

**ПРОГРАММА ПО КУРСУ «ЧАСТНАЯ БОТАНИКА: МИКОЛОГИЯ И АЛЬГОЛОГИЯ. РОЛЬ ГРИБОВ И ВОДОРОСЛЕЙ В ПРИРОДНЫХ СООБЩЕСТВАХ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»  
II КУРС БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ,  
ПОТОК «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ»**

Преподаватели: к.б.н., доц. Елена Юрьевна Воронина; к.б.н., н.с. Екатерина Юрьевна Благовещенская; вед. инж. Максим Юрьевич Дьяков.

Объем курса – 90 часов (36 часов лекции, 54 часа практические занятия).

Форма отчетности – экзамен.

**Лекции «Частная ботаника: Микология и альгология»**

***Вводная часть: история изучения грибов и водорослей в России***

Антон де Бари как основатель современной микологии и фитопатологии. Биография, основные научные открытия, наиболее известные ученики. Михаил Степанович Воронин — основатель отечественной микологии и фитопатологии. Биография, основные научные открытия. Сергей Николаевич Виноградский — основатель отечественной экологии микроорганизмов и почвенной микробиологии. Биография, основные научные открытия. Артур Артурович Ячевский — основатель советской микологии и фитопатологии. Биография, основные научные открытия, организаторская деятельность.

Создание кафедры микологии и альгологии биологического факультета МГУ и ее история. Иван Николаевич Горожанкин — организатор лаборатории низших растений. Биография, основные научные открытия, организаторская и педагогическая деятельность. Заведующие кафедрой микологии и альгологии: Лев Иванович Курсанов, Михаил Владимирович Горленко, Юрий Таричанович Дьяков.

***Альгология: водоросли в природных сообществах и прикладное значение водорослей***

**Море как среда обитания водорослей.** Соленость, химический состав, прозрачность и температура морской воды как факторы, влияющие на развитие водорослей.

Прибрежная зона морей как среда обитания водорослей. Типы грунта и его значение для произрастания бентосных водорослей. Приливно-отливная динамика. Литораль, ее величина в разных морях. Псевдолитораль. Значение положения луны и

солнца для приливно-отливной амплитуды. Сизигийные и квадратурные приливы и отливы и выделение зон литорали на основе их уровня. Супралитораль. Сублитораль.

Абиотические и биотические факторы, влияющие на развитие прибрежных водорослей-макрофитов. Сток континентальных вод, опреснение и внесение биогенных элементов со стоком пресных вод, заиливание грунтов. Шторма и вызываемое ими перемешивание воды, влияние на прозрачность воды и на насыщенность биогенными элементами. Механические повреждения талломов водорослей, вызванные штормами и льдом. Влияние осушения и ультрафиолетового облучения на литоральные водоросли. Повреждение талломов водорослей различными организмами.

**Пояс багрянок и пояс ламинарий в северных морях.** Разнообразие морфологии талломов красных и бурых водорослей. Корковые, нитчатые, пластинчатые и листостебельные формы.

Водоросли в традиционной азиатской кухне. Бурые водоросли, используемые в пищу. Саргассовые водоросли (*Sargassum* spp.), морская капуста (*Saccharina japonica*), вакаме (*Undaria pinnatifida*), алярия (*Alaria* spp.), макроцистис (*Macrocystis* spp.). Красные водоросли, используемые в пищу. Грацилярия (*Gracilaria* spp.), порфира (*Porphyra* spp.), каппафикус (*Kappaphycus* spp.), дутьсе, или морская пальма (*Palmaria palmata*), гелидиелла игольчатая (*Gelidiella acerosa*).

**Водоросли-макрофиты тропических морей.** Зеленые водоросли-макрофиты. Ульвовые водоросли. Особенности пластинчатого таллома ульвовых. Однослойные и двуслойные пластинки, развитие трубчатого таллома на основе пластинчатого (*Enteromorpha*). Разнообразие строения сифональных и сифонокладальных водорослей.

Зеленые водоросли, употребляемые в пищу. Каулерпа, или морской виноград (*Caulerpa* spp.), ульва или морской салат (*Ulva* spp.). Зеленые водоросли в аквариумистике: *Acetabularia*, *Anadyomene*, *Caulerpa*, *Chlorodesmis*, *Chaetomorpha*, *Codium*, *Cymopolia*, *Enteromorpha*, *Halimeda*, *Neomeris*, *Pencillus*, *Rhizocephalus*, *Udotea*, *Ulva*, *Valonia*. Некоторые красные и бурые водоросли, используемые в морских аквариумах.

**Химический состав талломов водорослей. Вещества, получаемые из водорослей и их использование. Культивирование морских водорослей.** Химический состав талломов водорослей. Запасные углеводы. Полисахариды клеточных стенок. Вещества, получаемые из водорослей и их использование. Йод. Полисахариды, получаемые из разных групп водорослей, и их использование. Агар: основные продуценты и области применения. Каррагинаны, альгинаты и фукоиданы в пищевой

промышленности и в медицине. Другие продукты из водорослей (фурцеллярин, хипнеан, фунорин, иридофкан, ламинарин, маннит, фикоэритрин).

Культивирование морских водорослей. Экстенсивная и интенсивная марикультура. Культивирование водорослей на грунте, на веревках (канатах) и на сетках. Подготовка посадочного материала. Сорняки, вредители и болезни водорослей, меры борьбы с ними.

***Микология часть 1: лишенизированные грибы. Лихенология: природные лишайниковые сообщества и прикладное значение лишайников***

**Лишенизированные грибы: экология, приуроченность к субстрату, адаптации к экстремальным местообитаниям. Морские лишайники. Лишайники каменистых субстратов и их практическое значение.** Лишенизированные грибы как ассоциация организмов с гетеротрофным и автотрофным типами питания. Адаптивность лишайников к экстремальным условиям. Лишайники как пионеры растительности.

Субстратная приуроченность лишайников. Полисубстратные виды. Значение различных свойств субстрата для заселения лишайниками. Эндогенные и эпигенные лишайники. Плагиотропные, ортотропные и плагио-ортотропные талломы лишайников. Морфологическое разнообразие талломов лишайников.

Лишайники литорали и супралиторали северных морей. *Verrucaria*. *Lichina* и *Pseudephebe*.

Лишайники каменистых субстратов. Эндолитные и эпилитные лишайники, примеры наиболее распространенных видов. Особенности идентификации накипных эпилитных лишайников. Биовыветривание, осуществляемое лишайниками. Лихенометрия.

**Эпигейные лишайники.** Значение типов почв для развития эпигеоидов. Конкуренция лишайников и сосудистых растений за субстрат. Накипные эпигейные лишайники. Листоватые эпигейные лишайники, особенности их экологии. Кустистые лишайники, развивающиеся на почве. *Stereocaulon*. Ягель или олений мох. Виды рода *Cladonia*. Значение ягелей как кормовой базы для оленей. Практическое применение видов *Cladonia*. Исландский мох, *Cetraria islandica*, и его использование в медицине.

Лишайники комля и поваленных стволов, их значение для почвообразования.

**Эпифитные и эпиксильные лишайники.** Особенности ствола дерева как субстрата для произрастания лишайников. Минеральное питание эпифитных лишайников. Эндофлеоидные лишайники. Особенности развития накипных лишайников на коре деревьев. Листоватые эпифитные лишайники. Варианты строения листоватых талломов лишайников. Фоновые виды листоватых эпифитных лишайников средней полосы. Редкие и охраняемые виды. Лишайник *Lobaria pulmonaria* и его применение в медицине.

Кустистые эпифитные лишайники. Понятие о торчащей и повислой форме таллома. Виды рода *Usnea* как индикаторы старовозрастных лесов.

## ***Микология часть 2: нелихенизированные грибы. Роль грибов в природе и деятельности человека***

**Грибы-макромицеты: систематическое положение, эколого-трофические группы и роль в биогеоценозах. Виды макромицетов, используемые в пищу.** Что такое грибы-макромицеты. Систематическое положение макромицетов, группы, выделяемые в пределах отделов Ascomycota и Basidiomycota.

Экология и эколого-трофические группы макромицетов. Строение плодовых тел макромицетов различных групп. Традиционное и современное применение человеком грибов-макромицетов в пищевых, медицинских, ритуальных и прочих целях. Съедобные грибы-макромицеты, дикорастущие и культивируемые.

Основные съедобные грибы-макромицеты различных регионов и заготовка грибов. Пищевая ценность грибов, биохимический состав плодовых тел макромицетов. Противопоказания к употреблению грибов в пищу. Категории ценности съедобных грибов. Условно съедобные и несъедобные грибы. Съедобные грибы, не относящиеся к макромицетам.

**Ядовитые грибы-макромицеты. Токсины макромицетов. Отравления грибами, их симптоматика, профилактика и лечение. Ритуальная роль токсичных грибов.** Что определяет ядовитость грибов. Группы токсинов грибов-макромицетов и их воздействие на организм человека. Отравления грибами, их профилактика и лечение.

Приметы и предрассудки, связанные с ядовитыми грибами и их несостоятельность. Основные виды ядовитых грибов Средней полосы. Ядовитые грибы – двойники съедобных видов, их отличительные признаки.

Ритуальная роль токсичных грибов в традиционных обществах Старого и Нового света, а также в современном мире. Лечебные свойства ядовитых грибов, их применение в традиционной и современной медицине.

**Редкие и необычные грибы-макромицеты. Вопросы охраны грибов и специфика составления грибных Красных книг.** Сохранение биоразнообразия грибов-макромицетов, Красные книги грибов и списки видов, нуждающихся в охране. Критерии редкости грибов-макромицетов. Сложность выявления редких видов, причины включения в Красные книги. Понятие о «ложной редкости» применительно к грибам. Грибы-макромицеты Красной книги Российской Федерации.

Необычные грибы-макромицеты. Макромицеты уникальных местообитаний. Макромицеты с необычной экологией и их адаптации к образу жизни (микотрофы, копротрофы, карботрофы). Макромицеты с необычной окраской плодовых тел. Пигменты грибов, обеспечивающие яркую окраску. Макромицеты с необычной формой плодовых тел. Светящиеся грибы-макромицеты.

Значение «необычных макромицетов» в природе и их практическое применение. Ритуальное значение необычных грибов.

**Культивируемые грибы-макромицеты.** Общая структура современного грибоводства. Производство мицелия и выращивание плодовых тел. Биотехнологические производства макромицетов. Экстенсивные и интенсивные технологии. Пакетная, стеллажная и стерильная системы культивирования грибов.

Род Шампиньон (*Agaricus*). Введение в культуру шампиньона двуспорового. Особенности жизненного цикла. Шампиньон двукольцевой.

Культивирование ксилотрофных агарикоидных грибов. Род Вешенка (*Pleurotus*), особенности биологии различных видов. Разнообразие технологий культивирования. Шиитаке (*Lentinula edodes*). Зимний гриб (*Flammulina velutipes*). Намеко (*Pholiota nameko*).

Культивирование гетеробазидиальных грибов (*Auricularia auricula-judae* (иудино ухо). *Tremella fuciformis*).

Культивирование ксилотрофных афиллофороидных грибов: львиная грива (*Hericium erinaceus*), гриб-коралл (*H. coralloides*), гриб-баран (*Grifola frondosa*), лакированный трутовик (*Ganoderma lucidum*).

Культивирование подстилочных и гумусовых сапротрофных агарикоидных грибов. Соломенный гриб (*Volvariella volvacea*), кольцевик (*Stropharia rugoso-annulata*), навозник лохматый (*Coprinus comatus*), фиолетовая рядовка (*Lepista nuda*).

**Трутовые грибы. Биоразнообразие, особенности экологии и строения плодовых тел. Роль трутовых грибов в природе и их использование в хозяйственной деятельности человека. Трутовые грибы как объект биотехнологии.** Систематическое положение трутовых грибов. Понятие о трутовиках как о сборной нетаксономической группе. Особенности строения плодовых тел трутовиков. Морфологическое и анатомическое разнообразие плодовых тел трутовых грибов. Основные виды трутовых грибов Средней полосы.

Экология трутовых грибов: сапротрофные и паразитические виды. Роль трутовых грибов в природе. Комплексный процесс биологического разложения древесины и участие в нем трутовых грибов. Типы гнилей, вызываемых трутовыми грибами. Понятие о сукцессиях трутовых грибов в ходе разложения субстрата.

Трутовые грибы в хозяйственной деятельности человека: положительная и отрицательная роль. Меры борьбы с патогенами. Применение трутовиков в медицине, для получения ферментов, окрашивания и создания фактуры древесины, в биоремедиации. Применение трутовиков в традиционных культурах. Культивируемые трутовые грибы.

**Грибы как агенты биоповреждений. Круг природных и антропогенных субстратов, заселяемых грибами. Ферментативная активность грибов. Ущерб, наносимый грибами предметам искусства и архитектурным памятникам.** Круг природных (камень, древесина, растительные волокна) и антропогенных (топливо, нефтепродукты, полимеры, оптические линзы) субстратов, заселяемых грибами. Ферментативная активность грибов, обуславливающая заселение различных субстратов.

Миковыветривание (разрушение грибами минералов). Грибы, заселяющие обработанную древесину: домовые и складские грибы, их систематическое положение, экология, методы выявления в постройках.

Грибы, вызывающие порчу различных материалов, предметов искусства и архитектурных памятников. Грибы, заселяющие авиационное топливо и нефтепродукты.

Условия, благоприятные для развития грибов. Опасность, представляемая грибами в жилых помещениях и местах длительного пребывания людей. Меры по предотвращению заселения материалов грибами. Грибостойкость материалов и ее обеспечение в современных условиях. Меры профилактики и борьбы с грибами – агентами биоповреждений.

Потенциальное применение грибов в биоремедиации.

**Грибы, вызывающие порчу пищевых продуктов.** Грибы, вызывающие порчу пищевых продуктов. Вред, причиняемый плесневыми грибами. Снижение пищевой ценности продуктов. Формирование микотоксинов. Условия, благоприятные для развития грибов. Поражение плесневыми грибами плодов и овощей при хранении. Развитие плесневых грибов на хлебобулочных продуктах. Прогоркание молочных продуктов.

*Penicillium, Aspergillus, Mucor, Fusarium.* Их опасность для здоровья человека. Отравления афлатоксинами. Меры по предотвращению заплесневения продуктов. Органические и неорганические консерванты. Использование фунгицидов. Тепловая обработка продуктов. Использование вакуумных упаковок.

Грибы, вызывающие порчу продуктов, как ценные объекты биотехнологий. *Penicillium roqueforti* в производстве сыра. *Aspergillus niger* в производстве лимонной кислоты.

**Дрожжи, особенности их физиологии, использование дрожжей в пищевой промышленности.** Дрожжи как особая форма роста грибов. Особенности биологии

дрожжей, связанные с их строением. Сумчатые, базидиальные и зигомицетные дрожжи. Мицелиально-дрожжевой диморфизм и его значение для освоения разных субстратов. Встречаемость дрожжей в природе. Дрожжи на поверхности винограда, в цветочном нектаре и в истечениях деревьев. Почвенные дрожжи. Симбиотические дрожжи пищеварительного тракта насекомых и других беспозвоночных.

Патогенные дрожжи и их значение. Кандидоз и криптококкоз. Значение мицелиально-дрожжевого диморфизма в патогенезе *Candida albicans*.

Использование дрожжей человеком. Спиртовое брожение. *Saccharomyces cerevisiae* – пекарские и пивные дрожжи. Виноделие и пивоварение. Хлебопечение. Участие дрожжей в производстве кисломолочной продукции. Симбиоз бактерий и дрожжей. Кефир.

**Грибы-паразиты растений, их роль в природных сообществах и хозяйственной деятельности человека.** Грибы-паразиты травянистых растений. Понятие биологического цикла возбудителя. Основные этапы патогенеза. Понятие о заразном начале. Распространение спор фитопатогенных грибов. Роль человека в распространении паразитов. Сохранение инокулюма грибов в различных субстратах.

Проникновение грибов в растение. Развитие мицелия в растении. Симптомы заболеваний.

Основные таксономические группы фитопатогенных грибов, их признаки. Роль фитопатогенных грибов в экосистеме. Важность паразитических грибов для устойчивого развития природного сообщества.

Значение фитопатогенов для человека. Понятие вредоносности заболевания. Наиболее известные эпифитотии. Картофельная болезнь. Ржавчина кофе. Голландская болезнь вязов. Меры борьбы с грибными болезнями растений.

### ***Заключительная часть: грибы и водоросли в легендах, фольклоре и изобразительном искусстве***

Отношение к грибам и водорослям в разных цивилизациях в разные эпохи. Культура употребления грибов в пищу у различных народов. «Микофильные» и «микофобные» цивилизации. Место грибов и водорослей в легендах и фольклоре народов мира. Грибы и водоросли как пищевой ресурс, их применение в ритуалах и медицине разных народов. Известные исторические события, связанные с грибами.

Древние изображения грибов в архитектуре и наскальных рисунках. Грибы в изобразительном искусстве Европы и Азии от Средневековья до наших дней. Изображения грибов в качестве отдельных элементов и их символическая роль и

специализированные изображения в «Ботанических кодексах». Грибы в русских пословицах, поговорках и загадках. Фенология съедобных грибов и ее отображение в фольклоре. Суеверия, связанные с грибами, в том числе, сохранившиеся до наших дней.

### **Практические занятия «Частная ботаника: Микология и альгология»**

**Вводная часть.** Ознакомление с основными научными направлениями деятельности кафедры микологии и альгологии биологического факультета. Ознакомление с учебным планом кафедры микологии и альгологии биологического факультета. Экскурсия по кафедре с демонстрацией лабораторных помещений и приборной базы, используемой в научной и учебной работе. Знакомство с принципами действия приборов и основными типами оборудования для микологических и альгологических исследований.

**Альгологический раздел.** Распределение водорослей в прибрежной зоне морей на примере литорали Белого моря. Водоросли песчаного, песчано-валунистого и скального грунтов. Составление таблицы доминантных водорослей-макрофитов, произрастающих в разных зонах литорали на различных типах грунта. *Ascophyllum nodosum*, *Chorda filum*, *Fucus serratus*, *F. vesiculosus*, *Laminaria digitata*, *Saccharina latissima*.

Разнообразие строения талломов красных водорослей. Нитевидные, шнуровидные и плоские талломы. Сложнорассеченные формы талломов. *Ahnfeltia*, *Odontalia*, *Phycodrys*, *Ptilota*. Кальцинированные красные водоросли. *Corallina*, *Lithothamnion*. Зарисовка разных типов таллома и составление схемы ветвления для сложнорассеченных форм.

Зеленые водоросли-макрофиты. *Ulva*, *Enteromorpha*, *Caulerpa*, *Valonia*. Зарисовка разных типов таллома и составление схем строения талломов водорослей.

Вещества, получаемые из водорослей. Агар и его свойства. Знакомство с различными типами агара, поступающего в продажу. Приготовление агаровых гелей разной концентрации агара и с разным содержанием сахарозы.

**Микологический раздел 1: лишенизированные грибы.** Эпилитные лишайники. Выявление границ таллома накипных лишайников, развивающихся на камнях. Проективное покрытие лишайников. Выявление некротических зон накипных лишайников. *Rhizocarpon geographicum*, *Arctoparmelia centrifuga*. Умбиликатные лишайники.

Ягель и исландский мох. *Cladonia stellaris*, *C. mitis*, *C. rangiferina*, *C. arbuscula*. *Cetraria islandica*. Определение возраста ягеля по числу разветвлений таллома. Насыщение талломов влагой.

Эпифитные лишайники на коре разных деревьев. *Xanthoria parietina*, *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, *Usnea longissima*. Определение проективного покрытия листоватых лишайников с помощью сеток Раменского.

**Микологический раздел 2: нелихенизированные грибы.** Ознакомление с основными представителями съедобных, условно-съедобных и несъедобных грибов-макромицетов Средней полосы России. Грибы I категории: белый гриб (*Boletus edulis*), рыжик (*Lactarius deliciosus*), груздь настоящий (*L. resimus*). Грибы II категории: подберезовик (*Leccinum scabrum*), подосиновик (*L. versipelle*), поддубовик (*Boletus luridus*), масленок (*Suillus* spp.). Грибы III категории: валуй (*Russula foetens*), волнушка (*Lactarius tomentosus*), моховики (*Xerocomus* spp.), опенок осенний (*Armillaria* spp.), сыроежки (*Russula* spp.), сморчки (*Morchella* spp.). Грибы IV категории: вешенка (*Pleurotus* spp.), гриб-зонтик пестрый (*Macrolepiota procera*), дождевики (*Lycoperdon* spp.), колпак (*Rozites caperata*), мокруха (*Gomphidius glutinosus*), опенок летний (*Kuehneromyces mutabilis*), луговой (*Marasmius oreades*).

Условно-съедобные грибы: лопастники (*Helvella* spp.), навозники (*Coprinus* spp.), свинушка толстая (*Tapinella atrotomentosa*), строчок гигантский (*Gyromitra gigas*).

Несъедобные грибы: желчный гриб (*Tylopilus felleus*), млечники (*Lactarius* spp.), рвотная сыроежка (*Russula emetica*).

Ознакомление с основными представителями ядовитых грибов-макромицетов Средней полосы России. Бледная поганка (*Amanita phalloides*) и другие ядовитые представители рода мухомор (*Amanita*) и их основные отличительные признаки. Ложные опята (*Hypholoma*) и сходные с ними съедобные виды. Строчок обыкновенный (*Gyromitra esculenta*). Свинушка тонкая (*Paxillus involutus*).

Редкие и охраняемые виды макромицетов: *Sarcosoma*, *Clathrus*, *Dictyophora*, *Grifola*, *Hericium*, *Sparassis*.

Макромицеты с необычной экологией: апотециальные карботрофы, *Cordyceps*, *Asterophora*, *Baeospora*, *Strobilurus*. Макромицеты с необычной окраской плодовых тел: *Chlorosplenium*, *Sarcoscypha*, *Craterellus cornucopioides*, *Stropharia aeruginosa*.

Макромицеты с необычной формой плодовых тел: *Cyttaria*, гнездовковые грибы.

Светящиеся грибы-макромицеты: *Panellus stypticus*.

Ознакомление с товарным ассортиментом культивируемых грибов. Свежие грибы: различные сорта шампиньонов (*Agaricus*), различные виды вешенок (*Pleurotus*), шиитаке (*Lentinula edodes*), зимний гриб (*Flammulina velutipes*). Замороженные грибы: намеко (*Pholiota nameko*). Бланшированные грибы: шампиньоны. Маринованные грибы: намеко, шиитаке, вешенка. Сушёные грибы: гетеробазидиальные грибы, шиитаке.

Внешний вид гнилей различных типов, вызываемых трутовыми грибами.  
Видоизменения мицелия у трутовых грибов, связанные с ксилотрофным образом жизни: мицелиальные тяжи и ризоморфы. Морфологическое разнообразие плодовых тел трутовых грибов. Паразитические трутовые грибы: виды рода *Phellinus*.

Лекарственные трутовые грибы: *Ganoderma lucidum*, *Inonotus obliquus*, *Laricifomes officinalis*, *Pycnoporus cinnabarinus*.

Трутовые грибы, применяемые человеком в хозяйственной деятельности: *Fomes fomentarius*, *Laetiporus sulphureus*, *Piptoporus betulinus*.

Ознакомление с плодовыми телами, мицелиальными матами и ризоморфами домовых грибов. Шпальный гриб (*Neolentinus lepideus*). Заборный гриб (*Gloeophyllum sepiarium*).

Демонстрация различных антропогенных субстратов, колонизированных грибами.

Основные роды плесневых грибов, вызывающих порчу продуктов в быту: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Fusarium*. Внешний вид колоний на овощах и на хлебобулочных изделиях. Сравнение разных условий инкубации для развития плесневых грибов.

Пекарские дрожжи – *Saccharomyces cerevisiae*. Развитие опары на среде разного состава и в различных температурных условиях.

Балльные шкалы интенсивности поражения растений фитопатогенными грибами. Определение интенсивности поражения листьев грибами-возбудителями мучнистой росы.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная:

Белякова Г.А., Дьяков Ю.Т., Тарасов К.Л. Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Ботаника: в 4 т. М. Издательский центр «Академия». 2006. Т. 1. 320 с. Т. 2. 320 с.

*Жизнь растений*. В 6 т. Т. 3. Водоросли. Лишайники. Под ред. М.М. Голлербаха. М. Просвещение. 1977. 487 с.

*Мир растений*. В 7 т. Т. 2. Грибы. Под ред. М.В. Горленко. М. Просвещение. 1991. 475 с.

### Дополнительная:

Бабьева И.П., Чернов И.Ю. Биология дрожжей: учеб. пособие. М. Товарищество науч. изд. КМК. 2004. 221 с.

- Блинова Е.И.* Водоросли-макрофиты и травы морей европейской части России (флора, распространение, биология, запасы, марикультура). М. Изд-во ВНИРО. 2007. 114 с.
- Бондарцев А.С.* Пособие для определения домашних грибов. М.-Л. Изд-во АН СССР. 1956. 93 с.
- Бондарцев А.С.* Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. М.- Л. Изд-во АН СССР. 1953. 1106с.
- Булах Е.М.* Грибы – источник жизненной силы. Владивосток. Русский Остров. 2001. 64 с.
- Бурова Л.Г.* Загадочный мир грибов. М. Наука. 1991. 97 с.
- Бурова Л.Г.* Экология грибов макромицетов. М. Наука. 1986. 222 с.
- Бязров Л.Г.* Лишайники в экологическом мониторинге. М. Научный мир. 2002. 336 с.
- Васильков Б.П.* Съедобные и ядовитые грибы средней полосы европейской части России: определитель. СПб. Наука. 1995. 189 с.
- Вишневский М.В.* Несъедобные, ядовитые и галлюциногенные грибы Московской области. Справочник-атлас. М. Формика-С. 2001. 192 с.
- Вишневский М.В.* Самые распространенные съедобные грибы: справочник-определитель начинающего грибника. М. АСТ, Астрель. 2010. 64 с.
- Вишневский М.В.* Съедобные грибы и их несъедобные и ядовитые двойники: сравнительные таблицы. М. АСТ, Астрель, Восток-Запад. 2010. 48 с.
- Гарибова Л.В.* Выращивание грибов. М. Изд. Вече. 2005. 96 с.
- Гарибова Л.В., Сидорова И.И.* Грибы. Энциклопедия природы России. М. АБФ. 1997. 352 с.
- Дараков О.Б.* Грибной огород – и здоровье и доход: как вырастить грибы. Справочник. М. Топикал, Ресурс. 1994. 192 с.
- Денисова Н.П.* Лечебные свойства грибов. Этномикологический очерк. СПб. Изд. СПбГМУ 1998. 59 с.
- Дьяков Ю.Т.* О болезнях растений. М. Агропромиздат. 1985. 221 с.
- Заварзин А.А., Гимельбрант Д.Е., Алексеева Н.М.* Лишайники. СПб. WWF. 2000. 146 с.
- Каратыгин И.В.* Козволюция грибов и растений. СПб. Гидрометеоиздат. 1993. 119 с.
- Курсанов Л.И.* Микология. М. Государственное учебно-педагогическое издательство Наркомпроса РСФСР. 1940. 480 с.

- Ламан Н.А., Шапорова Я.А.* Ядовитые «двойники» съедобных шляпочных грибов. Минск. ИВЦ Минфина. 2006. 96 с.
- Лессо Т.* Грибы: Определитель. М. АСТ: Астрель. 2003. 304 с.
- Мусселиус С.Г., Рык А.А.* Отравления грибами. М. 2002. 324 с.
- Мучник Е.Э., Инсарова И.Д., Казакова М.В.* Учебный определитель лишайников Средней России: учебно-методическое пособие. Рязань. Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. 2011. 360 с.
- Мюллер Э., Лефлер В.* Микология. М. Мир. 1995. 343 с.
- Окснер А. Н.* Определитель лишайников СССР. Вып. 2. Морфология, систематика и географическое распространение. Л. Наука. 1974. 284 с.
- Орлов Б.Н., Гелашивили Д.Б., Ибрагимов А.К.* Ядовитые животные и растения СССР: Справочное пособие для студентов вузов по спец. «Биология». М. Высш. шк., 1990. 272 с.
- Переведенцева Л.Г.* Лекарственные грибы Пермского края. Пермь. Проектное бюро «Рейкъявик». 2011. 146 с.
- Пехташева Е.Л.* Биоповреждения непродовольственных товаров: учебник для бакалавров. М. Дашков и К°. 2013. 332 с.
- Саут Р., Уиттик А.* Основы альгологии. М. Мир. 1990. 595 с.
- Сафонов М.А.* Редкие виды грибов Оренбургской области: проблемы, выявления, изучения и охраны. Оренбург. Изд-во ОГПУ. 2003. 100 с.
- Семенкова И.Г.* Фитопатология. Дереворазрушающие грибы, гнили и патологические окраски древесины (определятельные таблицы): учебное пособие для студентов специальности 260400. М. МГУЛ. 2002. 58 с.
- Сысуев В.А. (ред.).* Лекарственные грибы в традиционной китайской медицине и современных биотехнологиях. Киров. О-краткое. 2009. 320 с.
- Титлянов Э.А., Титлянова Т.В.* Морские растения стран Азиатско–Тихоокеанского региона, их использование и культивирование. Владивосток. Дальнаука, 2012. 377 с.
- Шапиро И.А.* Загадки растения-сфинкса. Лишайники и экологический мониторинг. Л. Гидрометеиздат. 1991. 80 с.
- Янсен П.* Все о грибах. СПб. Кристалл. 2004. 160 с.

**Составители:** доц., к.б.н. Е.Ю. Воронина; н.с., к.б.н. Е.Ю. Благовещенская; вед. инж. М.Ю. Дьяков