

ПОЧВА КАК СВЯЗУЮЩЕЕ ЗВЕНО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМ

МАТЕРИАЛЫ

V МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
посвященной 90-летию кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов ИГУ
Иркутск, 23–29 августа 2021 года

SOIL AS INTERLINK FOR FUNCTIONING OF NATURAL AND ANTHROPOGENICALLY TRANSFORMED ECOSYSTEMS

IV International Scientific and Practical Conference devoted to 90th anniversary
of the Department of Pedology and Land Resources Estimation of Irkutsk State University and



ISBN 978-5-9624-1945-9

УДК 631.4
ББК 40.3
П65

Редакционная коллегия: *Н. Д. Киселева*

Почва как связующее звено функционирования природных и антропогенно-преобразованных экосистем : материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов ИГУ и Дню Байкала / ФГБОУ ВО «ИГУ» ; [под ред. Н. Д. Киселевой]. – Иркутск : Издательство ИГУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск. (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска.

ISBN 978-5-9624-1945-9

В материалах рассмотрены вопросы теоретического почвоведения, касающиеся генезиса, эволюции и проблем классификация почв Прибайкалья и других регионов Российской Федерации, методические подходы оценки почвенных и земельных ресурсов, современные концепции сохранения почвенного покрова. Представлен опыт почвенно-геохимических исследований в зонах интенсивного природопользования, оценки свойств и экологического состояния природных и антропогенно-нарушенных почв, подходов исчисления размеров вреда, причиненного почвам. Рассмотрены объекты, подлежащие особой охране в связи с реально существующей угрозой их исчезновения или сильной деградации. Отдельные статьи посвящены мультидисциплинарным подходам в почвоведении, связи методов почвоведения с другими науками и научно-производственными направлениями.

Для специалистов в области почвоведения, биологии, экологии, географии, сельского хозяйства и охраны окружающей среды.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Иркутский государственный университет»

664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1; тел. +7 (3952) 51-19-00

Издательство ИГУ, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 124

тел. +7 (3952) 52-18-53; e-mail: izdat@lawinstitut.ru

Подписано к использованию 20.08.2021. Тираж 30 экз. Объем 15,2 Мб.

Тип компьютера, процессор, частота:	32-разрядный процессор, 1 ГГц или выше
Оперативная память (RAM):	256 МБ
Необходимо на винчестере:	320 МБ
Операционные системы:	ОС Microsoft® Windows® XP, 7, 8 или 8.1. ОС Mac OS X
Видеосистема:	Разрешение экрана 1024x768
Акустическая система:	Не требуется
Дополнительное оборудование:	Не требуется
Дополнительные программные средства:	Adobe Reader 6 или выше

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет»
Биолого-почвенный факультет
ФГБУН Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН
Иркутское отделение МОО «Общество почвоведов им. В. В. Докучаева»

ПОЧВА КАК СВЯЗУЮЩЕЕ ЗВЕНО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМ

МАТЕРИАЛЫ
V МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
посвященной 90-летию кафедры почвоведения и оценки земельных ресурсов ИГУ
Иркутск, 23–29 августа 2021 года

SOIL AS INTERLINK FOR FUNCTIONING OF NATURAL AND ANTHROPOGENICALLY TRANSFORMED ECOSYSTEMS

IV International Scientific and Practical Conference devoted to 90th anniversary
of the Department of Pedology and Land Resources Estimation of Irkutsk State University and



ISBN 978-5-9624-1945-9

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	11
--------------------------	-----------

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Андроханов В. А., Госсен И. Н., Соколов Д. А. Опыт проведения рекультивационных работ по различным направлениям в Кузбассе	13
Апарин Б. Ф. Концепция создания биосферного полигона почвенно-экологического мониторинга лесных экосистем	18
Безуглова О. С. Гумусное состояние черноземов остепняющихся территорий	24
Воробьева Г. А. Регионализм педогенеза в Байкало-Енисейской Сибири	28
Гранина Н. И., Мартынова Н. А. Кафедра почвоведения ИГУ: основные вехи развития иркутской школы почвоведения и направления исследования почв	40
Макеев А. О. Этапы криогенного почвообразования в геологической истории Земли	56
Убугунова В. И., Убугунов Л. Л., Убугунов В. Л. Почвы пойм Охотско-Монгольского орогенного пояса: мультидисциплинарные подходы к изучению	59
Шпедт А. А., Злотникова В. В. Природно-ресурсный потенциал земледельческой территории Канского округа Красноярского края	64

СЕКЦИЯ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ПОЧВОВЕДЕНИЕ: ГЕНЕЗИС, ЭВОЛЮЦИЯ, КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Алексеев А. А., Чевычелов А. П., Кузнецова Л. И. Магнитная восприимчивость мерзлотных палевых почв Центральной Якутии	70
Алексеев А. А., Чевычелов А. П. Магнитная восприимчивость мерзлотных черноземов Центральной Якутии	75
Алексеев А. О., Алексеева Т. В., Калинин П. И., Ельцов М. В., Шарый П. А., Митенко Г. В., Малышев В. В. Ретроспективный анализ изменений почв степной зоны Восточно-Европейской равнины в условиях глобальных изменений климата	80
Бадмаев Н. Б., Гынинова А. Б., Цыбенков Ю. Б. Координатный анализ и определение климатических ниш почв на южной границе криолитозоны Забайкалья	85
Гайденок Н. Д. Физические аспекты гистерезиса почвенной влаги – от гидравлики до нелинейной физики	91

Головлева Ю. А., Коркина Е. А. Формирование криогенной структуры в таежных суглинистых почвах Сибири	97
Горбов С. Н., Безуглова О. С. Основные типы почв Ростовской агломерации	99
Дюкарев А. Г., Климова Н. В., Никифоров А. Н., Чернова Н. А., Копысов С. Г. Цикличность почвообразования в лесных экосистемах	104
Заварзина А. Г. Гумусовые вещества: проблемы терминологии, классификации и генезиса	109
Ковалев И. В., Ковалева Н. О. Биохимия лигнина в почвах: перспективы исследований	114
Козлова А. А., Приставка А. А. Применение методов статистического анализа при изучении особенностей формирования и функционирования почв Южного Предбайкалья	119
Кондратьева М. А., Самофалова И. А. Почвенный покров Среднего Урала на картах прошлого и настоящего	124
Коршунова С. А., Куклина С. Л. Свойства голоценовых и верхнеплейстоценовых почв и отложений на ОАН «Стоянка «Мальта-Мост 3»	129
Куклина С. Л., Воробьева Г. А. Проблемы классификации и записи формул строения профилей аллювиальных почв России	134
Лазарева М. А. Изменение почвенного покрова Лисинского учебно-опытного лесхоза за 200 лет антропогенной деятельности	138
Лесовая С. Н. Маломощные щебнистые почвы на плотных породах Сибири	142
Лиханова И. А., Кузнецова Е. Г., Лаптева Е. М., Денева С. В. Изменение почв на начальных этапах искусственного лесовосстановления в подзоне средней тайги (Республика Коми)	146
Мартьянова Н. А. Биогеохимические особенности почвообразования в реализации экосистемных функций фосфоритоносных ландшафтов Монголии Байкальской рифтовой зоны	149
Никифоров А. Н., Дюкарев А. Г., Климова Н. В., Копысов С. Г., Чернова Н. А. Сукцессионная динамика почвообразования в пихтовых лесах на юге Западной Сибири	154
Пивоварова Е. Г. Региональные и базовые классификации почв: проблемы и их решение	159
Пшеничников Б. Ф., Ганзей К. С., Лящевская М. С., Киселева А. Г., Родникова И. М., Пшеничникова Н. Ф. Почва как показатель состояния геосистем островов залива Петра Великого (Приморский край)	164
Романкевич Ю. А. Опыт классификации почв урбанизированных территорий с разной степенью антропогенной трансформации в Республике Беларусь	169
Самофалова И. А. Пространственная организация почвенного покрова на Среднем Урале на уровне элементарных почвенных структур	175
Смоленцева Е. Н. Особенности агрогенной трансформации чернозёмов Западной Сибири	180
Снытко В. А., Белозерцева И. А. Учитель и ученик: почвоведы И. В. Николаев и В. А. Кузьмин	185

Спирина В. З., Белкина Т. Н. Черноземы Койбальской степи Абакан-Енисейского междуречья	190
Сухачева Е. Ю. Структура почвенного покрова как отражение ан- тропогенного воздействия на лесные ландшафты	195
Чевычелов А. П., Алексеев А. А., Ермолаева С. В. Генезис, клас- сификация и разнообразие мерзлотных почв Центральной Якутии	201

СЕКЦИЯ 2. МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ПОДХОДЫ ПОЧВОВЕДЕНИЯ,
СВЯЗАННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ПОЧВОВЕДЕНИЯ В ДРУГИХ
НАУКАХ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ

Абросимов К. Н., Фомин Д. С., Романенко К. А., Васильев Р. В. Связность порового пространства почв. Показатели связности на примере различных типов порового пространства	207
Алексеева Т. В., Алексеев А. О. Палеопочва на коре выветривания железистых кварцитов докембрия (район КМА)	211
Али али Кадем али, Шалапин В. В., Онищенко Л. М., Лакиза С. А. Минеральный азот чернозема выщелоченного в агроценозе озимой пшени- цы, выращиваемой в условиях Азово-Кубанской низменности	216
Артамонова В. С. О симбиотрофности растений при облесении тех- ногенных отходов	220
Бадмаев Н. Б., Дугаржапова З. Ф., Очиров О. Н., Цыдыпов Б. З. Алгоритм информационно-поисковой системы для выявления заброшен- ных скотомогильников в условиях островной мерзлоты	225
Гайденок Н. Д. Органоминеральный круговорот как связующее зве- но функционирования антропогенно-преобразованных систем земледелия	230
Глушанкова Н. И. Палеогеографическая составляющая в истории формирования современного почвенного покрова на Русской равнине	236
Глушанкова Н. И., Воскресенская Т. Н. Отражение эволюции ландшафтов в педореликтах плейстоцена на Восточно-Европейской рав- нине	241
Жученко Н. А., Лопатина И. Н., Чебыкин А. П. Распределение макро- и микроэлементов в дерново-подбурх юго-западной части При- морского хребта (Иркутская область)	246
Заракет А., Невзорова А. Б. Оценка эрозии почв в заповедной зоне Ливана с использованием системы ГИС и USLE	251
Каллас Е. В., Глибина Н. С. Эффективность вермигумата при вы- ращивании редиса	257
Ковалева Н. О. Горные почвы как планетарные архивы информации	261
Кошелева Н. Е., Кукушкина О. В., Власов Д. В. Тяжелые металлы и металлоиды в дорожной пыли и почвах Западного округа Москвы	266
Киселева Н. Д., Штанцова В. В., Баснина Е. И. Влияние паводко- вых вод на агрохимические показатели почв сельскохозяйственного назна- чения	272

Кузнецов П. В., Чупарина Е. В., Чубаров В. М. Формы нахождения металлов в некоторых почвах окрестностей с. Утулик (южный берег оз. Байкал)	281
Кушнов И. Д., Абакумов Е. В., Темботов Р. Х., Поляков В. И. Эколого-геохимическая оценка почв и криоконитов Центрального Кавказа	286
Лопатовская О. Г., Борисенко Е. Ю. Интеграция естественных наук при обучении студентов вуза	290
Лычкова Д. Г., Кошелева Н. Е., Ефимов В. А., Ефимова Л. Е. Аккумуляция потенциально токсичных элементов в компонентах ландшафтов г. Гусиноозерска (Республика Бурятия)	294
Приходько В. Е., Азаренко Ю. А., Михаревич М. В. Междисциплинарное изучение археологических георхивов раннего Средневековья для реконструкции почв, ландшафтов и климата (некрополь Сростки-I, Алтайский край)	299
Прохоров И. С. Информационное сопровождение научных исследований в агрохимии и почвоведении	304
Салимгареева О. А., Глазунов Г. П., Прокофьева Т. В. Особенности атмосферных микрочастиц Центрально-черноземного заповедника им. В. В. Алехина	313
Семенова И. Н., Рафикова Ю. С., Суюндуков Я. Т., Рафиков С. Ш. Комплексный анализ воздействия техногенного фактора на экологическое состояние почв и здоровье населения горнорудного региона Башкортостана	319
Телеснина В. М., Семенюк О. В., Богатырев Л. Г. Биологический круговорот в городских насаждениях на примере ООПТ города Москвы	324
Чимитдоржиева Э. О., Чимитдоржиева Г. Д., Цыбенков Ю. Б. Элементный состав гуминовых кислот почв бугров пучения юга Витимского плоскогорья	328
Чимитдоржиева Э. О., Чимитдоржиева Г. Д., Цыбенков Ю. Б. Неспецифические органические вещества черноземов Западного Забайкалья	330

СЕКЦИЯ 3. ПОЧВЕННЫЕ РЕСУРСЫ И ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ
(ПЛОДРОДИЕ, ДЕГРАДАЦИЯ, МЕЛИОРАЦИЯ, КАЧЕСТВЕННАЯ
И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА, ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ)

Аксенова Ю. В. Оценка пахотных почв юга Омской области	334
Бауэр Т. В., Минкина Т. М., Цицуашвили В. С., Манджиева С. С., Замулина И. В. Особенности профильного распределения лантаноидов в пойменных техногенно загрязненных почвах	338
Бурачевская М. В., Минкина Т. М., Бауэр Т. В., Северина В. И. Влияние биочара на адсорбционную способность чернозема обыкновенного при загрязнении медью	343
Валевич Т. О., Мерзляков О. Э. Влияние лесных пожаров на почвы лиственничных лесов Западного Саяна в условиях криоаридного климата	347
Гавардашвили Г. В. Инновационное биоинженерное мероприятие для регулирования водной эрозии почв с учетом изменения климата	351

Гертман Л. Н., Глинская А. Н., Мажайский Ю. А. Охрана водных ресурсов путем установления особого режима хозяйственной деятельности на прилегающих землях	357
Горохова С. М., Васильев А. А. Тяжелые металлы в конкрециях и магнитных частицах в дерново-подзолистых почвах Пермского района Пермского края	362
Гранина Н. И. Проблемы экономической оценки земель лесного фонда Иркутской области	367
Гребенщиков В. Ю. Некоторые аспекты повышения эффективности использования залежных земель в Иркутской области	371
Гучок М. В. Роль экосистемных услуг при оценке степени деградации земель	375
Двуреченский В. Г. Оценка буферности почв по отношению к тяжелым металлам в антропогенных ландшафтах лесостепи Западной Сибири	379
Добрянская С. Л. Изменение агрофизических свойств чернозёма выщелоченного при длительном сельскохозяйственном использовании	384
Жидкин А. П. Оценка интенсивности эрозийной деградации почв на среднерусской возвышенности	387
Жуланова В. Н. Свойства агропочв равнинных ландшафтов Тувы	392
Зубарев В. А., Мажайский Ю. А. Влияние осушения на изменение агрохимических показателей почв Среднеаурской низменности	395
Ильченко Я. И., Бирюкова О. А., Медведева А. М. Азотный режим чернозема обыкновенного при выращивании озимой пшеницы в системе No-till	399
Каменева И. А., Якубовская А. И., Мельничук Т. Н., Гритчин М. В., Приходько А. В., Смирнова И. И., Кареева Н. В. Влияние соломы пшеницы и биодеструктора растительных остатков на микробиологические процессы чернозема южного	404
Киселева Н. Д., Сташкевич А. С. Почвенные ресурсы и морфоаналитические особенности некоторых почв Нукутского района (Южное Приангарье)	409
Клейн Н. А., Березин Л. В. Периодичность переувлажнения лесостепи Ишимской равнины	415
Ковалева Е. И., Яковлев А. С., Трофимов С. Я. Подходы к экологическому нормированию содержания нефтяных углеводородов в почвах земель разного хозяйственного использования	421
Корсунова Ц. Д.-Ц. Ферментативная активность криоаридных почв	426
Кошелева Н. Е., Никифорова Е. М., Тимофеев И. В. Эколого-геохимическое состояние почв г. Северобайкальска	429
Краснощеков Ю. Н. Постпирогенная эрозия почв в горных лесах Прибайкалья	435
Кутькина Н. В. Оценка потенциала продуктивности постагрогенных черноземов в условиях Хакасии	440
Leah T. G., Leah N. M. Modification of the land fund structure of Moldova after the last agrarian reform	445

Марон Т. А., Кулижский С. П., Родикова А. В. Особенности почв степных кластеров Хакасского заповедника	451
Мартынова Н. А. Почвенный покров Балаганской лесостепи и его эволюция	456
Маслова Е. А., Луценко А. М. Гумусное состояние аллювиальных почв Волго-Ахтубинской поймы	461
Медведева А. М., Бирюкова О. А., Кучеренко А. И. Содержание и распределение микроэлементов в почве агроценозов озимой пшеницы при ресурсосберегающих агротехнологиях	466
Милановский Е. Ю., Тюгай З. Краевой угол смачивания до и после химической модификации твердой фазы почвы	471
Мисецкайте О. Мелиорация земель в Литве	477
Михайлец М. А. Действие минерального удобрения и биологического стимулятора на содержание легкогидролизуемого азота при возделывании яровой пшеницы	480
Нечаева Т. В., Якутина О. П. Содержание обменных катионов в почвах склонового агроландшафта на юго-востоке Западной Сибири	483
Низамутдинов Т. И., Абакумов Е. В., Моргун Е. Н. Параметры плодородия залежных почв Ямальского региона	488
Овсянникова С. В., Середина В. П. Фоновые характеристики почв территории минерально-сырьевой базы в пределах тундровой зоны (полуостров Таймыр)	491
Подлипский И. И., Осипов К. В. Оценка степени загрязнения рек Всеволожского района	496
Переломов Л. В., Атрощенко Ю. М., Пинский Д. Л. Окислительное увеличение ёмкости поглощения гуминовых кислот по отношению к тяжелым металлам	499
Персикова Т. Ф., Царёва М. В. Оценка плодородия дерново-подзолистой связносупесчаной почвы при применении куриного помёта	503
Русакова Е. А. История формирования коллекции почв Дальневосточного региона в Центральном музее почвоведения им. В. В. Докучаева	507
Самбуу А. Д., Наажык М. К., Новожаков В. А., Дундуп-оол С. С., Иондан А. В., Ондар Ш. М., Сарлык-Деге С. Ю., Сат Х. О. Биологическая продуктивность агропочв Тувы	512
Семенюк О. В., Стома Г. В., Бодров К. С. Стоимостная оценка экосистемных услуг урболандшафтов	514
Соколова Н. А. Факторы дифференциации почвенного покрова в техногенных ландшафтах отвалов антрацитовых месторождений	519
Сорокина О. А., Ондар Д. С. Динамика плодородия почв пашни и залежи Республики Тыва	524
Федосеева Е. В., Терёшина В. М., Данилова О. А., Януцевич Е. А., Терехова В. А. Возможный биохимический механизм адаптации почвенных микромицетов к химическому загрязнению	529
Фомичева Д. В., Жидкин А. П. Ретроспективный анализ и картографирование эродированности почвенного покрова (на примере ключевого участка в Московской области)	532

Хадеева Е. Р., Лопатовская О. Г., Ткачук Т. Е., Сараева Л. И. Засоленные почвы северо-восточного побережья оз. Барун-горей заповедника «Даурский»	537
Хасанова Р. Ф., Суюндукова М. Б., Ильбулова Г. Р., Исанбаева Г. Т. Химическое загрязнение почв горнорудных территорий Южного Урала	542
Хамитова С. М., Федченко Е. И., Иванова М. А., Пестовский А. С., Базюк С. П., Тимофеев М. В. Загрязнение почв тяжёлыми металлами вдоль автодорог в Вологодской области	546
Хомяков Д. М. Значение почвенных ресурсов для АПК России	550
Чебыкина Е. Ю., Абакумов Е. В. Почвенно-экологическая оценка земель постпирогенных территорий	555
Черникова О. В., Мажайский Ю. А., Амплеева Л. Е. Изменение каталазной активности оподзоленного чернозема, загрязненного поллютантами, при его детоксикации	560
Шадринова О. В. К вопросу засоления почв на территории алмазодобычи (Западная Якутия)	564
Шергина О. В., Михайлова Т. А., Миронова А. С., Бадрянова В. В. Подходы к оценке экосистемных функций древесных растений и почв городских лесов	568
Шваров А. П., Иванов А. В., Тюгай З. Особенности физических и водно-физических свойств темно-гумусовых почв, сформированных на элювии триасовых отложений	573
Швецов С. Г., Воронин В. И. Миграция и аккумуляция урана и тория в лесных экосистемах Юго-Западного Прибайкалья	577
Яковлева Л. В., Уталиев А. А., Федотова А. В., Хасанова А. Х. Агрогенная трансформация гумусного состояния почв сельскохозяйственных угодий Астраханской области	581

ВОЗМОЖНЫЙ БИОХИМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ АДАПТАЦИИ ПОЧВЕННЫХ МИКРОМИЦЕТОВ К ХИМИЧЕСКОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ

**Е. В. Федосеева¹, В. М. Терёшина², О. А. Данилова²
Е. А. Януцевич², В. А. Терехова^{3,4}**

¹*Российский национальный исследовательский медицинский университет
им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия, elenfedoseeva@gmail.com*

²*Институт микробиологии им. С. Н. Виноградского, ФИЦ «Фундаментальные
основы биотехнологии» РАН, Москва, Россия*

³*Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва, Россия*

⁴*Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия*

Активным компонентом почвенных микробиомов являются грибы, внутри которых выделяют три доминирующие группы: сапротрофы, мутуалисты и грибы-патогены или паразиты [1]. Сапротрофные грибы широко распространены в почвах естественных и близких к естественным экосистемам; в агроценозах и урбоценозах обилие сапротрофов снижается [1]. Разнообразие грибов, особенно сапротрофов, является важным условием для выполнения ими полного спектра функций, на которых базируется устойчивое функционирование почв.

Почвенная микобиота формируется под влиянием естественных и антропогенных факторов. Загрязнение органическими (например, полициклическими ароматическими углеводородами) и неорганическими (например, тяжелыми металлами – ТМ) веществами является одной из важных антропогенных угроз для протекающих в почве биологических процессов. Так присутствие в почве ряда загрязняющих веществ приводит к появлению в структуре грибных сообществ видов, толерантных к ТМ. В загрязненной почве изменяется структура грибных комплексов, а именно увеличивается обилие и частота встречаемости условно-патогенных грибов (оппортунистов), среди которых нередко меланин-продуцирующие формы [2; 3].

Один из подходов к пониманию механизмов адаптации живых систем к меняющимся условиям среды связан с липидным и углеводным профилями. Особенно интересны возможные механизмы адаптаций к неблагоприятным воздействиям меланизированных форм микромицетов, в составе углеводов и липидов которых есть характерные особенности. Меланин-продуцирующие виды содержат более высокий процент эргостерина в составе мембранных липидов по сравнению с пигментными видами [4]. Выявлена взаимосвязь меланинообразования и вирулентности грибов с углеводным составом клетки, в том числе маннитом и трегалозой [5; 6].

В рамках данной работы мы анализировали состав растворимых углеводов цитозоля и липидов в динамике роста почвенного меланин-продуцирующего фитопатогенного гриба *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. (1912) (штамм получен из коллекции кафедры биологии почв факультета почвоведения).

ния МГУ). В динамике роста *A. alternata* наблюдалось повышение долей трегалозы и глюкозы на фоне снижения маннита. Наибольшее количество трегалозы совпадало с началом синтеза меланина. Характерной особенностью гриба на всех стадиях роста было преобладание фосфатидных кислот (ФК) в составе мембранных липидов. В процессе роста наблюдалось повышение долей фосфатидилсерина (ФС), фосфатидилэтаноламина (ФЭ), стерина (Ст) и сфинголипидов (СЛ) на фоне снижения ФК. Таким образом, образование меланина в стадии поздней трофофазы сопровождалось увеличением количества трегалозы в составе растворимых углеводов цитозоля, а также снижением доли ФК и увеличением стерина в составе мембранных липидов.

В целом регулирование углеводного и липидного профилей может быть важным адаптационным механизмом грибов к токсичности загрязняющих веществ, способствуя выживанию грибов в неблагоприятных условиях. Фосфолипиды (ФЛ) и Ст составляют основу мембраны и отвечают за целостность ее структуры. Грибы, мембраны которых насыщены Ст, могут быть более адаптированы к воздействию загрязняющих веществ. Наиболее универсальными откликами микромицетов, способствующими их устойчивости к загрязнению, являются увеличение содержания ФХ и насыщенных жирных кислот в составе ФЛ, активация биосинтеза ФК [7]. Таким образом, можно предположить, что эти биохимические процессы обеспечивают более высокий по сравнению с другими грибами адаптационный потенциал фитопатогенного *A. alternata* к воздействию загрязняющих веществ. Результаты анализа радиальной скорости роста и накопления биомассы исследованного штамма альтернрии в питательной среде, содержащей тяжелые металлы, подтверждают сделанное заключение.

Работа по анализу механизмов адаптации живых систем к химическому загрязнению среды проводится при частичной поддержке РФФИ (грант 18-44-920007р_а). Микробиологическая часть исследования выполнена в рамках Программы развития Междисциплинарной научно-образовательной школы Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова «Будущее планеты и глобальные изменения окружающей среды».

Литература

1. The hidden potential of saprotrophic fungi in arable soil: Patterns of shortterm stimulation by organic amendments / A. Clocchiatti, S. E. Hannula, M. van den Berg, G. Korthals, W. de Boer // *Applied Soil Ecology*. 2020. N 147. 103434.
2. Марфенина О. Е. Антропогенная экология почвенных грибов. М.: Медицина для всех, 2005. 195 с.
3. Korneykova M. V., Lebedeva E. V. Opportunistic fungi in the polluted soils of Kola Peninsula // *Geography, Environment, Sustainability*. 2018. Vol. 11, N 2, P. 125–137
4. Mantil E., Crippina T., Avis T. J. Supported lipid bilayers using extracted microbial lipids: domain redistribution in the presence of fengycin // *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. 2019. Vol. 178. P. 94–102.
5. Following fungal melanin biosynthesis with solid-state NMR: biopolymer molecular structures and possible connections to cell-wall polysaccharides / J. Zhong, S. Frases, H. Wang, A. Casadevall, R. E. Stark // *Biochemistry*. 2008. Vol. 47. P. 4701–4710.
6. Role of trehalose biosynthesis in *Aspergillus fumigatus* development, stress response, and virulence / N. Al-Bader [et al.] // *Infection and Immunity*. 2010. July. P. 3007–3018.

**POSSIBLE BIOCHEMICAL MECHANISM OF ADAPTATION
OF SOIL MICROMYCETES TO CHEMICAL POLLUTION**

E. V. Fedoseeva, V. M. Tereshina, O. A. Danilova, E. A. Ianutsevich, V. A. Terekhova

*Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation
Federal State Institution “Federal Research Centre “Fundamentals of Biotechnology” RAS
Moscow, Russian Federation
Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation
elenfedoseeva@gmail.com*

In contaminated soil, the structure of fungal complexes changes: the abundance and frequency of occurrence of opportunists, including melanin-producing forms, increases. One of the approaches to understanding the adaptation mechanisms of melanin-producing fungi to soil pollution is associated with lipid and carbohydrate profiles. The composition of soluble carbohydrates of the cytosol and lipids in the growth dynamics of the soil melanin-producing phytopathogenic fungus *Alternaria alternata* was analyzed. The amount of sterols, phosphatidic acids and other characteristics suggest a higher adaptive potential of phytopathogenic *A. alternata* to pollutants. General adaptations of melanin-producing fungi are discussed.