправленных проектов, вариант загрузки отдельных наборов данных через IPT в GBIF может быть полезным.

То же самое относится к анализу полученного массива данных. Пока в базе данных на основе Google Sheets реализован небольшой набор фильтров и запросов для первичного таксономического и географических анализов. В более продвинутых системах это можно делать на более высоком уровне.

Таким образом, проведя анализ полученного массива данных, мы можем подвести некоторые итоги о ревизии микобиоты на территории Югры. Всего было выявлено около 2600 видов и подвидовых таксонов грибов и грибоподобных организмов. Из них большая часть приходится на агарикоидные базидиомицеты (30%) и лишайники (37%). Большим числом видов представлены также афиллофоровые базидиомицеты (19%). Аскомицеты включают всего 227 видов (9%), гетеробазидиоидные 27 видов (<1%), дрожжи 20 видов (<1%), ржавчинные 12 видов (<1%), миксомицеты представлены 88 видами (3%). По районам находки распределены следующим образом: из девяти районов ХМАО лидирует Ханты-Мансийский (30%), Березовский (24%) и Сургутский (18%), небольшое число регистраций из трех других районов; остальные представлены <1% регистраций. Анализ можно продолжить и по другим параметрам, однако я не буду дальше тратить ваше время и **благодарю за ваше внимание!**

Также благодарю всех коллег и соавторов этих работ, участвовавших в работе над обзором истории микологических исследований, над созданием формата и структуры базы данных и в публикации набора данных в GBIF.