

## FUNGARIUM OF YUGRA STATE UNIVERSITY AND ITS COLLECTION DATABASE

Filippova N.V.<sup>1</sup>, Bulyonkova T.M. <sup>2</sup>, Karpov D.V. <sup>1</sup>,  
Lapshina E.D. <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yugra state university, Khanty-Mansiysk; e-  
mail: n\_filippova@ugrasu.ru

<sup>2</sup>A.P. Ershov Institute of Informatics Systems  
Russian Academy of Sciences, Novosibirsk; e-  
mail: ressaure@gmail.com

## ФУНГАРИЙ ЮГОРСКОГО УНИВЕРСИТЕТА И ЕГО БАЗА ДАННЫХ В SPECIFY

Основной докладчик – Филиппова Нина, содокладчики: Бульонкова Татьяна – волонтер работающий с материалами коллекции, Карпов Дмитрий – программист и техническая поддержка БД, Лапшина Елена – руководитель организации.

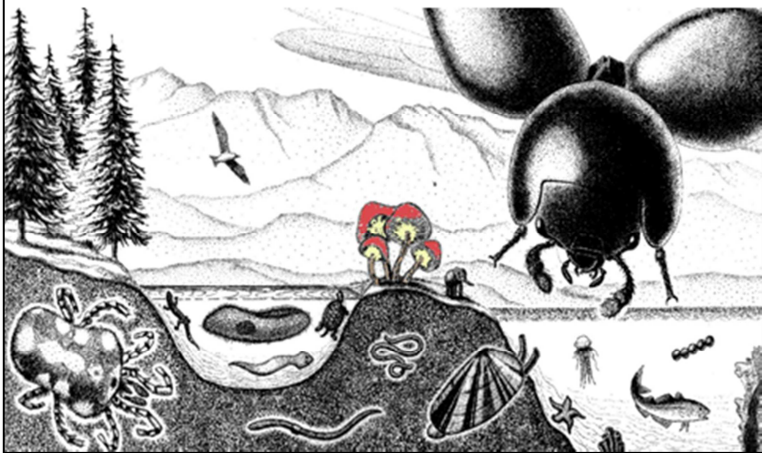
FUNGARIUM = ФУНГАРИУМ, ГРИБАРИУМ  
by analogy with *Herbarium*



В 2010 году Brian Spooner закончил перевод коллекции грибов из 400 тысяч образцов из IMI в ботанический сад Kew. Вероятно, вдохновленный результатом проделанной титанической работы он предложил также новый термин Fungarium для коллекций грибов по аналогии с Гербарием для коллекции растений. Русский перевод термина Фунгарий или Грибарий. Введение нового термина действительно обосновано:

## Species diversity landscape

FUNGI: 70 thousand species today, 1.5 million total estimated diversity in the world



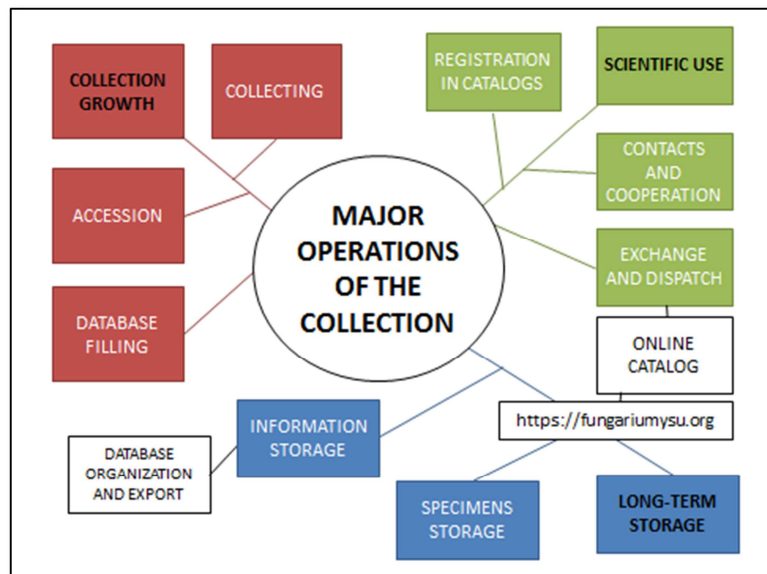
В настоящее время грибы выделены в отдельное царство и составляют значительную часть биоразнообразия планеты, которое по прогнозу насчитывает около 1,5 млн видов (описано около 5%, 100 тыс. видов грибов). С развитием молекулярных методов систематика грибов активно пересматривается и развивается, и можно было бы надеяться что здания коллекций грибов очень скоро уподобятся домикам Кума Тыквы из истории Джанни Родари.

## Fungarium of Yugra state university

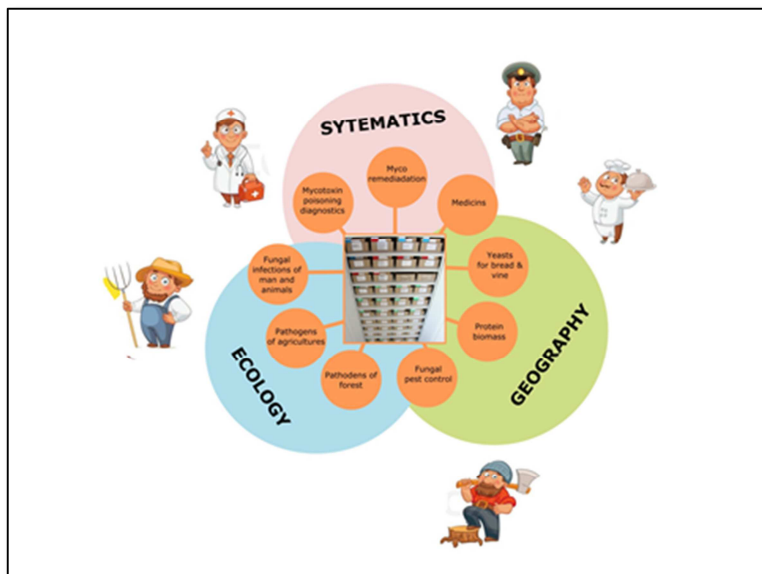
Holds about 4.5 thousand specimens, 3 Type specimens



По сравнению с коллекцией в Kew, фунгарий Югорского университета выглядит много скромнее. Однако большое складывается из малого, и основные принципы организации и научной активности сохраняются на всех масштабах. Коллекция ЮГУ не является официальным подразделением университета, а как и во многих подобных учреждениях вытекает из исследовательских работ отдельных специалистов в соответствующей области. В ЮГУ в 2008 году была открыта кафедра «Динамики окружающей среды и глобальные изменения климата», где в течение ряда лет велись проекты по изучению видового разнообразия на территории округа. В результате была накоплена коллекция (сосудистые растения, мхи, лишайники, грибы), которая в 2016 году была объединена под общим названием (Биологическая коллекция ЮГУ) с акронимом (YSU) и зарегистрирована в Index Herbariorum. Была создана основа базы данных для хранения информации коллекции. Также в физическом плане образцы грибов были организованы в шкафах с соответствующим порядком в одной из лабораторий кафедры.



Основные организационные моменты любой коллекции складываются из трех основных блоков: это ПОСТУПЛЕНИЯ В КОЛЛЕКЦИЮ, НАУЧНАЯ ОБРАБОТКА И УСТОЙЧИВАЯ СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ. Подробнее о том, как разные моменты этих блоков реализованы в Фунгарии ЮГУ. Так, **поступления** в коллекцию в основном идут из полевой работы специалистов. Метод сбора – непосредственное наблюдение (редко – выделение в культуру). Обработка образцов осуществляется по современным методикам для каждой соответствующей таксономической группы. К основным операциям относятся фотографирование, описание, этикетирование и заполнение информации в базу данных. **Система хранения** – это сухие образцы (не живые культуры, где требуется много более сложная и организованная система). Сохранность образцов обеспечивается их упаковкой. Легкость поиска обеспечивается системой хранения в алфавитном и систематическом порядке. База данных об образцах ведется в ПО Specify (подробнее ниже), которая позволяет также вести отслеживание перемещений образцов (заемы, дары и пр.), выводить статистику об операциях и о состоянии коллекции, печать этикеток и пр. Одним из показателей **научного использования** является цитирование образцов в публикациях: около трети цитируется на настоящее время в 1-4 публикациях. Всего вышло в общей сложности 120 разного рода публикаций, из них 15 научных статей, 11 описаний в ЖК и остальные – публикации образцов на микологических формах и сайтах. Другим показателем научного использования коллекции является ее востребованность учеными: всего в определении участвовало около 20 человек (непосредственная работа в фунгарии, через заем или удаленное определение через интернет); около 500 образцов было отдано в заем или в дар (в России и 4 зарубежных адресата). У фунгария есть сайт, где опубликована основная информация о коллекции, ссылка на онлайн базу данных и контакты. Здесь же ведется блог об истории событий фунгария.



Одна исследовательница из Национального гербария США (Вики Фанк) сделала попытку перечислить все **полезные функции гербариев** для различных сфер социума. В 2003 году в публикации она перечислила около 30 полезных функций гербариев; в 2004 в следующей публикации список был расширен уже до 100 пунктов и очевидно продолжает расти. Большинство этих пунктов касается и коллекций грибов. В первую очередь это развитие фундаментальных дисциплин: биологии, систематики, географии и экологии грибов. Через вышеупомянутые направления или напрямую фунгарии важны для целого ряда прикладных направлений. Поэтому организация и активность таких коллекций не является вещью в себе. На этом закончу вводную часть доклада о стуктуре и функционировании Фунгария ЮГУ и перейду к более технической о его базе данных.

**Specify 7**  
Specify for the Web. Collaborative collections computing with only a web browser. v7.2 released 19 Sep 2016.

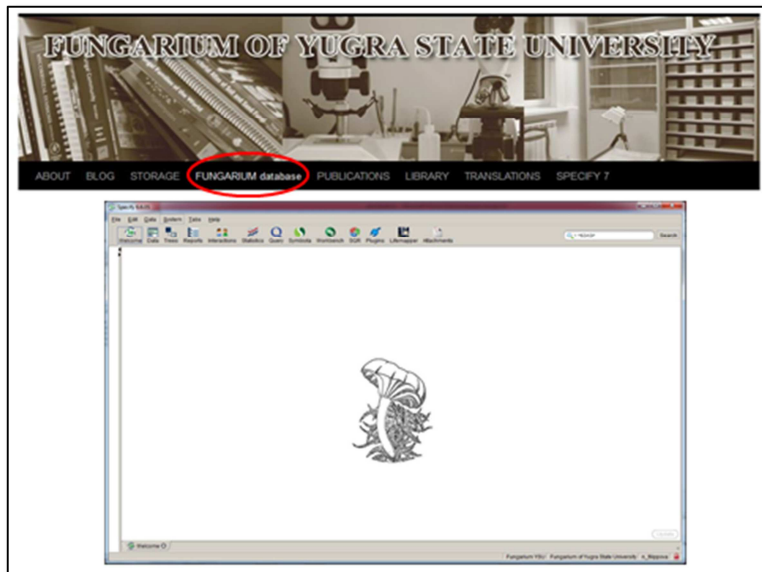
**SpCloud**  
The complete package. Specify 7 hosted in the cloud with zero software and hardware installation.

**Specify 6**  
Robust, full-featured, desktop collections data platform for Windows, Mac OS X, and Linux. v6.0.05 released 3 Nov 2016.

**SpInsight**  
Take your collection's data, maps, and images wherever you go—on an Apple iPad.

Web Site Specify:  
<http://specifyx.specifysoftware.org>  
American portal uniting mycological collections MyCoPortal:  
<http://mycoportal.org/portal/index.php>  
Database structure of YSU Fungarium:  
<https://fungariumysu.org/database-structure>

Одним из важных условий успешного развития коллекции в настоящее время является организация ее информации в виде электронной базы данных. В качестве такой мы выбрали ПО Specify на основе СУБД MySQL. Specify разрабатывается в институте Биоразнообразия Университета Канзас (США). На развитие программы был выигран грант NSF. Система является бесплатной и построенной на блоках свободного открытого кода. Specify основана на стандартах DarwinCore и совместима с другими системами работающими в рамках этого стандарта, в том числе GBIF. Система имеет несколько вариантов для установки: базовая Specify 6 установка на локальном компьютере; Specify 7 браузерная версия требующая установки на сервере; возможно использования облачного хранения SpCloud и удаленного менеджмента коллекции через Specify 7; есть также версия для iPad SpecifyInsight – в основном просмотр, поиск и демонстрация коллекции на планшете. Выбор этой системы в нашем случае к сожалению в основном обоснован отсутствием отечественных систем разработанных для этих целей. В качестве плюсов видим интернациональность этого проекта, его совместимость и связь с GBIF. Однако это остается все-таки национальной системой США (техническая поддержка и пр. вопросы решаются легче), где кроме Specify есть еще одна система Symbiota. У обеих систем есть различия и выбор зависит от целей и предпочтений в определенном функционале. Однако между системами есть продуманная система экспорта/импорта, так что возможен перевод данных из одной в другую. Например, большая часть микологических коллекций объединена на одном из порталов Symbiota – MycoPortal. Заведующий фунгарием университета Иллинойс являющийся координатором проекта MycoPortal пригласил нас импортировать БД Фунгария ЮГУ в их систему.

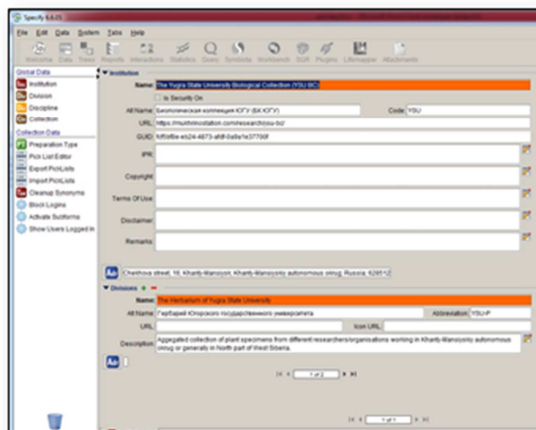


База данных Фунгария ЮГУ организована следующим образом: заполнение и менеджмент коллекции ведется на локальном компьютере. Параллельно на сервере ЮГУ установлены Specify 6 и Specify 7, которые регулярно обновляются (раз в 2-3 месяца). Таким образом, база доступна онлайн для гостевого пользования.

Остановлюсь подробнее на функциональных возможностях Specify и как они используются в нашей БД.

В основе Specify лежит подготовленная система большого числа связанных таблиц, которые в общем соответствуют потребностям баз данных для хранения информации разного рода коллекций.

For levels of Database: UGRABIO > YSU  
> Fungarium YSU & Herbarium YSU



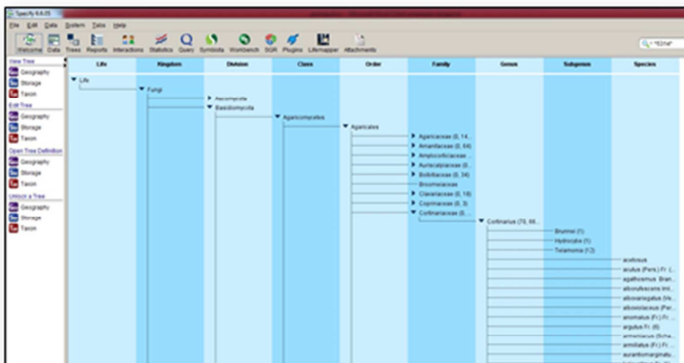
В основе системы лежит многоуровневая структура, которая связана с системой защиты данных, спецификацией форм на каждом уровне, использованием таксономических деревьев и пр. Например, у нас в основе создания базы была идея объединения всех биологических коллекций Югры, самый верхний уровень назван UGRABIO. Следующий уровень – ЮГУ, внутри которого сейчас два подразделения (Фунгарий и Гербарий) со своими таксономическими деревьями, интерфейсами ввода данных и пр. Оба подразделения имеют в настоящее время по одной коллекции.

## Basic form for input of information about a specimen:

Использование БД в Specify предполагает настройку необходимых таблиц и полей для каждого конкретного случая, создание формата полей и форм ввода. Это делается с помощью оконного меню, а также редактированием кода html. В нашей базе данных были использованы стандартные таблицы и поля, наиболее часто применяющиеся в ботанических коллекциях. Выпадающие списки, форма ввода были специально настроены для нужд коллекции грибов. К сожалению, мы не пользовались опытом других фунгариев на этом этапе и в будущем возможно более подробная разработка определенных полей, требующих специфику этой коллекции.

Основная форма ввода включает информацию о дате, времени, номере коллекции; под-форме о локалитете (связь с географическим деревом); под-форму об определении образца связанную с таксономическим деревом; под-форму об экологических условиях произрастания (субстрат с выпадающим списком и в свободной форме, растение – хозяин); под-форма о единицах хранения, связанных с образцов; и под-форма о связанных иллюстрациях и пр. файлах.

## Taxonomical tree of fungi (currently manually made):



Таксономические и географические деревья являются отдельным блоком в структуре Specify. Для них настраиваются количество необходимых уровней и другие функции. Для работы рекомендуется пользоваться таксономическими деревьями, загруженными для каждой дисциплины из проекта Tree of Life. Однако в настоящее время мы пользуемся вручную созданным деревом и планируем доработку этой проблемы в ближайшее время.

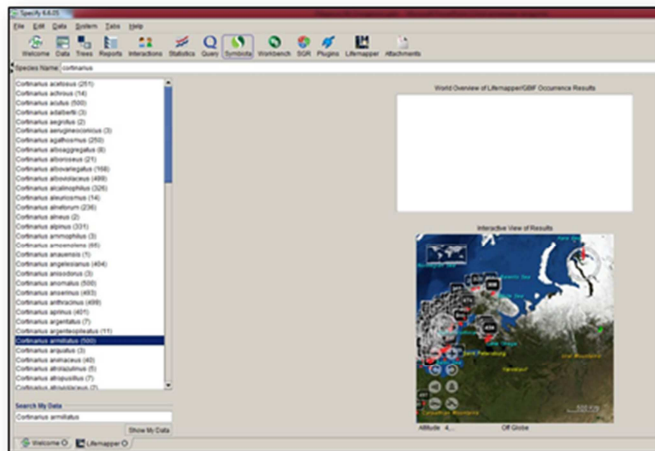
## Collection interactions: loans, gifts, stats, printing invoices & labels



Отдельный блок функционала системы посвящен отслеживанию операций с образцами: такие как отправка в заем, обмен или дар. Здесь возможно создание перечня отправляемых образцов и их последующее отслеживание в базе, так что будет видно их текущее местонахождение. С другой стороны, сохраняется статистика позволяющая подводить итогов подобных операций. Например, в настоящее время в базе числится 18 заемов, из них 8 открытых (т.е. образцы еще не возвращены в коллекцию).

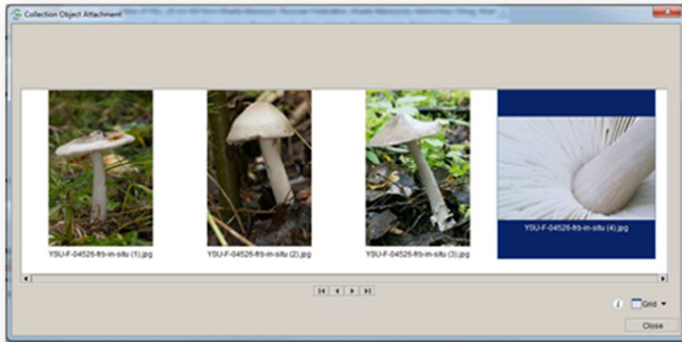
Операции, связанные с распечатыванием этикеток или форм, выполняются в приложении к Specify: здесь можно сформировать формат этикеток для разных коллекций, который будет сохранен в системе. Затем этикетки можно распечатать через этот шаблон, используя созданную подборку образцов.

## Specify + GIS: GoogleEarth, WorldWind, LifeMapper



В системе реализована возможность картирования точек находок с помощью нескольких GIS модулей: GoogleEarth, WorldWind, LifeMapper. Они позволяют визуализировать не только точки находок в базе (на рисунке помечены залатым), но точки распространения загружаемые из GBIF (красным).

**Attachments:** 4000 macro- and about 3000 micro-photographs, 70 pictures of habitats, about 100 graphical drawings of microstructures, about 350 measurements files and about 20 pdf of publications



### Future plans:

- development of the **taxonomical tree** (currently manual) based on the Index Fungorum database;
- improvement of an online interface of database in Specify 7 for **guest users**;
- improvement of an image storage/browsing system, **pictures processing**;
- **connection to MyCoPortal** for import of data from the YSU Fungarium database to the global database and training/collaboration.

*Development of UGRABIO DB?..*

Для работы со связанными файлами (фотографии, pdf и пр.) используется меню Приложения, где можно делать импорт сразу большого числа файлов. В базе фунгария загружено около 4000 макро- и около 3000 микро-фотографий, 70 фотографий местообитаний, около 100 графических рисунков микроструктур, а также 350 таблиц из измерениями микроструктур и около 20 pdf файлов публикаций работ по итогам работы с образцами. Я привела всю эту статистику с тем чтобы показать, насколько много файлов приходится хранить в такой коллекции и важно все это сделать грамотно.

Импорт в базу данных возможен из формата csv, при этом импортируемый файл проходит через разметку и последовательный ввод в базу созданный для безошибочного импорта данных. Как говорилось выше, есть специальный функционал для экспорта базы в Symbiota или в другие базы данных с помощью разметки по шаблону DarwinCore.

Завершая доклад, подведу некоторые итоги. Мы используем систему Specify в течение года и он был проверочным и позволил ее освоить и начать использовать. Однако, не совсем понятны перспективы использования в России, поскольку она не является национальной системой: пока нет русификации, + не реализована программа техподдержки + нет работающих с этой системой фунгариев в других институтах, так чтобы можно было перенимать опыт и делать совместные проекты. Мы не исключаем возможности перехода на другую русифицированную (национальную) систему, однако здесь нужно видеть перспективу.

Оставаясь на платформе Specify в ближайшее время нам нужно решить несколько вопросов ее доработки, как 1) таксономическое дерево, 2) ревизия файлов фотографий, 3) гостевой интерфейс через Specify 7. Кроме того, мы планируем экспортировать базу на американский портал MocoPortal, что позволит сделать коллекцию более открытой и мобильной для научного использования специалистами зарубежом (а также перенять полезный опыт ведения подобных баз). Вопрос о развитии всей базы UGRABIO пока остается открытым, поскольку это потребует большей работы. Для этого нужно получать отдельный проект и вести организацию людей по подготовке такой системы.

БЛАГОДАРИЮ ЗА ВНИМАНИЕ!