Без грибов, мир, собственно говоря, не мог бы существовать
(*Котлаба и др., 2005*)

Этномикология: грибы и человечество из глубины веков до наших дней

Воронина Елена Юрьевна
Биологический ф-т, каф. микологии и альгологии
mvsadnik@list.ru

1

Введение:
что такое
этномикология
и
что такое грибы

2

Отношение
человека к
грибам:
«микофильные»
и «микофобные»
цивилизации

3

Грибы как
пищевой ресурс
с древности и
до наших дней

4

Дрожжи:
мировое
значение
процесса
брожения

5

Грибы в
традиционной
и современной
медицине

6

Грибы в быту:
традиционное
и
современное
применение

7

Грибы в
ритуалах:
энтеогены и
традиции
шаманизма

8

Грибы в
ритуалах:
Средневековая
Европа и
современное
общество

9

Грибы в
мировой
культуре:
мифология,
фольклор,
изобразительное
искусство

10

Роль грибов в
известных
исторических
событиях

11

Лишайники
и их
применение
человеком

12

Роль грибов
в жизни
современного
человека

Вступление к курсу: отказ от ответственности

Вниманию слушателей:

Специфика представляемого курса такова, что некоторая содержащаяся в нём информация может быть истолкована превратно. Когда Вы услышите, что Иисус Христос был на самом деле мухомором, и его же аллегорией является чудесное животное Бурак, на котором пророк Мухаммад совершил своё знаменитое мгновенное путешествие из Мекки в Иерусалим, это вовсе не значит, что автор и преподаватель курса разделяет эти взгляды и призывает к тому же Вас. Курс носит сугубо светский ознакомительный характер и никак не преследует цель затронуть чьё-либо вероисповедание, здесь просто бесстрастно излагаются имеющиеся факты, гипотезы и умозаключения, порой даже одиозные, что в данном случае неизбежно.

Вступление к курсу: отказ от ответственности

Точно так же, автор и преподаватель курса не может нести никакой ответственности в, надеюсь, маловероятном, но всё же не исключаемом полностью случае возникновения нездорового желания проводить с грибами преследуемые законом и / или идущие вразрез с инстинктом самосохранения небезопасные для здоровья эксперименты.

С надеждой на понимание, наличие здорового чувства юмора, способности к критическому анализу получаемой информации и эмоциональную зрелость слушателей,

Е.Ю. Воронина

①

Введение: что такое этномикология и что такое грибы

Этнобиология как междисциплинарная наука, разделом которой является этномикология

Этнобиология — междисциплинарная область знаний, изучающая представления людей различных культур и эпох о природе и живых организмах и способы их традиционного использования.

Этнобиология лежит на стыке естественных (биология и химия) и гуманитарных наук (этнография, археология, филология, история и др.), сочетает их методы и включает разделы этноэкология, этнозоология, этноботаника и этномикология, обычно включаемая в последнюю в силу общности подходов.

Этнобиология: истоки

Этнобиология окончательно оформилась как наука только в середине XX в., но её история восходит к *эпохе великих географических открытий* (XV – XVII вв.). В ходе обычно далёких от науки экспедиций накапливались сведения о географии и природных ресурсах ранее неизвестных земель, а также о быте аборигенного населения и его взаимодействии с природой.

Первые сведения собирали с сугубо прикладными целями, но впоследствии они были интегрированы в фундаментальную науку и существенно обогатили её фактическим материалом, а локальные знания со временем получили глобальное распространение.

Георг Эберхард Румф (XVII в.)

Карл Линней (XVIII в.)

Чарльз Дарвин (XIX в.)

Общество этнобиологии (XXI в.)

Георг Эберхард Румф (Румфиус, 1627 – 1702, «*Плиний Индий*»): немецкий натуралист и коллекционер, досконально изучил флору Индонезии. Herbarium Amboinense (6 томов): 1200 видов растений с описанием и иллюстрациями, был использован Линнеем для создания научной системы растений и цитируется ботаниками до сих пор.

Этнобиология: источники

Anderson E. N., Pearsall D., Hunn E., Turner N. (eds.). 2011. Ethnobiology. Wiley-Blackwell, USA

Albuquerque U. P., Nóbrega Alves R. R. (eds.). 2016. Introduction to Ethnobiology. Springer, Cham

Journal of Ethnobiology

https://ethnobiology.org/publications/journal-of-ethnobiology

ETHNOBIOLOGY LETTERS

https://ethnobiology.org/publications/ethnobiology-letters

JOURNAL OF ETHNOBIOLOGY AND ETHNOMEDICINE

https://ethnobiomed.biomedcentral.com/

Этномикология как раздел микологии и этнобиологии

Этномикология — наука, изучающая культурную значимость грибов, верования и практики, связанные с ними, и историю применения грибов человеком (Dugan 2011; Yamin-Pasternak, 2011; Brown 2019).

Этномикология — наука, изучающая историческое применение и социокультурное влияние грибов, раздел этноботаники и этнобиологии. Термин подразумевает использование грибов в приготовлении трута, лекарственное и пищевое применение, но часто используется для наименования исследований психоактивных грибов (Wikipedia, 2023).

Этномикология как раздел микологии и этнобиологии

Этномикология — микология (наука о грибах) как раздел этнографии. Э. занимается ролью грибов в фольклоре и традиционным их использованием у различных народов (Kirk et al., 2008).

«Несмотря на то, что важная роль грибов в жизни человека давно известна, и имеются археологические свидетельства их применения в изготовлении пищи, напитков и лекарств на протяжении, как минимум, 6000 лет, грибы традиционно остаются в тени растений и животных» (Kew Report…, 2018).

Не претендуя на точность и понимая все огрехи подсчёта публикаций (по данным Google Scholar на февраль 2026):

Этномикология: истоки

Становление *этномикологии* как науки произошло в первой половине XX в. двояким путём:

1. Как дополнение и расширение этноботанических исследований.

Ричард Эванс Шультес (Richard Evans Schultes, 1915 – 2001). Американский биолог, «отец этноботаники», совместно с химиками изучал применение растений коренными народами, в основном, Америки. Главное направление исследований — растения – энтеогены. Преподавал в университете Гарварда, основал обширную научную школу.

2. Как изучение непосредственно грибов, одновременно их сугубо пищевой и ритуальной роли.

Роберт Гордон и Валентина Павловна Уоссоны (Robert Gordon Wasson 1898 – 1986; Valentina P. Wasson 1901 – 1958). У супругов было диаметрально противоположное отношение к грибам, что привело к работе над выявлением подобных различий между народами. Участие в «*веладе*», камлании мексиканской шаманки с применением грибов, навело Уоссонов на мысль об исследовании их культурной и религиозной роли в различных этносах.

Исследователи, внёсшие значительный вклад в становление и развитие этномикологии

Роберт Гордон и *Валентина Павловна Уоссоны*

Ричард Эванс Шультес

Теренс МакКенна

Альберт Хофманн

Исследователи, внёсшие значительный вклад в становление и развитие этномикологии

Карл Рак

Джорджио Саморини

Джон Марко Аллегро

Пол Стеметс

Этномикология: современные направления

Изучение:

- традиционного применения грибов в пищу (непосредственное и в пищевых производствах);
- традиционного лекарственного применения грибов;
- применения грибов в ритуальных практиках;
- применения грибов в быту и ремёслах;
- фольклора и мифологии, связанных с грибами.

Этномикология: источники

Dugan F. M. 2011. Conspectus of World Ethnomycology: Fungi in Ceremonies, Crafts, Diets, Medicines, and Myths. APS Press - The American Phytopathological Society, USA

Wasson V. P., Wasson R. G. 1957. Mushrooms Russia and History. Перевод Уоссон В. П., Уоссон Р. Г. 2020. Грибы, Россия и история.

Этномикология: источники

Pérez-Moreno J.,Guerin-Laguette A., Arzu R. F., Yu F-Q. (eds.). 2020. Mushrooms, Humans and Nature in a Changing World. Springer, Cham

Dugan F. M. 2008. Fungi in the Ancient World. APS Press - The American Phytopathological Society, USA

Stamets P. (ed.). 2020. Fantastic Fungi. Earth Aware Editions

Этномикология: источники

https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-ethnopharmacology

https://www.begellhouse.com/journals/medicinal-mushrooms.html

https://www.sciencedirect.com/journal/mycologist

http://www.fungimag.com/

Этномикология: источники

https://www.springer.com/journal/12231

https://akjournals.com/view/journals/2054/2054-overview.xml

Библиотека Дж. Саморини, включающая публикации его собственные и других авторов на темы, связанные с ролью грибов в культуре и верованиях различных народов https://samorini.it/documentazione/

Когда и как человек встретился с грибами

Случай №1: понимая и видя воочию, с чем имеет дело.

Случай №2: видя лишь только косвенное проявление «контакта».

Случай №1: Грибы «очевидные».

Информация может быть получена из древнейших памятников искусства: петроглифов и наскальной живописи, известных из очень многих уголков Старого и Нового Света.

Наскальная живопись, Испания, 6000 до н. э.

Наскальная живопись мыса Йорк, Австралия, 8000 до н. э.

Тассили-н'Адджер, «плато рек» — Алжир, Сахара.

Наскальное искусство плато Тассили (7000 л. до н.э. – II в. н.э.), открыто в 1909 г., отнесено к наследию ЮНЕСКО. Наряду со сценами охоты и изображениями животных в Тассили обнаружены древние изображения грибов и грибообразных и одновременно человекоподобных существ.

Изображения «шамана» и «великана»

Когда и как человек встретился с грибами

Кроме того, искусство Тассили привлекает уфологов и сторонников теории «палеовизита и палеоконтакта», в то время как другие исследователи трактуют рисунки как образы, навеянные действием психоактивных грибов.

Случай №2: Грибы «неочевидные».

Не подозревая, что имеет дело с грибами, человек начал применять их в биотехнологиях, материальные свидетельства которых сохранились.

Ок. **20000** л. назад

Дрожжи — первый одомашненный микроорганизм

Ок. **9000** л. назад

Ок. **6000** л. назад

Когда и как человек встретился с грибами

Случай №2: Грибы «неочевидные».

Шумерские пиктограммы, обозначающие пиво, ок. 7000 л. назад.

Виноделие в Китае, ок. 2000 л. назад

Насколько много нам известно о грибах?

Себастьян Вайян (Sébastien Vaillant, 1669 – 1722)

Грибы — порождение дьявола, нарушающее общую гармонию природы, дабы смущать самых одарённых исследователей и повергать в отчаяние молодых ботаников.

Наше знание о систематике грибов превышено нашим незнанием, как минимум, на порядок.

Пол Стеметс (Paul Stamets, 1955)

Микология: наука о грибах

Грибы — не растения и не животные, отдельное царство природы. По происхождению они близки к *животным*, но методический аппарат *ботаники* ближе микологии, чем зоологический.

Грибы — *гетеротрофы* (используют для питания готовые органические соединения) как и животные, но питающиеся *осмотрофно*, т. е. путём всасывания питательных веществ, и ведущие в целом неподвижный образ жизни.

Operationes

Operationes

Одно из первых научных изображений грибов, 1491 г.

Клетки грибов, как и растений, имеют клеточную стенку, но содержащую хитин, и не имеют органелл для фотосинтеза.

Размножаются грибы микроскопическими спорами, образующимися в специализированных спороношениях, в том числе, в *плодовых телах*.

Гигантский дождевик (*Calvatia*): **1500 млрд.** спор в 1 плодовом теле

Стратегии распространения спор грибов

Ascobolus: гриб отстреливает споры по принципу водяного пистолета, на расстояние до **30 см** при размерах плодового тела около **1 мм**. Осмотическое давление создается сахарами.

Cyathus: пакеты спор выбиваются каплями воды и закрепляются на травинках, чтобы расселиться на большее расстояние

Стратегии распространения спор грибов

Споры могут разносить насекомые, привлечённые окраской и запахом плодовых тел.

Трюфели: подземные плодовые тела выкапывают и поедают млекопитающие, таким путём распространяя споры.

Строение тела грибов

То, что называют грибами в быту — только часть тела этих организмов, в которой образуются споры. Собственно тело гриба — ***мицелий*** (грибница), состоящий из отдельных нитевидных элементов, *гиф*.

Строение тела грибов

Гифы могут быть *клеточными* (т.е., иметь перегородки), или *неклеточными*, и тогда всё тело гриба представляет собой по сути единственную гигантскую клетку.

Грибной мицелий находится в почве практически повсеместно на земном шаре. П. Стеметс: мицелий — природный ***интернет*** (WWW — wood wide web).

Stamets P. 2005. Mycelium Running: How Mushrooms Can Help Save the World.

Строение тела грибов

Грибы могут быть представлены *одиночными почкующимися клетками* — ***дрожжи***. Мицелий может переходить в дрожжевую форму при повышении температуры, низкой концентрации кислорода и изобилии доступного питания.

Плодовые тела *грибов,* как и мицелий, состоят из гиф и служат для защиты формирующихся спор. Грибы с плодовыми телами более 1 мм — *макромицеты*, их менее 10 % от всех известных видов грибов.

Строение тела грибов

Грибы без плодовых тел — *микромицеты*, в быту часто называемые «плесенями». Также не образуют плодовые тела большинство паразитических грибов, к примеру, многие патогены растений.

Сколько существует видов грибов?

- На 2023 г. число описанных видов грибов 155 тыс., среднее оценочное — 2,5 млн., т. е., это второе по разнообразию царство эукариот после беспозвоночных, где, согласно моделям учёта скрытого разнообразия, свыше 90 % видов ещё не выявлено.

- С начала 2020 г. в мире было описано более 10000 видов грибов, притом, далеко не всегда из труднодоступных неизученных регионов.
- При сохранении современных темпов изучения на полное выявление биоразнообразия грибов требуется около 1000 лет! (Niskanen et al., 2023)

Выявленное и прогностическое разнообразие основных групп живых существ

Зелёный: прогностическая оценка; чёрный: число описанных видов

Когда появились грибы?

По молекулярным часам — ок. 1,1 млрд л. назад и около 950 млн. л. назад вышли на сушу (Taylor et al., 2014) .

Следы грибов-паразитов растений находят в образцах из ***девона*** (345 – 400 млн. л. назад), в ***каменноугольном*** периоде (300 млн. л. назад) появились грибы с плодовыми телами.

12 млн. л. назад уже существовали «современные» грибы.

Paleomyces, *девон*

Palaeoagaricites, *мел*

Коралл, *ордовик*

Prototaxites: гигантский гриб?

Остатки высотой до 8 м и диаметром до 1,4 м обнаружены в отложениях 420 – 350 млн. л. (силур – девон), впервые в 1843 г.

Прототаксит – исполинский царь-гриб размером с дерево

В силурском и девонском периодах палеозойской эры на Земле произрастали гигантские супергрибы. Их высота достигала 9 метров...

https://zen.yandex.ru/media/id/5c5926d54c240600b03fded7/prototaksit--ispolinskii-cargrib-razmerom-s-derevo-5c90aaa609a01200b32256f6; 25.03.2019

Мнения о природе *Prototaxites*:

- древесное растение [разлагаемое грибами];
- гигантский гриб;
- лихенизированный гриб (лишайник);
- «рулон» из остатков многих организмов;
- ***представитель вымершей линии эукариот*** (Loron et al., 2026).

Научная классификация
Домен: Эукариоты
Царство: *incertae sedis*
Род: † **Прототакситы**
Международное научное название
Prototaxites Dawson, 1859

SCIENCE ADVANCES | RESEARCH ARTICLE

PALEONTOLOGY

Prototaxites fossils are structurally and chemically distinct from extinct and extant Fungi

Corentin C. Loron[1]*†, Laura M. Cooper[2]†, Sean McMahon[1,3], Seán F. Jordan[4], Andrei V. Gromov[5], Matthew Humpage[2,6], Niall Rodgers[1], Laetitia Pichevin[3], Hendrik Vondracek[7], Ruaridh Alexander[3], Edwin Rodriguez Dzul[1], Alexander T. Brasier[8], Michael Krings[9,10], Alexander J. Hetherington[2,11,12]*

Роль грибов в природе

Роль грибов в природе

- Участие в круговоротах биогенных элементов (в т. ч., минерализация подстилки, разложение древесины, биовыветривание).
- Почвообразование.
- Паразитизм и симбиоз с растениями и животными.

Микоризный симбиоз

Микориза — симбиоз гриба с корнем растения; выполняет *функции питания и защиты растения*, мицелиальные сети объединяют различные растения в *единую систему с общим транспортом элементов*.

Первая встреча: Ордовик (470 млн. л. назад)

М. *обеспечила выход растений на сушу* и формирование наземной растительности. ***Свыше 80%*** современных растений микоризные, безмикоризных природных растительных сообществ не существует вовсе.

Значение грибов для человека

- Пищевой ресурс / источник отравлений.
- Продуценты биологически активных веществ медицинского назначения.
- Продуценты ферментов, красителей, промышленного сырья.
- Агенты биоремедиации древесины / причина разрушения деревянных конструкций и порчи строительной древесины.
- Применение в изготовлении предметов одежды, мебели и пр.
- Ритуальная роль в традиционных обществах.
- Возбудители болезней растений и животных.
- Агенты порчи пищи и непродовольственных материалов.

Более 2700 видов грибов используют как пищу

(данные для **99** стран, Li et al., 2021)

Систематика грибов

Империя		Opisthokonta	Заднежгутиковые
Царство		Fungi (Mycetalia)	Грибы
Отдел	-mycota	Basidiomycota	Базидиальные
Класс	-mycetes	Agaricomycetes	Агарикомицеты
Порядок	-ales	Boletales	Болетовые
Семейство	-aceae	Boletaceae	Болетовые
Род		*Boletus*	Болет
Вид		*Boletus edulis* Bull.	Болет съедобный, белый гриб

= *кулак, коровка, еловик, боровик, дорогой гриб, олений гриб, коровятник, медвежатник*; а также cep, porcini, hongo, Cèpe de Bordeaux, Polonais, Edelpilz, Steinpilz, Herrenpilz

Систематика грибов и им подобных

Система органического мира, 1925 г.

Whittaker R.H. ***1959****. On the broad classification of organisms. Quarterly Review of Biology 34: 210–226.*

Систематика грибов и им подобных

(*Burki et al., 2020*)

Систематика грибов и псевдогрибов

- Отд. Oomycota (Оомицеты) — ***псевдогрибы***
- Группа Хитридиевые (несколько отделов)
- Группа Зигомицеты (несколько отделов)
- Отд. Ascomycota (Аскомицеты)
- Отд. Basidiomycota (Базидиомицеты)

} ***грибы***

Сходство: план строения и способы питания и размножения.

Различия: комплекс биохимических и цитологических признаков.

В то время как ***грибы*** по многим признакам ближе к животным, ***псевдогрибы*** в большей степени проявляют черты растительной организации.

У грибов и животных общий одноклеточный предок, порядка 1,1 млрд. лет н. эта ветвь отделилась от той, что дала начало растениям. Учёным это стало известно только в середине XX века, а в космогониях американских индейцев ***грибы*** часто представляют ***предками зверей, птиц и рыб, но не растений***.

Nuclearia – *амебоидный организм из группы, родственной грибам*

Псевдогрибы: отд. Oomycota (Оомицеты)

Phytophthora

Plasmopara

Древняя группа *первичноводных* организмов, частично *вышедших* на сушу. Водные сапротрофы и наземные паразиты, возбудители *ложной мучнистой росы* растений, в том числе, культурных.

Грибы: Хитридиевые (отд. Chytridiomycota и др.)

Единственная группа *первичноводных* организмов среди настоящих грибов, в основном, *паразиты*. Также к этой группе относятся анаэробные грибы, населяющие *рубец* жвачных животных и помогающие им усваивать растительную пищу.

Rhizophydium

Batrachochytrium

Neocallimastix – *обитатель рубца*

Грибы: Зигомицеты (отд. Mucoromycota и др.)

Сборная группа, включает сапротрофов на различных субстратах (часто вызывают порчу продуктов питания), паразитов грибов и насекомых (агенты биоконтроля), хищные грибы и микоризообразователи.

Rhizopus

Spinellus

Грибы: Зигомицеты (отд. Mucoromycota и др.)

*1. **Pilobolus** (копротроф); **2. Glomus** в корневой системе растения (симбионт микоризы);*
***3. Entomophthora** (паразит насекомых);*
***4. Zoopaga** (хищник нематофаг).*

Грибы: отд. Ascomycota (Аскомицеты, Сумчатые грибы)

- Споры формируются в *сумках*, которые часто образуются в плодовых телах.
- Сапротрофные, паразитные и симбиотические виды.
- Продуценты антибиотиков, «плесени», съедобные грибы.
- Есть *дрожжевые* формы, используемые человеком или являющиеся возбудителями заболеваний.

Грибы: отд. Ascomycota (Аскомицеты, Сумчатые грибы)

Penicillium

Tuber – *трюфель*

Грибы: отд. Ascomycota (Аскомицеты, Сумчатые грибы)

Cordyceps

Erysiphe *– возбудитель мучнистой росы*

Claviceps *– возбудитель спорыньи*

Грибы: отд. Аскомицеты

Среди Ascomycota есть также *кератинофильные* представители, в том числе, паразиты, вызывающие болезни человека (поражения волос и ногтей).

Saccharomyces cerevisiae *– пекарские дрожжи*

Дрожжевые грибы, благодаря способности к процессам брожения (кроме них брожение осуществляют только бактерии) используются в хлебопечении, виноделии, пивоварении. Существуют и патогенные, в том числе для человека, дрожжи.

Грибы: отд. Basidiomycota (Базидиомицеты)

- Споры формируются на *базидиях*, которые часто образуются в плодовых телах.
- Сапротрофные, паразитные и микоризные виды.
- Продуценты антибиотиков, патогены растений, съедобные и ядовитые, а также используемые в ритуалах грибы.

Отд. Базидиомицеты: «ведьмины кольца»

Образуют кольцевидные колонии и могут разрушать травяной покров в местах своего развития.

В европейских странах существовали поверья о духах, чей танец приводил к возникновению этих колец. Повсеместно бытовали запреты на то, чтобы переступать через «ведьмины кольца» или заходить в них.

Marasmius oreades, *луговой опёнок*

Грибы: отд. Базидиомицеты

Ustilago *– возбудитель головни*

Puccinia *– возбудитель ржавчины*