

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. декана факультета

почвоведения по НИР

*Толпешта* И.И.Толпешта

**Отчет о самообследовании деятельности факультета  
почвоведения  
за 2021 год**

Москва, 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. Образовательная деятельность.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Реализуемые образовательные программы высшего профессионального образования.....</b>	<b>4</b>
Общая характеристика .....	4
Методическая деятельность .....	9
Учебно-методическая комиссия.....	10
<b>1.2. Качество подготовки обучающихся.....</b>	<b>11</b>
Оценка качества знаний .....	11
Анализ практической подготовки .....	12
Итоговая аттестация выпускников.....	19
<b>1.3. Ориентация на рынок труда и востребованность выпускников.....</b>	<b>19</b>
<b>1.4. Библиотечно-информационное и кадровое обеспечение реализуемых образовательных программ.....</b>	<b>22</b>
Учебно-методическое обеспечение.....	22
Компьютерно-информационное обеспечение.....	23
Кадровое обеспечение.....	24
<b>1.5. Отчет об обучении слушателей по программам дополнительного образования, реализуемых на платной основе. ....</b>	<b>25</b>
<b>1.6. Содержание образовательных программ аспирантуры, реализуемых на факультете государственного управления МГУ имени М.В. Ломоносова .....</b>	<b>45</b>
Качество подготовки по образовательным программам аспирантуры.....	49
Учебно-методическое и библиотечно-информационное обеспечение реализации образовательных программ аспирантуры.....	50
Использование новых методов и подходов к обучению аспирантов.....	50
Участие аспирантов в научно-образовательных мероприятиях в России и за рубежом.....	52
<b>2. Научно-исследовательская деятельность.....</b>	<b>58</b>
<b>2.1. Финансируемые госбюджетом НИР и основные результаты выполнения этапа 2021 г.....</b>	<b>61</b>
<b>2.2. Основные внебюджетные темы НИР (гранты РФФИ, РНФ, Президента РФ и т.д.) .....</b>	<b>71</b>
<b>2.3. Междисциплинарная научно-образовательная школа «Будущее планеты и глобальные изменения окружающей среды».....</b>	<b>76</b>
<b>3. Международная деятельность .....</b>	<b>86</b>
<b>3.1. Международное научное сотрудничество .....</b>	<b>89</b>
<b>3.2. Участие в международных мероприятиях.....</b>	<b>89</b>

<b>4. Внеучебная работа.....</b>	<b>92</b>
<b>5. Материально-техническое обеспечение.....</b>	<b>100</b>

## **1. ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.**

### **1.1. Реализуемые образовательные программы высшего профессионального образования**

#### **Общая характеристика**

Обучение студентов осуществляется согласно учебным планам, созданным на основе образовательных стандартов, самостоятельно разработанных Московским университетом, согласно Закона РФ «О Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова и Санкт-Петербургском государственном университете». В отчетном 2021 году обучение на факультете почвоведения проводилось по государственным образовательным стандартам поколения 3+ (2-4 курс бакалавриата, 2 курс магистратуры), а также первый год по стандартам 3++ для студентов, поступивших на 1 курс для обучения по программам бакалавриата и магистратуры. Форма обучения – дневная, очная.

Подготовка студентов осуществляется согласно учебным планам направлений «Почвоведение» и «Экология и природопользование», принятым Ученым советом факультета и утвержденным Ученым советом МГУ. С 2011 года факультет полностью перешел на двухуровневую систему подготовки интегрированных магистров. Интегрированная магистратура включает подготовку бакалавров (учебные планы ИБ 06.03.02 «Почвоведение», ИБ 05.03.06 «Экология и природопользование») и продолжение обучения в магистратуре (учебные планы ИМ 06.04.02 «Почвоведение», 05.04.06 «Экология и природопользование»). Учебные планы факультета по всем основным профессиональным программам содержат обязательные дисциплины федерального компонента в соответствующих циклах без отклонений от установленных критериев ГОС.

С 3-го курса бакалавриата студенты выбирают направленность (профиль) подготовки с соответствующим набором специальных курсов: по направлению «Почвоведение» выделено 5 профилей: «Химия почв», «Биология почв», «Земельные ресурсы и функционирование почв», «Физика, мелиорация и эрозия почв», «Агрохимия и агроэкология»; по направлению «Экология и природопользование» 3 профиля: «Радиоэкология», «Экологический менеджмент и экобезопасность», «Управление земельными ресурсами и биологический контроль окружающей среды».

Интегрированная магистратура продолжает направленности (профили) бакалавриата. Кроме них, на основе соответствующих образовательных стандартов МГУ реализуются магистерские программы ММ «Управление земельными ресурсами»

(направление «Почвоведение») и ММ «Экотехнологии» (направление «Экология и природопользование»). В 2021 году был проведен первый набор студентов на новую межкафедретскую магистерскую программу «Рациональное использование возобновляемых природных ресурсов» (направление «Экология и природопользование»), которая является частью научно-образовательной школы МГУ «Будущее планеты и глобальные изменения окружающей среды».

Таблица 1. Сведения о магистерских программах и направленности интегрированной магистратуры

Код	Наименование направлений магистерской подготовки и магистерских программ	Кол-во обучающихся	Научный руководитель программы из числа штатных профессоров, докторов наук (Ф.И.О., ученые степень, звание)	Наличие однопрофильной аспирантуры (шифр, наименование)	Наличие однопрофильного Совета по защите диссертаций на соискание ученых степеней (шифр)
06.04.02	Направление «Почвоведение» - Управление земельными ресурсами	10	профессор С.А. Шоба	03.02.13 Почвоведение, 06.01.03 Агрофизика, 06.01.04 Агрохимия	Д 501.001.57 Почвоведение
06.04.02	Направление «Почвоведение» - Химия почв	12	профессор И.И. Толпешта	03.02.13 Почвоведение	Д 501.001.57 Почвоведение
06.04.02	Направление «Почвоведение» - Биология почв	16	профессор А.Л. Степанов	03.02.13 Почвоведение 03.02.03 Микробиология	Д 501.001.57 Почвоведение
06.04.02	Направление «Почвоведение» - Земельные ресурсы и функционирование почв	16	профессор С.А. Шоба, профессор М.И. Макаров	03.02.13 Почвоведение	Д 501.001.57 Почвоведение
06.04.02	Направление «Почвоведение» - Физика, мелиорация и эрозия почв	20	профессор А.Б. Умарова, профессор О.А. Макаров	03.02.13 Почвоведение, 06.01.03 Агрофизика	Д 501.001.57 Почвоведение
06.04.02	Направление «Почвоведение» - Агрохимия и агроэкология	14	профессор В.А. Романенков, профессор П.Н. Балабко	03.02.13 Почвоведение, 06.01.04 Агрохимия 03.02.08 Экология	Д 501.001.57 Почвоведение

05.04.06	Направление «Экология и природопользование» - Экотехнологии	10	профессор Е.В. Шейн	03.02.08 Экология, 03.02.03 Микробиология	Д 501.002.13 Агрофизика
05.04.06	Направление «Экология и природопользование» - Радиозэкология	10	профессор А.И.Щеглов	03.02.08 Экология,	Д 501.001.57 Почвоведение
05.04.06	Направление «Экология и природопользование» - Экологический менеджмент и экобезопасность	14	профессор С.А.Шоба, профессор И.И.Толпешта	03.02.08 Экология,	Д 501.001.57 Почвоведение
05.04.06	Направление «Экология и природопользование» - Управление земельными ресурсами и биологический контроль окружающей среды	16	профессор А.С.Яковлев, профессор А.Л.Степанов	03.02.08 Экология, 03.02.03 Микробиология	Д 501.001.57 Почвоведение
05.04.06	Направление «Экология и природопользование» - Рациональное использование возобновляемых природных ресурсов	5	профессор С.А.Шоба	03.02.08 Экология	Д 501.001.57 Почвоведение

Подготовка студентов по различным специализациям и профилям на факультете почвоведения в 2021 году велась на 11 кафедрах:

- общего почвоведения;
- радиозэкологии и экотоксикологии;
- географии почв;
- химии почв;
- биологии почв;
- физики и мелиорации почв;
- эрозии почв;
- агрохимии и биохимии растений;
- агроинформатики;
- общего земледелия и экологии почв;
- земельных ресурсов и оценки почв.

На конец года общая численность обучаемых студентов составила 448 человек, в том числе 12 иностранных (граждане Китая, Казахстана, Узбекистана, Белоруссии, Украины, Латвии). План приема студентов с бюджетной формой обучения на 1 курс бакалавриата составил 82 человека, из них 57 – по направлению «Почвоведение», 25 – по направлению «Экология и природопользование»). На 1 курс магистратуры план приема на бюджетную форму обучения составляет 64 человека: 39 – по направлению «Почвоведение», 25 – по направлению «Экология и природопользование».

Численность студентов, обучавшихся по договорам об оказании платных образовательных услуг, составляет 29 человек, в том числе 12 новых студентов из данной категории зачислено в текущем году. Небольшой прием объясняется высокой стоимостью обучения в МГУ, являющейся основным препятствием. Для сравнения, стоимость обучения по близким направлениям подготовки в других крупных ВУЗах г. Москвы, таких, как МСХА имени К.А.Тимирязева или РУДН, в 2-3 раза ниже.

Отчисление студентов за академическую неуспеваемость в отчетном году оставалось на уровне прежних лет (6 человек). При этом до 29 человек увеличилось число отчисленных по собственному желанию, в особенности с первых курсов бакалавриата и магистратуры, 2 человека были переведены в другой ВУЗ. Это связано, прежде всего, с изменениями в «Порядке приема на обучение по образовательным программам высшего образования»: отмена второй волны зачисления, конкурсные списки без указания ФИО абитуриентов, а также увеличение числа конкурсов, в которых один поступающий может принять участие, - все это способствовало снижению информированности абитуриентов о конкурсной ситуации, росту нервного напряжения и принятию ими необдуманных решений по поступлению.

### **Содержание реализуемых образовательных программ**

Содержание программ подготовки основано на сочетании фундаментальности университетского образования и прикладного характера деятельности почвоведов (направление подготовки «Почвоведение») и экологов (направление подготовки «Экология и природопользование»). Образовательные программы включают в себя:

1. Дисциплины базовой части, которые формируют фундаментальные основы для профессионального и личностного развития студентов;
2. Дисциплины вариативной части, список которых формируется исходя из направленности (профиля) подготовки, выбранной студентом в процессе обучения;
3. Практику, учебную и производственную, в том числе научно-исследовательскую работу и преддипломную практику;

4. Государственную итоговую аттестацию, которая состоит из государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы бакалавра или магистра.

Образовательная программа бакалавриата по направлению «Почвоведение» имеет целью сформировать у студента способность свободно ориентироваться в вопросах теоретического, экспериментального и прикладного почвоведения. Бакалавр готов анализировать полученные в результате эксперимента данные, сопоставлять их с известными из литературы фактами, делать обоснованные выводы. В процессе освоения программы студент-бакалавр усваивает систему фундаментальных научных понятий, методологию и методы современного почвоведения. Знания и умения он закрепляет на лабораторных занятиях и уникальных полевых практиках, где изучает почвенный покров в различных биомах. Полученные знания и навыки дают возможность применять их в сельскохозяйственной отрасли, в сферах, связанных с оценкой и охраной земельных ресурсов, а также использовать в проектно-производственной деятельности, в анализе биосферных экологических процессов, разработке современных технологий, направленных на охрану и рациональное использование природных территорий, а также продолжить обучение на магистерском уровне.

Целью программы магистратуры является подготовка специалистов в области фундаментального и прикладного почвоведения. Выпускник магистратуры умеет планировать и выполнять экспериментальные исследования почвенных систем на разных уровнях организации, а также почвенных процессов, обеспечивающих устойчивое функционирование наземных экосистем. Магистр почвоведения способен обобщать и критически анализировать полученные результаты в соответствии с накопленным опытом и имеющимися фундаментальными теориями, и концепциями современного почвоведения. Профессиональные компетенции, формируемые при освоении программы магистратуры, обеспечивают использование полученных знаний в практической деятельности: в проектировании и осуществлении комплексных производственно-исследовательских работ почвенно-экологической направленности, в исследовании земельных ресурсов, проведении кадастровой оценки и сертификации почв в соответствии с нормативными документами.

Выпускник бакалавриата по направлению «Экология и природопользование» обладает теоретическими знаниями, прикладными умениями и навыками, позволяющими решать стандартные профессиональные задачи в области экологии, природопользования, геоэкологии, устойчивого развития, охраны природы. Он владеет методами анализа экологической информации, оценки воздействия на окружающую среду, знаком с принципами охраны окружающей среды, проведения экологического мониторинга,



способен применять геоинформационные технологии для обработки данных и геоэкологического картографирования.

Магистр подготовлен для проведения исследований в области экологии, природопользования, геоэкологии, экологической безопасности, устойчивого развития и охраны природы. Он обладает теоретическими знаниями и прикладными умениями и навыками, позволяющими решать профессиональные задачи в сфере охраны окружающей среды, управления природопользованием, мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду и экологической экспертизы, экологического менеджмента и др.

Отличительной особенностью магистерских программ факультета является то, что акцент делается не только на получение знаний в конкретной области, но и, прежде всего, на формирование у выпускников целостного, системного взгляда на проблемы почвоведения и экологии. Фундаментальная подготовка позволяет выпускнику-магистру развивать профессиональные навыки в самых разнообразных сферах деятельности согласно своим планам и потребностям.

В связи с тем, что реализация данного принципа подготовки требует междисциплинарного подхода, в учебном процессе участвует профессорско-преподавательский состав всех кафедр факультета почвоведения. Руководителями магистерских программ являются ведущие исследователи в своих областях, к преподаванию привлекаются специалисты-практики, представители государственных структур и крупных российских компаний. Содержание учебных дисциплин основывается на последних научных достижениях и разработках профессорско-преподавательского состава факультета почвоведения.

Выпускники магистратуры факультета получают возможность продолжить свое обучение по 2 направлениям в **аспирантуре** (см. ниже) – 06.06.01 Биологические науки: (направленности - почвоведение, экология, микробиология) и 35.06.01 Сельское хозяйство (направленности – агрохимия и агрофизика).

### **Методическая деятельность**

Факультет почвоведения является ведущим учебно-методическим центром по направлению «Почвоведение», а также участвует в деятельности комиссии по направлению «Экология и природопользование». Он активно участвует в проведении совместных заседаний учебно-методических советов по почвоведению, биологии и биоинженерии и биоинформатики, формирующих федеральное учебно-методическое объединение «Биологические науки». В подобных заседаниях принимают участие представители вузов

различных регионов страны от Дальнего Востока до Калининграда. На факультете почвоведения были разработаны и обновляются двухуровневые образовательные стандарты МГУ, утвержденные Ученым Советом МГУ, а также федеральные стандарты по направлению «Почвоведение».

#### **Учебно-методическая комиссия**

Работа учебно-методической комиссии факультета направлена на совершенствование учебных программ, разработке учебных планов, формировании профессиональной ориентированности дисциплин естественно-научного и социально-гуманитарного циклов, что находит отражение в их взаимосвязи с дисциплинами общепрофессионального и специального циклов.

Проблемы качества подготовки специалистов были и остаются в центре внимания профессорско-преподавательского состава факультета, регулярно рассматриваются на заседаниях Методического совета, производственных совещаниях различного уровня.

В системе управления качеством образования факультета необходимыми условиями достижения нового качества профессионального образования являются:

- прогнозирование потребностей рынка труда и совершенствование комплексной технологии содействия трудоустройству выпускников;
- повышение эффективности рынка профессионального образования за счет оптимизации перечней специальностей и специализаций, по которым осуществляется подготовка кадров;
- улучшение материально-технической базы отделений кафедр факультета;
- активное использование современных информационных технологий в образовательном процессе; информатизация образования и оптимизация методов обучения на основе технологии межпредметных связей; активного формирования практических навыков анализа информации и самообучения; увеличение роли и качества самостоятельной работы студентов;
- совершенствование механизма непрерывного обновления содержания профессионального образования и привлечения студентов к научным исследованиям;
- формирование условий для непрерывного профессионального роста научно-педагогических кадров, обеспечение преемственности различных уровней профессионального образования и создание эффективной системы дополнительного профессионального образования.

На факультете регулярно проводится исследование удовлетворенности студентов качеством образования; изучаются отзывы руководителей предприятий, организаций учреждений города и области, где работают выпускники. Полученные в результате мониторинга и внутреннего аудита данные помогают оценить эффективность системы менеджмента качества на факультете, выработать рекомендации по совершенствованию всех процессов управления образовательной деятельностью.

Расширение участия профессорско-преподавательского состава в работе комиссий по внутреннему аудиту, публикации в материалах научно-практических конференций гарантируют осведомленность всего научно-педагогического персонала факультета в актуальности и важности его деятельности и вкладе в достижение целей в области качества.

Кроме того, в 2021 году на факультете почвоведения была открыта новая междисциплинарная магистерская программа «Рациональное использование возобновляемых природных ресурсов» (ММ Экология и природопользование) в рамках междисциплинарной научно-образовательной школы Московского университета «Будущее планеты и глобальные изменения окружающей среды». Программа направлена на усвоение знаний об основных понятиях, теоретических представлениях и методах изучения земельных, водных и биологических ресурсов в рамках наук об окружающей среде, знание фундаментальных законов природы, определяющих функционирование и устойчивость природных сред, владение нормативно-правой базой для обеспечения управления природными ресурсами в интересах их устойчивого существования и сохранения для будущих поколений, понимание социально-экономических механизмов обеспечения устойчивой интенсификации природопользования. Выпускники программы смогут проводить оценку и мониторинг деградации природных ресурсов, разрабатывать способы снижения экологической нагрузки на природные среды, прогнозировать ее последствия, разрабатывать меры для обеспечения устойчивого использования природных ресурсов.

Информация о магистерской программе размещена на сайте факультета - <http://soil.msu.ru/postuplenie/postupayushchim-v-magistraturu/3599-mezhfakultetskaya-magisterskaya-programma-ratsionalnoe-ispolzovanie-vozobnovlyaemykh-prirodnikh-resursov>

А также на сайте школы - <https://nosh.msu.ru/eco>. Летом 2021 года осуществлен первый набор студентов, и с сентября проходит их обучение.

## **1.2. Качество подготовки обучающихся**

### **Оценка качества знаний**

Для организации контроля качества подготовки студентов на факультете создана учебно-педагогическая комиссия, возглавляемая деканом. В состав комиссии входят заместитель декана по учебной работе, начальники курсов из числа профессорско-преподавательского состава, представители учебного отдела. Кроме комиссии контроль осуществляют заведующие и учебные секретари кафедр, где специализируются студенты, и их научные руководители. Вопросы успеваемости и качества приобретаемых студентами знаний регулярно обсуждались на заседаниях деканата, Ученого совета факультета: проводился анализ результатов сессий, причин неуспеваемости, принимались решения об организации дополнительных занятий с отстающими.

Разработка и контроль уровня требований при проведении текущего и промежуточного контроля осуществляет УМК факультета, которая осуществляет постоянное обновление контрольных материалов.

Контроль за качеством усвоения материала по большинству дисциплин показывает, что более 60% студентов усваивают на «отлично» и «хорошо». Однако, по некоторым дисциплинам математического и естественно-научного блока, таких как высшая математика и математическая статистика, общая и аналитическая химии, доля удовлетворительных оценок достигает 30%.

### **Анализ практической подготовки**

Проведение всех видов практик со студентами факультета почвоведения направлено на обеспечение непрерывности и последовательности овладения студентами элементами профессиональной деятельности в соответствии с требованиями к уровню профессиональной подготовленности выпускников факультета, с учетом специальности и направления обучения.

Цели и задачи практик, требования к их организации, определяются соответствующими образовательными стандартами, самостоятельно устанавливаемыми МГУ для реализуемых программ высшего профессионального образования и примерными программами практик, рекомендованными соответствующими учебно-методическими объединениями.

Вид, объем, продолжительность и очередность практик определяются соответствующими ОС МГУ рабочими учебными планами и годовым календарным учебным графиком. Содержание практик определяется рабочими программами практик, которые разрабатываются преподавателями дисциплин, по которым проводится практика, исходя из требований ОС МГУ и с учетом интересов и возможностей организаций, на которых они проводятся. Программы практик утверждаются Ученым советом факультета.

Изменения и дополнения в программы оформляются и утверждаются в установленном порядке.

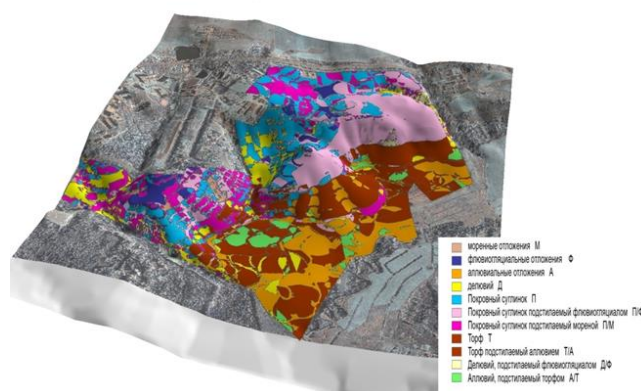
Все практики проводятся в соответствии с утвержденным на Ученом Совете факультета «Положением о практиках студентов факультета почвоведения», программами учебных и производственных практик и с действующими образовательными стандартами.

Периодичность пересмотра программ соответствует требованиям действующих государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ГОС ВПО) и образовательных стандартов, самостоятельно устанавливаемым МГУ для реализуемых программ высшего профессионального образования.

Основными видами практики студентов факультета, обучающихся по основным образовательным программам высшего профессионального образования, являются учебная и производственная, включающая преддипломную, практики.

**Учебная практика** является обязательным звеном учебного процесса, главной целью которой является усвоение теоретической информации, умений и навыков. В задачи учебной практики входят закрепление полученных знаний в рамках отдельных теоретических курсов через приобретение студентами первичных профессиональных умений, подготовка студентов к осознанному и углубленному изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Карта почвообразующих пород территории УОПЭЦ "Чашниково"



Перечень и программы учебных практик по основной образовательной программе высшего профессионального образования определяется методической комиссией факультета.

#### Перечень летних практик факультета почвоведения

Место проведения	Название практик	Курс	Направление	Дней
<b>УЧЕБНЫЕ ПРАКТИКИ</b>				
Ф-т почвоведения	Почвенно-экологическая по устойчивому землепользованию	1	06.03.02 «Почвоведение» и 05.03.06 «Экология и природопользование»	7
УОПЭЦ МГУ «Чашниково», Московская обл,	Ботаника	1	06.03.02	11
	Геология		«Почвоведение» и	12
	Геодезия		05.03.06 «Экология и	12
	Почвоведение		природопользование»	8

Солнечногорский р-н				
По маршруту Москва - Тульская обл. - Липецк. обл. - Воронежская обл. - Волгоградская обл. - Москва	Зональная практика, полевой этап	2 3	06.03.02 «Почвоведение» и 05.03.06 «Экология и природопользование»	19 18
Ф-т почвоведения	Зональная практика, камеральный этап	2 3	06.03.02 «Почвоведение» и 05.03.06 «Экология и природопользование»	4 4
УОПЭЦ МГУ «Чашниково»	Картография почв Геодезия (перенесена с 2020) Физика почв	2	06.03.02 «Почвоведение»	12 12 8
Ф-т почвоведения	Физика почв Эрозия почв	2	06.03.02 «Почвоведение»	2 5
УОПЭЦ МГУ «Чашниково»	Ландшафтоведение Климатология Геодезия (перенесена с 2020) Радиоэкология	2	05.03.06 «Экология и природопользование»	5 7 12 8
Ф-т почвоведения	Общая экология	2	05.03.06 «Экология и природопользование»	7
УОПЭЦ МГУ «Чашниково»	Картография почв (перенесена с 2020)	3	06.03.02 «Почвоведение»	12
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРАКТИКИ</b>				
Ф-т почвоведения	Применение современных инструментальных методов в почвоведении	3	06.03.02 «Почвоведение»	7
Ф-т почвоведения	Основы природопользования	3	05.03.06 «Экология и природопользование»	7
Ф-т почвоведения	Введение в методологию анализа данных	3	06.03.02 «Почвоведение» 05.03.06 «Экология и природопользование»	8
Ф-т почвоведения	Экология организмов Экологический мониторинг	3	05.03.06 «Экология и природопользование»	7 7

Поскольку в 2020 году в связи с временным переходом на полностью дистанционный формат обучения проведение части учебных полевых практик оказалось невозможным, они были перенесены на 2021 год. В текущем году они проведены в полном объеме, предусмотренном учебными планами, с соблюдением всех необходимых мер по профилактике новой коронавирусной инфекции.

**Стационарные полевые практики** проводятся на базе Учебно-опытного почвенно-экологического центра МГУ «Чашниково» (Солнечногорский район, Московская область). Администрация центра ежегодно уделяет особое внимание инфраструктуре базы практик, и материально-техническое состояние базы практик удовлетворяет всем требованиям для проживания и проведения полевых и камеральных занятий. В планах на ближайшие годы лежит реконструкция столовой и общежитий для студентов, в 2021 году данные работы были начаты.

Для проведения практик используются также лаборатории факультета почвоведения МГУ: Химико-аналитический центр Почвенного стационара МГУ, Лаборатории кафедр радиоэкологии и экотоксикологии МГУ, кафедры биологии почв, физики почв, географии почв, общего почвоведения, агрохимическая лаборатория кафедры агрохимии и биохимии растений.

Для обработки экспериментальных данных и контроля прохождения практик используются ресурсы компьютерного класса с мультимедийным оборудованием, что позволяет проводить конференции, промежуточные аттестации в виде тестирования в процессе практик и зачетов.

**Зональная практика** студентов 2 курса – «Почвы и растительность природно-климатических зон», «Экология и биогеография» - проводится по маршруту Москва - Тульская область - Липецкая область - Воронежская область - Москва. Студенты по специальности 06.03.02 «Почвоведение» проводят полевые исследования почв, исследуют флору и фауну регионов, приобретают навыки экспедиционной работы и быта. Студенты по специальности 05.03.06 «Экология и природопользование» изучают особенностей растительности, животного мира и почв, а также решают ряд экологических задач в разных природных зонах.





**Комплекс противоэрозионных мероприятий на полосе отвода нефтегазопровода Сахалин-2 (92-102 км)**  
Россия - Комплекс противоэрозионных мероприятий на полосе отвода нефтегазопровода Сахалин-2 (92-102 км)

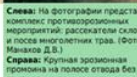
Технология применяется для предотвращения развития водной эрозии, которая может повредить или вывести из строя сооружение (нефтегазопровод) и нанести вред окружающей природной среде.

Водная эрозия может приводить к образованию промоин, способных вскрыть трубы нефтегазопровода, что может привести к нарушению их целостности, разливу нефти и водорода газа. Кроме того, развитие водной эрозии может приводить к поступлению наносов на окружающие территории, угнетению начального растительного покрова, гибели деревьев. А поступление наносов в водотоки может повлечь их засорение, увеличение глубины, что негативно влияет на рыбохозяйственные характеристики водоемов.

Целью реализации комплекса противоэрозионных мероприятий является предотвращение вредных последствий развития водной эрозии как в отношении самого сооружения, так и в отношении окружающей природной среды.

Комплекс противоэрозионных мероприятий включает в себя: строительство расклевательных склонов (древянных канав с насыпями по нижней стороне), ограждения с водосточными канавками и мелкоячеистыми сетками, строительство гребен, матрасов Рено и каменных отсылок при пересечении трассы нефтегазопровода постоянными и временными водотоками, посев многолетних трав с использованием геоматериалов.

Территория реализации проекта является север-Сахалинская центральная равнина в зоне прибрежных низменностей, растительность представлена лиственничными и еловолиственными лесами (сосна кедровая, кедр).



**Снимки:** На фотографии представлен комплекс противоэрозионных мероприятий: расклевательный склон и гребень многолетних трав. (Фото: Манасов Д.В.)

**Справка:** Круглая эрозионная промоина на полосе отвода без проведения противоэрозионных мероприятий. (Фото: Манасов Д.В.)

**Инициализация:** Российская Федерация  
**Инициализация:** Сахалинская обл., Ногликский район  
**Площадь территории:** 0,5 км<sup>2</sup>  
**Метод исследования:** структурный  
**Страна:** Россия  
**Разработана:** через инициативы докторантов/аспирантов, изданные (<10 лет)  
**Тип использования:** земельный  
**Другие:** (См.) Позиция, инфраструктура  
**Классификация:** Землепользование, сельский/городской  
**База данных:** ОБСЖ: 1, РИ: Социально-экономический потенциал территории, Demity Map, Location, Demity Map, 10/01/2017, 16:01

### Разработка технологии по применению органо-минеральной системы удобрений в условиях семирпольного севооборота на агросерых почвах Владимирского ополя

**Авторы:** Корытина Мария, Коваленко Алексей, Суетина Снежана, Власова Анастасия, Шарикова Александра, Турчина Станислав, Суздальцев Анна, Голыков Михаил, Широкова Анастасия  
**Руководители:** Карпова Д.В., Колобова Н.А.

### Расчет углеродного баланса при создании экологической тропы в национальном парке

**Углеродный баланс при создании на 1 гектаре лесополосы и на 9 гектарах 7ми полевой севооборот**

**Руководитель:** Андреева О.В.  
**Исполнители:** Тимофеева Мария, Сухова Валерия, Медьникова Анастасия, Медеведов Михаил, Гумарова Вера, Постнова Мария, Чубанов Станислав, Бородянов Дмитрий

### Расчет углеродного баланса при аварии на ГПП

#### 1. Авария на газопроводе

Компоненты проекта	Общие потоки		Изменение
	Вверх	С	
Источники выбросов	0	0	0
Область	0	0	0
Промышленность	-488	732	244
Сельское хозяйство	0	0	0
Домашнее хозяйство	0	0	0
Мультипликатор	0	0	0
Рыб	0	0	0
Пастбищные угодья и дождевой скот	0	0	0
Транспорт	0	0	0
Депонирование и управление	0	0	0
Поступление в инвестиции	6 045	17 654	11 609
<b>Всего</b>	<b>6 405</b>	<b>16 922</b>	<b>10 517</b>
На гектар	108	294	177
На гектар в год	2,1	6,6	3,6

### Примеры студенческих работ

В частности, одна из таких комплексных задач: влияние промышленных объектов на экологическое состояние окружающей среды. В последние годы она реализуется на примере террикона (отвала вскрышных пород угледобывающего предприятия), расположенного недалеко от стоянки практики «Тульские засеки». В ходе решения задачи студенты с помощью разнообразных инструментальных методов дают комплексную оценку состояния окружающей среды (растительности, почв, поверхностных вод) в зоне воздействия данного объекта.

Ежегодно в рамках зональной практики было проведено соревнование по полевому описанию и диагностике почв. Для помощи в подготовке к соревнованию издано «Руководство для проведения соревнования по полевому описанию и диагностике почв», его регламент был адаптирован к учебному плану Зональной практики. Одной из целей является ознакомление с международной формой описания почв. Соревнование показывает, насколько студенты готовы к самостоятельной полевой работе и как можно усовершенствовать их подготовку и учебный план практики в целом.



**Научно-исследовательская практика** проводится со студентами-магистрантами с целью подготовки их к решению задач научно-исследовательского характера, приобретения практического опыта проведения научно-исследовательских работ,



получения навыков самостоятельного проведения экспериментальных исследований при выполнении конкретных научных разработок.

**Научно-педагогическая практика** проводится со студентами-магистрантами и включает: разработку учебно-методических материалов, проведение практических занятий по дисциплинам, лабораторных занятий, семинаров, курсового проектирования; чтение пробных лекций по предложенным руководителями темам.

**Производственную практику** студенты проходят в зависимости от направлений и специальностей высшего профессионального образования. Цель производственной практики - интеграция теоретической и профессионально-практической, учебной и научно-исследовательской деятельности студентов.

Производственные практики проводятся на кафедрах, в лабораториях, структурных подразделениях МГУ, в полевых условиях, а также на предприятиях, в учреждениях и организациях и других ВУЗах, основная деятельность которых предопределяет наличие объектов и видов профессиональной деятельности выпускников по данному направлению подготовки.



Места прохождения производственной практики студентов в 2021 году:

- ФГБУН ГНЦ РФ Институт медико-биологических проблем РАН Москва
- Префектура Восточного административного округа г. Москвы
- ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора Москва
- ФГБНУ ФНЦ «Почвенный институт имени В.В.Докучаева»
- ФГБУН Институт географии Российской АН
- ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН
- ФГУП «Радон», Москва
- МУП «Водоканал» г. Подольска
- НИЦ «Курчатовский институт» Москва
- ФГБУ Институт молекулярной генетики НИЦ «Курчатовский институт»
- ГБОУВО Московской области «Университет "Дубна"»
- ГБУ Московской области Центр кадастровой оценки

- Государственное автономное учреждение культуры города Москвы «Центральный парк культуры и отдыха имени М.Горького»
- ГПБУ «Мосприрода» Государственное природоохранное бюджетное учреждение города Москвы «Московское городское управление природными территориями» (ГПБУ «Мосприрода») Москва
- Межрегиональное управление Росприроднадзора г. Москва
- Министерство жилищно-коммунального хозяйства Московской области
- ООО «Экостандарт технические решения» г. Москва
- АО НПП «Пульсар» Москва
- АО «ВНИПИПромтехнологии» Москва
- Ассоциация «Русское общество оценщиков» Москва
- ИЦ МГУЛАБ Москва
- ООО «Медра», г. Одинцово
- ООО «ХимРусАгро»
- ООО «Биопрактика»
- ООО «Лайф ФОРС ГРУПП» Москва
- ООО «МИП Почвенного института им. В.В.Докучаева»
- ООО «Центр экопестицидных исследований» Москва
- ООО Инженерно-Технологический центр «СКАНЭКС»
- ООО Экостандарт «Технические решения»
- Центр защиты растений Гартенбург
- ООО «Башкирское зерно» РБ, Благовещенский район, город Благовещенск
- Управление экологического надзора Керченского региона (Республика Крым г. Керчь)
- ООО «Газпром трансгаз», Нижний Новгород
- НИИ атомных реакторов АО «Государственный научный центр – Научно-исследовательский институт атомных реакторов», (АО «ГНЦ-НИИАР») Ульяновская область, г. Димитровград
- ООО «ЭкоНиваАгро» Воронежская область
- ООО «Уральская мяная компания» Челябинская область, Кунашакский район

Всего зарегистрирован 41 договор с 36 организациями, из них в Москве 26, Московской области 4, в других регионах 6. Студентов, прошедших практику в сторонних организациях по договорам – 58, в том числе студентов 3 курса бакалавриата – 29, студентов 1 курса магистратуры – 29.

## **Итоговая аттестация выпускников**

Для проведения итоговых аттестаций по каждой из специальностей и направлениям подготовки создаются государственные аттестационные комиссии, в которые входят как представители профессорско-преподавательского состава кафедр, так и организаций-работодателей. Возглавляют комиссии председатели - ведущие ученые и профессора из научных организаций и других ВУЗов страны, кандидатуры которых утверждаются на Ученом совете МГУ.

Защита дипломных работ и магистерских диссертаций проходит на публичных заседаниях ГАК. Все работы обязательно включают экспериментальную часть, выполненную лично выпускником. Работа проходит предварительное рецензирование преподавателями других кафедр, а в некоторых случаях и сотрудниками других научных учреждений, которые готовят отзыв, а также проходят проверку в базе «Антиплагиат-ВУЗ».

В 2021 году в связи с введением профилактических мер по предотвращению новой коронавирусной инфекции государственная итоговая аттестация выпускников проводилась в онлайн-формате. Результаты итоговых аттестаций выпускников факультета (государственных экзаменов и защиты дипломных работ) свидетельствуют о высоком качестве подготовки: более 60% выпускников бакалавриата и 75% выпускников магистратуры получили оценки «отлично», а доля оценок «удовлетворительно» находилось на уровне 5-10%. При защите дипломных работ 75% будущих бакалавров получили оценку «отлично», 6 работ были рекомендованы к публикации в научных изданиях. Для дипломных работ магистров доля отличных оценок приближалась к 90%.

Из 79 выпускников бакалавриата диплом с отличием получили 15 человек (около 19%). Дипломы магистра с отличием получили 28 человек из 58 выпускников (48%). Общее количество выпускников составило 137 человек.

После проведения итоговых аттестаций председатели ГАК подготовили отчеты, в которых неизменно отмечается высокий уровень подготовки выпускников факультета, их фундаментальные знания и опыт научных исследований, полученные в процессе обучения на факультете. Вместе с тем, отмечается не всегда выраженный практический характер исследований, недостаточная проработка зарубежных литературных материалов.

### **1.3. Ориентация на рынок труда и востребованность выпускников.**

Практически ежегодно 50% выпускников факультета почвоведения продолжают обучение в аспирантуре, из них в аспирантуре факультета - около 30%. Предварительных заявок работодателей в последние годы практически не поступает, и распределения на работу не проводится. Но содействие трудоустройству выпускников является одним из

важнейших направлений деятельности факультета. Работа организована по нескольким направлениям:

1. Информирование студентов и выпускников о вакансиях.
2. Консультационная работа со студентами по вопросам профориентации, самопрезентации, информирование о состоянии рынка труда.
3. Организация временной занятости студентов.
4. Организация ярмарок вакансий, презентаций компаний, Дней карьеры, обмен информацией о вакансиях и резюме с органами по труду и занятости населения.
5. Оказание помощи учебным подразделениям в привлечении работодателей участию в руководстве выполнением выпускных квалификационных работ.
6. Организация учебных и производственных практик бакалавров, магистров аспирантов.
7. Взаимодействие с объединениями работодателей.

В марте и декабре 2021 года на факультете прошел «День карьеры», на который были приглашены представители работодателей, которые провели подробные презентации о своей деятельности, необходимых навыках для трудоустройства, открытых вакансиях, возможностях карьерного роста. Отдельно рассматривались общие правила написания резюме и поведения на собеседовании. 4 декабря 2021 года был проведен круглый стол «Карьера эколога и почвоведов. А кем ты хочешь стать после окончания университета?», приуроченный к мероприятиям Международного дня почв. Регулярные встречи с выпускниками факультета проводятся в рамках работы научно-дискуссионного клуба «Разговор на равных», где, в том числе, обсуждаются вопросы трудоустройства почвоведов и экологов в различных научных учреждениях и коммерческих кампаниях и разнообразные проекты, в реализации которых они могут принять участие.

Активными участниками «Дней карьеры» и связанных мероприятий стали:

- Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора
- Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов
- Парк «Зарядье»
- Межрегиональное управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Москве и Калужской области
- Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова
- Компания MARS
- Компания ECOstandart group

- Компания SGS
- Группа компаний ЭкоНива
- НПЦ «Основа»
- Питомник Савватеевых
- Компания КПМГ и др.

Дополнительно более 30 компаний и научных институтов выразили заинтересованность в приглашении выпускников факультета на работу и прислали краткую информацию о себе, на основании которой была составлена презентация о возможностях трудоустройства. Презентация и видеозаписи перечисленных выше мероприятий опубликованы на сайте факультета и в социальных сетях.

В течение всего учебного года осуществлялось системное информирование студентов и выпускников о состоянии и изменениях рынка труда. Налаживается взаимодействие с организациями и объединениями работодателей, где студенты участвуют в мероприятиях в качестве волонтеров и участников:

- Департамент природопользования и охраны окружающей среды,
- Департамент государственной политики в сфере охраны окружающей среды МПРРФ,
- Департамент градостроительной политики, развития и реконструкции г. Москвы,
- Департамент инвестиционных программ строительства г.Москвы,
- Департамент жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства г.Москвы,
- Департамент земельных ресурсов г.Москвы,
- Территориальное управление Роспотребнадзора по г.Москве,
- Управление БПООПС (Экологическая милиция),
- Архитектурно-планировочное объединение ЮЗАО г.Москвы,
- ООО «Грин Сити»,
- ООО «Зеленый ковер»,
- Государственное унитарное предприятие «Мосзеленхоз»,
- ЗАО «Агрофирма Белая Дача»
- ООО «ИНТЕЛИС-оценка»
- «Профэкспертиза»
- Эксперт-Оценка» и др.

Сфера деятельности выпускников факультета, наряду с традиционными направлениями, может быть значительно расширена за счет предложений заинтересованных министерств и ведомств (Министерство природных ресурсов России, МЧС, Минэкономики, Госкомимущество, Минэнерго, Минсельхоз, Росземкадастр и др.), крупнейших производственных и коммерческих структур страны.

В рамках программы совместных исследований с потенциальными работодателями и при совместном научном руководстве на факультете были выполнены 30 выпускных квалификационных работ и магистерских диссертаций. Среди организаций преобладают научные учреждения: Почвенный институт имени В.В. Докучаева РАН, Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН, Лаборатории гигиены почвы НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды имени А.Н. Сысина Минздрава РФ, Институт биохимии имени А.Н. Баха РАН, Институт микробиологии имени С.Н. Виноградского РАН, Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцева РАН, НИИ физико-химической биологии имени А.Н. Белозерского и др. Все выполненные исследования касаются актуальных и перспективных аспектов направлений подготовки выпускников.

#### **1.4. Библиотечно-информационное и кадровое обеспечение реализуемых образовательных программ**

##### **Учебно-методическое обеспечение**

Все виды занятий по дисциплинам учебных планов обеспечены учебно-методической литературой, которая соответствует современным требованиям. Факультет располагает достаточной базой современных и классических источников для подготовки специалистов по всем учебным программам. На каждого студента имеется в среднем по 1,5 учебника по каждому блоку дисциплин учебного плана. Около 80% фонда учебной литературы обновлены за последние 5-10 лет, и фонд продолжает обновляться. В рамках учебно-методической комиссии работает издательско-редакционный отдел, который руководит всей политикой публикаций преподавателей и научных сотрудников факультета, в том числе учебной литературы. Основной фонд учебной литературы находится в Научной библиотеке МГУ, в распоряжении студентов имеются читальные залы и абонемент в библиотеке биолого-почвенного корпуса. Здесь студенты и преподаватели имеют доступ к учебной и научной литературе, основным периодическим изданиям по специальности, а также прессе.



### Компьютерно-информационное обеспечение

На факультете имеется 320 подключенных к сети Интернет современных компьютеров, расположенных как в специальных классах, так и кафедральных кабинетах и доступных для самостоятельной работы студентов. Компьютерные классы укомплектованы современным оборудованием, установлены новейшие программное обеспечение. Для улучшения доступности студентов к источникам учебной информации развиваются возможности Интернет-ресурсов, открыта подписка на электронные версии ведущих научных журналов, имеется доступ к известным онлайн-библиотекам. Таким образом, студентам доступно более 1200 учебных изданий по почвоведению и экологии, а также более 1,2 млн. изданий по различным отраслям науки. Кроме того, студенты могут пользоваться ресурсами Фундаментальной, Научной и других библиотек МГУ, библиотеками других факультетов.



При проведении отдельных занятий преподаватели используют аудиовизуальный комплекс, оснащенный современным 3D-проектором, и позволяющий проводить дистанционные занятия и конференции.

На факультете работают серверы, компьютеры объединены в 20 локальных сетей. На основном сервере факультета организована электронная библиотека, на которой размещены электронные учебные пособия. Основной проблемой этого вида работы является получение авторских прав на размещение в открытом доступе материалов.

Начиная с 2009 года, факультет почвоведения является участником программы MSDN AA - это международная программа корпорации Microsoft, в которой участвуют образовательные учреждения. В рамках этой программы им предоставляется программное обеспечение от корпорации Microsoft на льготных условиях. Особенностью данной программы является то, что предоставляемое по лицензии MSDN AA программное обеспечение может быть установлено на любом количестве компьютеров, находящихся в стенах факультета при условии того, что они используются в учебных и исследовательских целях. Кроме того, в рамках программы MSDN AA участникам доступна полноценная техническая поддержка от Microsoft, библиотека учебно-методических материалов и



многое другое. Помимо этого, сотрудники факультета, студенты и аспиранты используют многие программные продукты от Microsoft на своих личных компьютерах для некоммерческой научно-исследовательской деятельности, зарегистрировавшись в системе Electronic License Management System (ELMS).

Поднять уровень практической подготовки выпускников и приблизить его к задачам будущей профессиональной деятельности позволяет использование современного приборного оборудования кафедр и новейших аналитических комплексов, сосредоточенных в общефакультетских лабораториях и центрах.

### **Кадровое обеспечение**

Профессорско-преподавательский состав факультета почвоведения представлен опытными педагогами и высококвалифицированными специалистами, профиль подготовки и научной деятельности которых соответствует профилю преподаваемых дисциплин. На конец 2021 года общее количество ППС составляло 76 человек, из которых все имеют высшее образование по профилю дисциплин, 39 являются кандидатами наук (51%), а 34 – докторами наук (45%). Ученое звание профессора имеют 14 человек, а доцента – 19. Средний возраст составляет 60 лет. Основными источниками комплектования кадров являются аспирантура, а также ведущие научные учреждения и предприятия (научно-производственные объединения) и др.

Преподаватели факультета ведут активную деятельность по улучшению качества методических программ, участвуют в работе УМС по почвоведению при федеральном учебно-методическом объединении «Биологические науки», а также экологии и



природопользованию при ФУМО «Науки о Земле». Кроме того, сотрудники факультета повышают свою квалификацию, преподаватели - один раз в три года, а научные сотрудники - один раз в пять лет. В 2021 году дополнительно 46 сотрудников факультета были направлены на курс повышения квалификации по работе с лицами с ограниченными физическими возможностями.

### **Отчет об образовательной деятельности по дополнительному образованию на факультете почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова в 2021 году.**

Дополнительное образование на факультет почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова реализуется по следующим направлениям:

- обучение по программам дополнительного образования на платной основе для взрослых слушателей (общеобразовательные программы и программы повышения квалификации);
- обучение по программам дополнительного образования на платной и бесплатной основе для школьников (общеобразовательные программы и школа юных);
- проведение просветительских и научно-популярных мероприятий для школьников, учителей, студентов и аспирантов (научный клуб, кейсы, фестивали и т.д.)
- сотрудничество со школами
- и другие.

#### **1.5. Отчет об обучении слушателей по программам дополнительного образования, реализуемых на платной основе.**

Факультет почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова предлагает широкий спектр программ в области экологии, химии, микробиологии, почвоведения, географии и смежных направлений рассчитан на сотрудников, выполняющих работы связанные с вопросами обеспечения экологической безопасности, биотестированием, обращению с отходами, инженерно-экологическими изысканиями, системой менеджмента качества испытательных лабораторий, химическими и микробиологическими методами анализа объектов окружающей среды, санитарно-гигиеническим и экологическим мониторингом и другими.

На данный момент реализуется более пятидесяти программ, которые можно условно разделить на 8 групп (звездочками обозначены программы, открытые в 2021 году):

##### **1. Программы для специалистов испытательных лабораторий**

- 1) Биотестирование в аккредитованной лаборатории: стандартизация тест-культур
- 2) Использование спектральных методов анализа в экологических исследованиях
- 3) Методы измерений испытательных лабораторий экологического контроля
- 4) Методы хроматографического анализа объектов окружающей среды

- 5) Метрологическое обеспечение лаборатории
- 6) Пробоотбор и пробоподготовка объектов окружающей среды для испытаний в аккредитованных лабораториях
- 7) Система менеджмента качества испытательной лаборатории
- 8) Специалист испытательной лаборатории
- 9) Химические и физико-химические методы анализа объектов окружающей среды

## 2. Программы для экологов

- 1) Инженерно-экологические изыскания
- 2) Инновационный экологический и производственный мониторинг водохозяйственных систем. Инновационное проектирование систем очистки сточных вод
- 3) Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами экологических служб и систем экологического контроля
- 4) Основы рекультивации нарушенных и загрязненных земель
- 5) Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
- 6) Оценка экологического риска и экологического страхования
- 7) Пробоотбор и пробоподготовка объектов окружающей среды для испытаний в аккредитованных лабораториях
- 8) Профессиональная подготовка лиц, допущенных к сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности
- 9) Санитарно-гигиенический мониторинг почв и вод
- 10) Технологии биотестирования в экологическом контроле природных сред и техногенных объектов
- 11) Химическая, биологическая и экологическая безопасность
- 12) Экологический мониторинг почв
- 13) Оценка экологического риска и экологического страхования
- 14) Основы почвоведения для экологов и инженеров-экологов
- 15) Оценка и контроль качества почв
- 16) Организация деятельности по обращению с отходами на предприятии
- 17) \*"Зеленый" офис по "зеленым" стандартам"
- 18) \*Нормирование воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду: нормативы качества и нормативы допустимого воздействия
- 19) \*Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами общехозяйственных систем управления в промышленности

- 20) \*Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами экологических служб и систем экологического контроля
- 21) \*Организация и проведение мониторинга климатически активных газов на карбоновых полигонах
- 22) \*Радиационная безопасность и радиационный контроль окружающей среды
- 23) \*Расчёт экологического ущерба окружающей среде
- 24) \*Экологическое сопровождение предприятий нефтегазового комплекса 8
- 25) \*Технологии контроля и управления углеродным балансом экосистем на карбоновых полигонах
- 26) \*Инструментальные методы наземных измерений потоков климатически активных газов
- 27) \*Математическое моделирование динамики углерода и потоков парниковых газов в системе почва-растительность-атмосфера
- 28) \*Глобальные изменения климата, парниковые газы и цикл углерода в наземных и водных экосистемах
- 29) \*Планирование эксперимента в почвоведении и экологии

### 3. Программы для микробиологов

- 1) Актуальные и перспективные направления исследования актиномицетов
- 2) Методы оценки биологической активности почв и таксономического разнообразия в объектах окружающей среды
- 3) Микробиологические методы анализа объектов окружающей среды
- 4) Микробиологические методы анализа пищевых продуктов, воды, воздуха и почвы
- 5) Микробиологические методы исследования санитарно-гигиенического состояния объектов окружающей среды
- 6) Молекулярно-генетическая идентификация микроорганизмов: ПЦР, гибридизация, клонирование
- 7) \*Микробиология и основы бактериологии

### 4. Программы для географов и почвоведов:

- 1) Теоретические и практические основы цифровой почвенной картографии
- 2) Цифровая морфометрия: количественная оценка цвета почв с использованием планшетного сканера
- 3) Основы и методы пространственного анализа в ГИС MapInfo
- 4) Устойчивое управление земельными ресурсами в Евразийском регионе
- 5) Технологии организации дренажа в усадебном строительстве и ее оценка

- 6) Система современных научных изданий и принципы публикаций в высокорейтинговых естественно-научных журналах
- 7) Инвентаризация аграрно-почвенных данных и векторизация крупномасштабных почвенных карт
- 8) Информационные технологии в оценке земельных ресурсов
- 9) Организация, хранение, представление, обмен и анализ данных в дата-центрах распределенной сети почвенно-географической базы данных ПГБД РФ
- 10) Создание типового почвенного дата-центра
- 11) Основы почвоведения для экологов и инженеров-экологов
- 12) Оценка и контроль качества почв
- 13) \*Благоустройство и озеленение территорий и объектов
- 14) \*Благоустройство дворовых и парковых территорий
- 15) \*Ландшафтный дизайн с основами почвенного проектирования

5. Программы повышения квалификации для учителей:

- 1) Организация учебно-исследовательской и проектной деятельности в сфере экологии в условиях реализации ФГОС
- 2) Методы анализа объектов окружающей среды в проектной деятельности школьников
- 3) Организация исследовательской и проектной деятельности в области изучения объектов окружающей среды
- 4) \*Academic Lecturing/Лекции, доклады и академическое общение на английском языке
- 5) \*Academic Writing/Академическое письмо

6. Общеобразовательные программы:

- 1) «Здоровая» почва на участке
- 2) Домашние оранжереи: история, современность, практика выращивания комнатных растений
- 3) Технологии организации дренажа в усадебном строительстве
- 4) Химическая, биологическая и экологическая безопасность
- 5) Экологически безопасные продукты и ГМО на рынках и полках наших магазинов
- 6) Экологическое мировоззрение в современном мире
- 7) Организация деятельности по обращению с отходами на предприятии
- 8) \*Ландшафтный дизайн с основами почвенного проектирования

7. Курсы для школьников:

- 1) Методы анализа объектов окружающей среды в проектной деятельности школьников
- 2) Химическая, биологическая и экологическая безопасность
- 3) Экологическое мировоззрение в современном мире
- 4) Биология для поступающих
- 5) Химия для поступающих
- 6) \*Экологическая школа «Биосфера в наших руках»

8\*. Программы для специалистов по работе на карбоновых полигонах

- 1) \*Глобальные изменения климата, парниковые газы и цикл углерода в наземных и водных экосистемах
- 2) \*Организация и проведение мониторинга климатически активных газов на карбоновых полигонах
- 3) \*Инструментальные методы наземных измерений потоков климатически активных газов
- 4) \*Математическое моделирование динамики углерода и потоков парниковых газов в системе почва- растительность – атмосфера
- 5) \*Технологии контроля и управления углеродным балансом экосистем на карбоновых полигонах

Последняя группа программ была открыта в 2021 году при участии географического, биологического и химического факультетов и таким образом Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова предлагает широкий ряд программ дополнительного образования для сотрудников карбоновых полигонов, специалистов по охране окружающей среды, работающих в сфере учета парниковых газов, экспертов по изменению климата и климатическим рискам.

Рекомендуемые пакеты программ:

I. Пакет "Руководитель":

1. Глобальные изменения климата, парниковые газы и цикл углерода в наземных и водных экосистемах (36 часов);
2. Организация и проведение мониторинга климатически активных газов на карбоновых полигонах (72 часа);
3. Технологии контроля и управления углеродным балансом экосистем (72 часа).

II. Пакет "Наблюдатель"

1. Глобальные изменения климата, парниковые газы и цикл углерода в наземных и водных экосистемах (36 часов);

2. Карбоновые полигоны: функционирование, мониторинг, прогноз (36 часов);
3. Инструментальные методы наземных измерений потоков климатически активных газов (72 часа);
4. Применение дистанционных методов для определения запасов углерода и потоков парниковых газов (72 часа);
5. Математическое моделирование динамики углерода и потоков парниковых газов в системе почва- растительность – атмосфера (72 часа).

### III. Пакет "Исследователь"

1. Глобальные изменения климата, парниковые газы и цикл углерода в наземных и водных экосистемах (36 часов);
2. Карбоновые полигоны: функционирование, мониторинг, прогноз (36 часов);
3. Инструментальные методы наземных измерений потоков климатически активных газов (72 часа);
4. Математическое моделирование динамики углерода и потоков парниковых газов в системе почва- растительность – атмосфера (72 часа);
5. Технологии контроля и управления углеродным балансом экосистем (72 часа)

Освоив программы повышения квалификации, сотрудники профильных организаций получают как знания о цикле углерода в экосистемах и его связи с климатом, так и навыки, необходимые для эффективной организации и проведения экологического мониторинга на карбоновых полигонах: установка и эксплуатация современного полевого и лабораторного оборудования, используемого для проведения комплексных экосистемных наблюдений при мониторинге парниковых газов на карбоновых полигонах, отбор и подготовка проб воздуха, воды, почвы и биопроб к количественному анализу, работы со специализированным программным обеспечением для обработки результатов полевых измерений и лабораторного анализа и т.д.

Также в 2021 году были открыты две программы профессиональной переподготовки с присвоением дополнительной квалификации:

1. Переводчик в сфере профессиональной коммуникации (английский язык)
2. Эколог (в области профессиональной деятельности)

Стоимость программ дополнительного образования на 2021-2022 год для одного слушателя составляет от 20000 (двадцать тысяч) до 60000 (шестьдесят тысяч) руб. в зависимости от тематики программы повышения квалификации. По результатам освоения курсов повышения квалификации выдается удостоверение установленного образца общей трудоемкостью 72 часа. Стоимость программ профессиональной переподготовки с

присвоением дополнительной квалификации составляем 150000 рублей. Выдаваемый документ: диплом МГУ о профессиональной переподготовке с присвоением дополнительной квалификации.

Подробная информация о курсах дополнительного образования размещена на официальном сайте МГУ в разделе дополнительного образования <http://www.msu.ru/study/dopobr/>, на сайте факультета <http://soil.msu.ru/dopolnit-obrazovanie>, а также в группах в соцсетях <https://vk.com/edusoilmsu>. Краткая информация о программах приведена в таблице 1.

Также есть возможность прохождения курса повышения квалификации по индивидуальному плану (от 72 часов) с выдачей удостоверения в случае успешного освоения курса, стоимость - от 400 до 1500 руб/час в зависимости от тематики выбранного курса и длительности обучения. Возможно обучение иностранных граждан на английском языке. Возможные темы:

- Modern instrumental methods for the analysis of environmental objects in ecological monitoring
- Sample preparation of solid and liquid objects for modern instrumental methods of analysis (spectrometry and chromatography)
- Digital agriculture and sustainable soil management (for food security)
- Ecological Engineering: soil and sediment remediation
- Influence of the extraterrestrial communities on microbial communities
- Resistance of bacteria to extreme physicochemical factors
- Antibiotic producing of native microorganisms
- Biodiversity of prokaryotes inhabitant extreme environments

В 2021 году объем привлеченных средств по программам дополнительного образования составил 2 617 400 руб. Информация о количестве слушателей по программам повышения квалификации за 2021 год и объеме средств, поступивших от каждой программы приведена в таблице 2. Распределение слушателей по возрасту, полу и типам программ приведены в таблице 3.

Количественные показатели результатов деятельности дополнительного образования за предыдущий года по сравнению с текущим приведен в таблице 4, из которой видно, что растет количество новых программ, объем привлеченных средств и количество слушателей.

Для привлечения слушателей ведется работа в группах в соцсетях, проводятся бесплатные вебинары. В 2021 году были проведены два бесплатных вебинара для

привлечения слушателей на программы дополнительного образования, ссылки на записи:

<https://www.youtube.com/watch?v=AMkxyJDyPOI&t=22s>

<https://www.youtube.com/watch?v=K5PdsihZ60U>

Проблемы на пути развития дополнительного образования:

- привлечение большого количества слушателей;
- увеличение количества научно-популярных статьи для сайта, соцсетей, СМИ по теме курсов дополнительного образования;
- перевод курсов в дистанционный формат, разработка контента.

За отчетный период (с 1 января по 31 декабря 2021 года) на факультете почвоведения проведена двадцать одна программа повышения квалификации (см. табл.2,3)



Таблица 2. Программы повышения квалификации(в т.ч. программы повышения квалификации в форме стажировки). Отчетный период: с 1 января по 31 декабря 2021 года.

№ п/п	Название программы	Кол-во часов	Форма обучения	Общее количество слушателей ***	из них с высшим / средним профессиональным образованием	выпускники МГУ (количество)	инвалиды (количество)	работники предприятий и организаций /из них руководители	работники организаций высшего образования /из них руководители	работники организаций общего и среднего образования /из них	государственные служащие /из них руководители	муниципальные служащие/ из них руководители	студенты	иные (временно не работающие,	стоимость обучения слушателя	суммарное поступление за обучение	количество преподавателей, участвовавших в реализации программы/ из них внешних соисполнителей	примечания (пояснительная информация)-дата начала обучения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Организация работы исследовательских лабораторий агрохимии и почвоведения с использованием современных методов исследований»	72/30	очно	1	1/0	0	0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0	25200	25200	2/0	15.02.2021
2	Основы почвоведения для экологов и инженеров-экологов	72/24	дистанционно	9	9/0	0	0	9/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0	21000	189000	2/0	01.03.2021
3	Пробоотбор и пробоподготовка объектов окружающей среды для испытаний в аккредитованных лабораториях	72/24	дистанционно	4	4/0	0	0	4/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0	21000	84000	3/0	15.03.2021
4	Основы мелиорации: орошение и осушение	92/42	дистанционно	1	1/0	0	0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0	32200	32200	1/0	22.03.2021
5	Основы и методы пространственного анализа в ГИС MapInfo	72/24	дистанционно	3	3/0	0	0	3/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0	20000	60000	2/0	29.03.2021
6	Технологии биотестирования в экологическом контроле природных сред и техногенных объектов	72/16	дистанционно	10	10/0	0	0	10/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0	60000	600000	3/0	05.04.2021
7	Методы хроматографического анализа объектов окружающей среды	72/26	дистанционно	3	3/0	0	0	3/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0	0	21000	63000	2/0	23.03.2021
8	Химические и физико-химические методы исследования объектов окружающей среды	72/32	очно	1	1/0	0	0	0/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0	0	21000	21000	2/0	30.03.2021

9	Использование спектральных методов анализа в экологических исследованиях	72/26	очно	1	1/0	0	0	0/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0	1	21000	21000	2/0	31.03.2021
10	Основы рекультивации нарушенных и загрязненных земель	72/32	дистанционно	2	2/0	0	0	1/1	1/0	0/0	0/0	0/0	0	0	23000	46000	3/0	19.04.2021
11	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	72/32	дистанционно	2	2/0	0	0	1/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0	0	20000	40000	3/0	21.04.2021
12	Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами экологических служб и систем экологического контроля	72/32	дистанционно	1	1/0	0	0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0	23000	23000	6/0	19.04.2021
13	Пробоотбор и пробоподготовка объектов окружающей среды для испытаний в аккредитованных лабораториях	72/24	дистанционно	24	21/3	1	0	24/2	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0	21000	504000	6/0	28.05.2021
14	Технологии биотестирования в экологическом контроле природных сред и техногенных объектов	72/16	дистанционно	5	5/0	0	0	5/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0	60000	300000	3/0	25.10.2021
15	Расчёт экологического ущерба окружающей среде	72/24	дистанционно	4	4/0	0	0	4/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0	23000	92000	5/0	10.11.2021
16	Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами экологических служб и систем экологического контроля	72/32	дистанционно	2	2/0	0	0	2/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0	23000	46000	6/0	01.10.2021
17	Основы рекультивации нарушенных и загрязненных земель	72/32	дистанционно	7	7/0	0	0	5/1	2/0	0/0	0/0	0/0	0	0	23000	161000	6/0	22.11.2021
18	Молекулярно-генетическая идентификация микроорганизмов: ПЦР, гибридизация, клонирование	72/24	дистанционно	5	5/0	1	0	3/0	2/1	0/0	0/0	0/0	0	0	25000	125000	5/0	15.11.2021
19	Экологический мониторинг почв	72/28	дистанционно	4	4/0	0	0	3/0	1/1	0/0	0/0	0/0	0	0	21000	84000	5/0	27.11.2021
20	Основы почвоведения для экологов и инженеров-экологов	72/24	дистанционно	1	1/0	0	0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0	21000	21000	2/0	30.11.2021
21	Оценка и контроль качества почв	72/28	дистанционно	4	4/0	0	0	4/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0	20000	80000	5/0	27.11.2021

Таблица 3. Количественные показатели по дополнительному образованию за 2020 и 2021 годы.

Показатель	2020	2021
Количество программ дополнительного образования (ДО)	52	73
Заключено договоров на сумму, руб.	1 160 000	2 617 400
Грант Департамента образования г.Москва на обучение по программе ДО, руб.	600 000	-
Обучено платных слушателей за год	40	94
Группы в соцсетях	есть	есть
Договоры о сотрудничестве со школами	12	12
Мероприятия со школами и учителями	3	5
Рекламные вебинары для слушателей	2	3
Университетские субботы для школьников (поддержано Департаментом образования)	2	2
Университетская среда для учителей (поддержано Департаментом образования)	-	1
Количество обучающихся на регулярной основе в школе юного почвовед-эколога	30	30

**Отчет об обучении по программам дополнительного образования, реализуемых на бесплатной для слушателей основе. Сотрудничество со школами**

Факультет почвоведения сотрудничает со школами. Формы работы:

- лекции, семинары для школьников и учителей- очные, дистанционные, выездные;
- практические и профориентационные занятия в рамках мероприятий, поддержанных Департаментом образования города Москва;
- консультации по выполнению научно-исследовательских проектов, в том числе в рамках подготовки к участию во Всероссийской олимпиаде школьников;
- участие в качестве экспертов и члены жюри в конкурсах и конференциях для школьников, в том числе в рамках реализации направления Академический класс в московской школе,
- и другие.

Профильные направления работы: Экология и природопользование, Почвоведение (в рамках предметов естественнонаучного цикла - химия, биология, география, экология).

Тематика и частота мероприятий: по запросу от школ. Контингент участвующих школьников: учащиеся 8-11 классов. Количество преподавателей, задействованных в работе - более десяти, а также студенты и аспиранты.

Перечень школ, с которыми заключен договор об учебно-методическом сотрудничестве

1. СУНЦ МГУ договор №1 от 03.12.2015

2. ГБОУ ГМЦ ДОГМ №1 от 20.01.2016
3. Школа №1174 договор №1 от 20.03.2017
4. Школа №1205 договор №2 от 06.06.2017
5. Школа №1467 договор №1 от 23.01.2018
6. Школа №171 договор №1 от 14.05.2019
7. Школа №2200 договор №2 от 27.06.2019
8. Школа №1539 договор №3 от 25.09.2019
9. Школа №1502 договор №4 от 25.08.2019
10. Школа №1543 договор №1 от 11.03.2021
11. Школа №1547 договор №2 от 05.10.2021
12. Школа №1576 договор №3 от 26.10.2021

В 2021 году был организован сервис взаимодействия со школами для полготовки проектов по экологии через форму, подробнее на <http://soil.msu.ru/o-fakultete/sotrudnichestvo/2886-sotrudnichestvo-school>

Информация о мероприятиях и количестве участников в 2021 году приведено в таблице 4.

Таблица 4. Сведения о количестве школьников и работников сферы общего образования (включая дошкольное образование), среднего профессионального образования, дополнительного образования детей, принявших участие в образовательных мероприятиях

№	Название мероприятия	Вид мероприятия	Даты проведения	Основание для проведения мероприятия	Количество участников мероприятия - работников сферы общего образования	Количество школьников - участников мероприятия
1.	Фестиваль Школ на базе школ МРСД №27	фестиваль	23.01.2021	Приказ по факультету № 02/ДО от 25.01.2021	10	100
2.	«"Мусорные" проблемы: пластик, бумага, органические отходы» -лекторий XVI Всероссийского Фестиваля науки	лекция	21.11.2020	Приказ по МГУ № 1018-21/010-ОСН от 28.09.2021 «О проведении XVI Всероссийского о Фестиваля науки «НАУКА0+»	10	100

3.	День почвоведов для школьников	школа	05.04.2021	Приказ по факультету № 13/ДО от 23.03.2021	3	30
4.	Экологический мониторинг зачем и как следить за окружающей средой? научно-популярный лекторий форума Ломоносов-2021	лекция	13.04.2021	Приказ по МГУ № 93-21/115-ОСН от 09.04.2021	10	100

### **Отчет о работе школы юного почвовед-эколога.**

На факультете почвоведения, который активно участвует в популяризации экологии и почвоведения среди школьников, в рамках программы «МГУ – Школе» работает бесплатный кружок «Школа юного почвовед-эколога». Задачи кружка: изучение школьниками 6-11 классов - будущими абитуриентами факультета, основ экологии и почвоведения; профориентация школьников мотивирование молодого поколения к изучению биологических наук. Новизна кружка - в уникальных инновационных проблемных лекциях и практических работах не доступных широкому кругу школьников в других образовательных организациях. Практические работы, позволяющие представить работу эколога, почвовед и специалистов смежных профессий, направлены на профориентацию молодежи по экологическим специальностям. План занятий рассчитан на аудиторию разных возрастов (6-11 классы) и разной степени подготовленности за счет совместного применения традиционных и инновационных средств обучения (электронных образовательных ресурсов; видеофильмов, фотографий, презентаций, наглядных материалов и современных лабораторных приборов). Каждое занятие включает в себя применение активных методов обучения, не оставляющих равнодушным школьников: научные игры, анализ конкретных ситуаций, технология кейс-стади. В работе школы юного почвовед-эколога применялись следующие методы активного обучения: 1. проблемные лекции («Что такое почва?», «Чем она отличается от геологических пород?», «Где проходит нижняя граница почвы?», «Какие функции почва выполняет в природе и в жизни человека?» и др.); 2. проблемные семинары («Роль почвенных животных в биосфере», «Очистка сточных вод», «Прикладные аспекты зоомикробных взаимодействий»); 3. учебная дискуссия («Переработка отходов потребления», «Основные источники загрязнения атмосферы, гидросферы и почвы», «Защита окружающей среды от антропогенного воздействия и др.»); 4. поисковые лабораторные работы, позволяющие

приобрести навыки лабораторных исследований на базе лабораторий факультета почвоведения и почвенного стационара МГУ); 5. анализ производственных ситуаций – «Оценка физических свойств почв для расчета сопротивляемости обработке сельскохозяйственными орудиями и готовности почвы к вспашке»; 6. научная «деловая игра» - оценка воздействия на окружающую среду), данное обучение способствует развитию мотивации, логического подхода к анализу информации из разных источников; 7. ситуация инсценирования различной деятельности – «Полевое описание почв почвоведов-морфологом», «Деятельность эколога на производстве»; 8. анализ конкретных ситуаций (изучение конкретных протоколов химических анализов почв и вод; «Почему не удался проект «Биосфера 2»?»); 9. коллективная мыслительная деятельность («Коллективный анализ зависимость свойств и мощности верхнего горизонта почв от природных условий») обучающиеся учатся взаимодействовать с другими людьми; 10. применение элементов исследовательской деятельности - проведение полевой экологической практики, которая проходит на базе Ботанического сада МГУ. Расширяют кругозор экологические профориентационные экскурсии: Ботанический сад МГУ, Химико-аналитический центр факультета почвоведения.

В результате кружок формирует систему знаний об окружающей среде, позволивший: 1. систематизировать и углубить знания в области экологии и охраны окружающей среды у школьников; 2. профессионально рассматривать с учениками экологические проблемы и пути их решения; 3. сформировать основы практических навыков работы в полевых и лабораторных условиях в области почвоведения и экологии; 4. развить экологически ответственное мировоззрение; 5. у учеников сформировать активную позицию по отношению к существующим экологическим проблемам; 6. провести экологическую профориентацию молодежи; 7. сформировать эгоцентричное мировоззрение, понять важность природоохранных мероприятий; 8. осознать состояние окружающей среды своей Малой Родины и понять, как её улучшить; 9. стимулировать к природоохранной деятельности, что важно для воспитания активных граждан России и для её «Устойчивого развития»;

В 2021 году обучение проходили 30 слушателей, 18 школьников получили сертификаты «МГУ-школе» по результатам освоения программы школы юных.

Кружок юного почвовед-эколога организован для ознакомления и углублённого изучения будущими абитуриентами факультета почвоведения МГУ, сегодняшними школьниками, учащимися 6–11 классов основных разделов экологии и общего

почвоведения. Время и место: осенний семестр: сентябрь-декабрь, весенний семестр: февраль-май, каждый вторник с 17:00 до 19:00 - дистанционно. Регистрация на сайте: <https://lomonosov-msu.ru/rus/event/5173/> «Школа юного почвовед-эколога» – делает доступнее экологическое образование, так как занятия бесплатные.

Преподаватели, аспиранты и студенты факультета почвоведения МГУ, специалисты в различных областях биологии, экологии, почвоведения, проводят занятия для. Кроме лекций и семинаров (теоретические занятия), программа включает курс практических занятий по приобретению навыков лабораторных и полевых исследований. Одной из форм обучения являются практические занятия и полевые экологические практики, которые проходят на базе Ботанического сада МГУ и лабораторий почвенного стационара.

Преподаватели в ожидании школьников, смотрите видео: <https://www.youtube.com/watch?v=JJmC5M-4JG4>

### **Университетские субботы и другие просветительские мероприятия на факультете почвоведения.**

Экологическое образование и просвещение населения является неотъемлемой частью обеспечения экологической безопасности. В рамках программы Московского государственного университета «МГУ-школе» («Развитие научно-методической поддержки процессов сферы общего образования») факультет почвоведения продолжил работу по реализации проектов «Университетские субботы», «Университетские среды», «Инженерные субботы». Успешному проведению мероприятий способствует размещение информации о мероприятиях в социальных сетях: <https://vk.com/soilmsu>; <https://www.instagram.com/soilmsu/>, <https://www.facebook.com/groups/soilmsu> и др., выступления организаторов на Международных и отечественных конференциях, на Фестивале науки МГУ, публикация статей об итогах реализации программы, выступления в СМИ (Радио Вера, Московский образовательный телеканал, Youtube).

В 2021 году факультет почвоведения МГУ провел два мероприятия в рамках проекта «Университетские субботы»:

#### 1. Университетская суббота

Лекция, творческое занятие 09.10.2021

Наше будущее: «Климатически нейтральное сельское хозяйство и зеленая агрохимия»

Лектор – д.с.-х.н. Ковалев И.В.

Модераторы – д.б.н. Ковалева Н.О. к.б.н. Салимгареева О.А., к.б.н. Кириллова В.А., к.б.н.

Столпникова Е.М., к.б.н. Тимофеева Е.А.,

аспирант Решетникова Р.А., инженер Емельяненко Ю.А.,

## 2. Университетская суббота

Лекция, творческое занятие 23.10.2021

Спроси мнение растения: цифровые технологии агрономии

Лектор – д.т.н. Хомяков Д.М.

Модераторы – д.б.н. Ковалева Н.О., к.б.н. Столпникова Е.М., аспирант Решетникова Р.А., инженер Емельяненко Ю.А.

9 октября с 12 до 14 часов в очном формате была организована лекция (творческое занятие) для школьников из цикла «Университетские субботы в МГУ» «Наше будущее: «климатически нейтральное сельское хозяйство и зеленая агрохимия».

Продолжительность лекционного занятия – 3 академических часа. Ведущий лектор – ведущий научный сотрудник кафедры физики и мелиорации почв Лауреат Премии Европейской Академии д.с.-х.н. Ковалев И.В. Ведущий мероприятия – доктор биологических наук, заведующий лабораторией экологического почвоведения Ковалева Н.О.. В подготовке и проведении занятия также принимали участие сотрудники лаборатории экологического почвоведения: кандидаты биологических наук старшие научные сотрудники Столпникова Е.М., Кириллова В.А., Салимгареева О.А., аспирант Решетникова Р.А., инженер Емельяненко Ю.А.

Лектор в интерактивной форме обсудил со слушателями, может ли российское сельское хозяйство «накормить мир». Что нужно для этого: прежде всего – рациональное использование почв и агроклиматического потенциала территории. Слушатели узнали, что такое «климатически нейтральное» цифровое наукоёмкое агропроизводство. Школьники узнали, что современная «зеленая агрохимия» включает: сокращение числа стадий, этапов или технологических операций полного цикла получения агрохимикатов и товарной продукции растениеводства; максимальное полезное использование отходов, растительных остатков, побочной продукции сельскохозяйственного производства (соломы, ботвы) и сидератов; недопустимость избыточного поступления химических элементов и веществ в окружающую среду. В ходе мероприятия обсуждались новые формы продуктов питания, «мясо» из растений, расширение линейки пищевых предпочтений. Была дана оценка противоположных мнений производителей, экспертов и диетологов.

После лекции школьников ждала экскурсия по факультету почвоведения, живая дискуссия у коллекции почвенных монолитов факультета почвоведения МГУ.



Тема лекции, прошедшей в очном формате 23 октября, - «Спроси мнение растения: цифровые технологии агрономии». Продолжительность лекционной части занятия – 3 академических часа, Лектор – доктор технических наук профессор, заведующий кафедрой агроинформатики Хомяков Д.М.

В ходе лекции слушатели узнали, как быстро развивается направление дистанционного зондирования почвенного покрова. Этому способствуют наличие программных продуктов – геоинформационных систем (ГИС) и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА, дроны), доступных широкому кругу пользователей. Какие здесь существуют нерешенные проблемы? Первая - установление связи между данными БПЛА (конечными данными, построенными картами) и биомассой растений. Это основа адекватной оценки состояния посевов и урожаев сельскохозяйственных культур. Вторая - сравнение массивов цифровых данных, полученных на опытном поле или в условиях производственных посевов с различных камер: обычной RGB, мультиспектральной и гиперспектральной. Третья – установление возможной корреляции между показателями химического анализа почвы и растений с этими массивами данных. Ответы на все вопросы были даны лектором в интерактивной форме.

После лекции школьники познакомились с факультетом почвоведения МГУ, коллекцией почвенных монолитов факультета почвоведения МГУ, посетили лабораторию экологического почвоведения.

Организаторами была осуществлена электронная рассылка сведений об университетских субботах партнерам факультета: в Музей землеведения МГУ, в школы г. Москвы, в Эколого-просветительские центры. Плакаты о мероприятиях были размещены на первом этаже биолого-почвенного корпуса МГУ и на информационных досках биологического и почвенного факультетов МГУ, в некоторых школах города Москвы и Московской области.

Успешному проведению мероприятия способствовала его реклама в социальных сетях: <https://vk.com/soilmsu>; инстаграм и др.

В мероприятиях приняли участие: 9 октября – 39 человек, 23 октября - 30 человек, среди них - около 80 % - школьники 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 11 классов школ города Москвы и Московской области ( №№ 2010, 2007, 627, 1560, 625, 2026, 1434, 1357, Школа имени А.Боровика, 10 % - учителя, родители и жители г. Москвы, 10 % - студенты (МАРХИ). Все занятия проходили в интерактивной форме: ведущие с помощью красочной презентации

знакомили слушателей с различными аспектами проблемы и, задавая вопросы, инициировали их обсуждение.

Все занятия сопровождались строгим соблюдением противоэпидемиологических норм и правил (маски, дистанция, антисептики, обеззараживатели воздуха, противовирусная обработка поверхностей)

Мероприятие 9 октября проходило в Дни фестиваля науки, поэтому у школьников была уникальная возможность побывать и на основных площадках Фестиваля.

В 2021 году факультет почвоведения МГУ провел мероприятие из цикла Университетская среда для учителей в осеннем семестре 2021 г.

Лекция, творческое занятие, круглый стол 02.10.2021 «Применение методов анализа окружающей среды в проектной деятельности школьников» Лектор – к.б.н. доцент Тимофеева Е.А. Модераторы – д.б.н. Ковалева Н.О., инженер Емельяненко Ю.А.

2 октября 2021 г. 26 сентября 2020 г. с 10 до 12 часов в дистанционном формате Zoom-конференции была организована лекция (круглый стол) «Применение методов анализа объектов окружающей среды в проектной деятельности школьников» для учителей биологии, географии, естествознания, дополнительного образования.

Продолжительность лекционно-практического занятия – 3 академических часа. Ведущий лектор – доцент кафедры химии почв кандидат биологических наук Тимофеева Е.А. Ведущий мероприятия – доктор биологических наук, заведующий лабораторией экологического почвоведения Ковалева Н.О. В подготовке и проведении занятия также принимали участие сотрудники лаборатории экологического почвоведения: инженеры кандидат биологических наук Столпникова Е.М., Емельяненко Ю.А., Белецкая Д.В.

Лекциям предшествовало широкое информационное оповещение потенциальных участников. Информация об Университетской субботе была размещена:

- помимо сайтов «МГУ-школе» (<http://teacher.msu.ru/pupil/us>) и Департамента образования г. Москвы
- на сайте факультета почвоведения МГУ (<http://soil.msu.ru/dopolnit-obrazovanie/mgu-shkole/universitetskie-sredy>)
- в социальных сетях;

[https://vk.com/edusoilmsu?w=wall-169019312\\_586](https://vk.com/edusoilmsu?w=wall-169019312_586)

[https://vk.com/soilmsu?w=wall-49656032\\_2601](https://vk.com/soilmsu?w=wall-49656032_2601)

Большое видео мероприятия размещено на youtube-канале факультета Почвоведения <https://www.youtube.com/user/soilmsu/videos>

Организаторами была осуществлена электронная рассылка сведений об университетских субботах партнерам факультета: в школы г. Москвы, в Эколого-просветительские центры. Плакаты о мероприятиях были размещены на первом этаже биолого-почвенного корпуса МГУ и на информационных досках биологического и почвенного факультетов МГУ, в некоторых школах города Москвы.

Успешному проведению мероприятия способствовала его реклама в социальных сетях: <https://vk.com/soilmsu>; <https://vk.com/edusoilmsu>; инстаграм и др.

В мероприятии приняли участие 49 человек, среди них 90 % - учителя биологии, географии, химии, 10 % - учителя иных предметов (русского языка и литературы, экономики), а также классные руководители, педагоги дополнительного образования школ города Москвы и Московской области ( №№ 152, 171, 199, 319, 338, 587, 773, 878, 962, 1239, 1353, 1375, 1376, 1394, 1412, 1416, 1423, 1504, 1501, 1506, 1550, 1560, 1568, 1576, 1580, 1584, 1619, 1770, 1955, 1980, 1987, 1995, 2000, 2006, 2007, 2010, 2070, 2083, 2094, 2200, Газпромшколы, Вешняковской школы, АПО, ДЗМ МК №6, КШП № 1.

Все занятия проходили в интерактивной форме: ведущие с помощью красочной презентации знакомили слушателей с различными аспектами проблемы и, задавая вопросы, инициировали их обсуждение.

В ходе занятий слушатели узнали, что подготовка проекта по экологии часто требует применений методов исследования объектов окружающей среды. Лектор продемонстрировал, как корректный выбор методики, постановки эксперимента, трактовки результатов позволит получить результаты, которые можно представить на конференциях и конкурсах. В режиме круглого стола ведущий обсудил с учителями все последовательные этапы работы, показал возможности и ограничения существующих методов химического анализа, рассказал, как обосновать их выбор, как подойти к способам трактовки результатов. Участникам круглого стола были разъяснены этапы правильного подбора литературных источников, постановки проблемы, целей и задач исследования, пробоотбора, пробоподготовки, выбора методики, постановки эксперимента, интерпретации результатов и работы над выводами.

Сотрудники Московского университета познакомили учителей познакомили со своим опытом олимпиадной, проектной работы, работы по организации конференций, работы кружков и пр., осуществляемой Московским университетом в целях экологического просвещения школьников, поделились опытом анализа ошибок, выявляемых членами

жюри, рассказали о возможностях курирования школьных проектов научными сотрудниками и преподавателями МГУ.

Для участников мероприятия был подготовлен раздаточный материал объемом 2 п.л. (Тимофеева Е.А., Белецкая Д.В. «Применение методов химического анализа объектов окружающей среды в проектной деятельности Школьников»), ориентированный на учителей химии, географии, биологии, начальных классов, преподаватели дополнительного образования общего и среднего профессионального образования, сотрудников методических объединений с подробным описанием всех этапов выполнения проекта: от литературного обзора и выбора объекта и метода анализа до интерпретации результатов эксперимента и подготовки презентации, с разбором типовых ошибок при выполнении научно-исследовательских проектов школьниками. В пособии собраны необходимые сведения о предельно допустимых концентрациях загрязняющих веществ в различных природных объектах, о существующих Нормах и Правилах, регулирующих уровни загрязнения воды, воздуха, почвы.

По итогам мероприятия всем заинтересованным слушателям были выданы сертификаты участника.

Сведения о мероприятии вошли в доклад и публикацию, которые будет представлена на Международной конференции 17-18 февраля 2022 г. «The 6th International Conference on Climate Change 2022». Тема конференции 2022г.: “Meeting Climate Challenges Amidst the COVID-19 Pandemic”. Доклад Ковалевой Н.О. «NEW FORMS OF ECOLOGICAL EDUCATION IN THE CONDITIONS OF THE PANDEMIC 2020-2021” (Новые формы экологического образования в условиях пандемии 2020-2021 гг».

Факультет Почвоведения МГУ проводит просветительские и научно-популярные мероприятия для студентов с регистрацией через портал Ломоносов, мероприятия 2021 года приведены в таблице 5.

Таблица 5. Просветительские мероприятия для студентов.

№	Название мероприятия	Срок проведения	Количество участников	Тематика, ссылка на регистрацию
1	Экологический кейс Green Office Case (приказ по факультету 07/ДО от 25.02.2021)	5 Декабря 2020 — 28 Февраля 2021	100	Экология и природопользование, подробнее <a href="https://lomonosov-msu.ru/rus/event/6545/">https://lomonosov-msu.ru/rus/event/6545/</a>
2	Научный клуб СНО факультета почвоведения МГУ	01 Октября 2020— 30 Апреля 2022	150	Экология и природопользование

	(приказы по факультету 15/ДО от 12.05.2021 и 44/ДО от 13.09.2021)			Подробнее <a href="https://lomonosov-msu.ru/rus/event/6436/">https://lomonosov-msu.ru/rus/event/6436/</a>
--	---	--	--	--

### 1.6. Содержание образовательных программ аспирантуры, реализуемых на факультете государственного управления МГУ имени М.В. Ломоносова

На факультете почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова реализуются программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по следующим направлениям и направленностям:

1) *06.06.01 «Биологические науки»*

- «Почвоведение» 03.02.13
- «Микробиология» 03.02.03
- «Экология» 03.02.08

2) *35.06.01 «Сельское хозяйство»*

- «Агрофизика» 06.01.03
- «Агрохимия» 06.01.04

Программы аспирантуры по приведённым выше двум направлениям подготовки разработаны на основе Образовательного стандарта, самостоятельно установленного МГУ имени М.В. Ломоносова (далее – ОС МГУ), утверждённого Приказом № 552 от 23.06.2014 г. По МГУ с учётом изменений в ОС МГУ, внесённых Приказом №831 по МГУ от 31.08.2015 г.

Обучение по программам аспирантуры на факультете почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова осуществляется в очной форме. Срок обучения по программам аспирантуры при очной форме обучения – 4 года, очно-заочная и заочная формы обучения – не реализуются, общая трудоёмкость – 240 зачётных единиц.

Таблица 6. Общая характеристика образовательных программ аспирантуры

Направление подготовки	Общая характеристика образовательных программ
<b>06.06.01</b> <b>Биологические науки</b>	<p>Программа аспирантуры по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки», реализуемая на факультете почвоведения МГУ, имеет следующие направленности (профили) в соответствии с Номенклатурой специальностей научных работников, утверждённой Министерством образования и науки РФ: «Почвоведение», «Микробиология», «Экология»</p> <p>Выпускники программы аспирантуры готовы к выполнению следующих видов профессиональной деятельности: научно-</p>

Направление подготовки	Общая характеристика образовательных программ
	<p>исследовательская деятельность в области почвоведения, микробиологии, экологии и смежных дисциплин и преподавательская деятельность в области почвоведения, микробиологии, экологии и смежных дисциплин.</p> <p>Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими <b>универсальными компетенциями</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);</li> <li>• способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);</li> <li>• готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);</li> <li>• готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке (УК-4);</li> <li>• способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).</li> </ul> <p>Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими <b>общепрофессиональными компетенциями</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);</li> <li>• готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).</li> </ul>
<p><b>35.06.01 Сельское хозяйство</b></p>	<p>Программа аспирантуры по направлению подготовки 35.06.01 «сельское хозяйство», реализуемая на факультете почвоведения МГУ, имеет следующие направленности (профили) в соответствии с Номенклатурой специальностей научных работников, утвержденной Министерством образования и науки РФ: «Агрофизика», Агрохимия».</p> <p>Выпускники программы аспирантуры готовы к выполнению следующих видов профессиональной деятельности: научно-исследовательская деятельность в области агрофизики, агрохимии и преподавательская деятельность в области агрофизики, агрохимии.</p> <p>Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими <b>универсальными компетенциями</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при</li> </ul>

Направление подготовки	Общая характеристика образовательных программ
	<p>решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);</li> <li>• готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);</li> <li>• готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке (УК-4);</li> <li>• способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).</li> </ul> <p>Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими <b>общефессиональными компетенциями:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);</li> <li>• готовность к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования (ОПК-2).</li> </ul>

Содержание образовательных программ аспирантуры, реализуемых на факультете почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова, составляют:

- учебные планы для очной формы обучения;
- календарные учебные графики;
- рабочие программы дисциплин, включая фонды оценочных средств;
- рабочие программы практик;
- программы научных исследований аспиранта;
- программы государственной итоговой аттестации аспиранта;
- методические материалы (карты компетенций выпускников).

Реализация образовательных программ аспирантуры осуществляется на основе *учебных планов*, разрабатываемых и утверждаемых деканом факультета почвоведения МГУ для каждой направленности (профиля) в рамках направления подготовки. В соответствии с Порядком разработки, утверждения и реализации программ аспирантуры в МГУ имени

М.В.Ломоносова, утвержденного Приказом МГУ № 831 от 31.08.2015, на основе учебного плана для каждого обучающегося разрабатывается индивидуальный учебный план.

*Календарные учебные графики* отражают организацию образовательного процесса по периодам обучения. В рамках каждого учебного года выделяются 2 семестра. Продолжительность каникул составляет ежегодно 12 недель, включая каникулы после ГИА. В каждом семестре аспиранту предоставляется возможность параллельного освоения дисциплин (модулей), прохождения педагогической и научно-исследовательской практик, осуществления научных исследований в соответствии с индивидуальным учебным планом обучения. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация аспирантов осуществляются в зачётно-экзаменационной форме.

*Рабочие программы дисциплин* разрабатываются на основе Карт компетенций выпускников и обеспечивают формирование у обучающихся знаниевой компоненты требуемых компетенций («знать»).

*Рабочие программы педагогической и научно-исследовательской практик* разрабатываются как типовые на основе Карт компетенций выпускников с целью обеспечения формирования у обучающихся деятельностной компоненты требуемых компетенций («уметь»).

*Программа научных исследований аспиранта* разрабатывается как типовая на основе Карт компетенций выпускников с целью обеспечения обучающимся необходимого опыта деятельности («владеть») и подготовки диссертации на соискание степени кандидата наук. Индивидуализация заданий, оценки, сроков осуществления научных исследований происходит в рамках индивидуального учебного плана аспиранта.

*Программа государственной итоговой аттестации (ГИА)* предусматривает сдачу государственного экзамена в форме защиты Учебно-методического комплекса по теме кандидатской диссертации для подтверждения готовности аспиранта к преподавательской деятельности и защиты Научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) для подтверждения готовности аспиранта к научно-исследовательской деятельности.

При разработке рабочих программ дисциплин (модулей), практик, научных исследований, государственной итоговой аттестации используются *Карты компетенций выпускников* программ аспирантуры МГУ.

Как показал проведённый анализ, образовательные программы аспирантуры, реализуемые на факультете почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова, содержательно



укомплектованы, включают все необходимые компоненты. Соответствующие материалы находятся в открытом доступе: в частности, с ними можно ознакомиться на сайте факультета почвоведения в разделе «Аспирантура и докторантура» (<http://www.soil.msu.ru/аспирантура>).

Таблица 7. Оценка укомплектованности образовательных программ аспирантуры, реализуемых на факультете почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова

Компоненты образовательной программы	Направления подготовки				
	06.06.01 Почво- ведение	06.06.01 Микро- биология	06.06.01 Экология	35.06.01 Агро- физика	35.06.01 Агро- химия
Учебные планы	+	+	+	+	+
Календарные учебные графики	+	+	+	+	+
Рабочие программы дисциплин	+	+	+	+	+
Рабочие программы практик	+	+	+	+	+
Программа научных исследований	+	+	+	+	+
Программа ГИА	+	+	+	+	+
Карты компетенций выпускников	+	+	+	+	+

#### **Качество подготовки по образовательным программам аспирантуры**

Условиями качественной подготовки по образовательным программам аспирантуры, реализуемым на факультете почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова, являются:

- Приём на обучение в аспирантуре на конкурсной основе;
- Полное учебно-методическое обеспечение и библиотечно-информационное обеспечение реализации образовательных программ;
- Использование новых методов и подходов к обучению аспирантов;
- Высокая квалификация научно-педагогических кадров, участвующих в реализации образовательных программ;
- Участие аспирантов в научно-образовательных мероприятиях в России и за рубежом на регулярной основе;
- Отчисление аспирантов за неуспеваемость.

Приём на обучение в аспирантуре факультета почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова осуществляется на конкурсной основе. Вступительные экзамены

проводятся ежегодно осенью (со 2 сентября по 20 сентября). Большая часть кандидатов в аспирантуру – выпускники факультета почвоведения, имеющие красные дипломы. До зачисления в аспирантуру допускаются кандидаты, набравшие 15, 14, 13 баллов по итогам вступительных испытаний. Высокие проходные баллы являются гарантией поступления в аспирантуру наиболее способных и подготовленных абитуриентов, готовых ответственно и серьёзно осваивать выбранные образовательные программы аспирантуры. В 2020 году на направление Биологические науки среди абитуриентов был конкурс, к кафедрам факультета прикреплен 1 человек в качестве соискателя.

### **Учебно-методическое и библиотечно-информационное обеспечение реализации образовательных программ аспирантуры**

Как показал проведённый анализ, все дисциплины, включённые в образовательные программы аспирантуры, в целом обеспечены информационно-справочной, учебной и учебно-методической литературой, учебными пособиями, научной литературой и периодическими изданиями, необходимыми для осуществления образовательного процесса. В каждой рабочей программе дисциплины, изучаемой аспирантами, присутствуют ссылки на обязательные и дополнительные источники, многие из которых доступны в библиотеке факультета почвоведения. Помимо полного и оперативного библиотечного обслуживания, аспиранты имеют доступ к 12 полнотекстовым и 4 реферативным базам данных, а также к электронным ресурсам свежей деловой информации. Кроме того, по некоторым дисциплинам имеются электронные мультимедийные учебники и учебные пособия. Подготовка последних представляется наиболее перспективным направлением совершенствования библиотечно-информационного обеспечения образовательных программ аспирантуры.

### **Использование новых методов и подходов к обучению аспирантов**

Необходимо отметить широкое применение преподавателями факультета почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова интерактивных методов в обучении аспирантов. В число наиболее популярных методов, используемых при реализации образовательных программ аспирантуры, входят: интерактивные лекции и лекции-дискуссии, деловые игры, тренинги профессиональных компетенций, анализ и самостоятельная разработка студентами практических ситуаций (кейсов), подготовка презентаций, компьютерное тестирование, реферирование научной литературы и др.

Самостоятельная работа аспирантов предполагает:

- Чтение и конспектирование научной литературы;
- Подготовку докладов и информационных сообщений;
- Разработку индивидуальных и групповых проектов;
- Написание рефератов и эссе;
- Подготовку мультимедийных презентаций;
- Разбор и анализ практических ситуаций;
- Самопроверку знаний по подготовленным преподавателями вопросам или тестам.

Подготовка научно-педагогических и научных кадров – одно из наиболее приоритетных направлений по системе послевузовского профессионального образования на факультете почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова. Отдел аспирантуры и докторантуры работает с самого основания факультета в 1973 году.

Руководство аспирантами осуществляется на высоком научном уровне. Руководителями аспирантов являются ведущие профессора и доценты факультета. По итогам 2021 года количество научных руководителей, работающих с аспирантами факультета, составило 43 человека.

Лекционные курсы для аспирантов читают ведущие профессора факультета почвоведения: по почвоведению – чл.корр.РАН Красильников П.В.; проф. Архангельская Т.А; проф. Бобров А.А.; проф. Макаров М.И.; по экологии – проф.Манучарова Н.А.; по агрофизике – проф.Шеин Е.В.; проф.Умарова А.Б.; по агрохимии – профессор РАН Романенков В.А.; проф. Верховцева Н.В.

Аспиранты факультета почвоведения активно посещают лекции и спецкурсы известных зарубежных ученых.

Открытая лекция на английском языке 2021 году была прочитана лауреатом Нобелевской премии мира 2007 года Рае Квон Чунг на тему «Net Zero Emissions 2050 and Economic Growth» (8 ноября 2021 года)ю

Аспиранты факультета активно участвуют в работе международных научных обществ: International Humic Substances Society (IHSS); ICOBTE (Международный комитет по загрязненным землям - Биогеохимия микроэлементов); Federation of European Microbiological Societies (FEMS); European Society for Soil Conservation (ESSC); World Association of Soil and Water Conservation; International Union of Soil Sciences (IUSS); International Union of Soil Sciences (IUSS); Европейская ассоциация групп по изучению глин (ECGA); European Mycological Association (EMA); Sigma-Xi: The Scientific Research Society;

Международное научное общество - European Academia; ISHAM: International Society of Human and Animal Mycology; Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC), SoilART, Executive Committee of PYRN (Permafrost Young Researchers Network).

### **Участие аспирантов в научно-образовательных мероприятиях в России и за рубежом**

Аспиранты факультета почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова регулярно участвуют в российских и международных конференциях. Ниже приводится список конференций.

XXVIII Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "**Ломоносов-2021**".

Международная научная конференция **XXIV Докучаевские молодежные чтения «Почвоведение в цифровом обществе»**.

XXVIII Всероссийская молодежная научная конференция **«Актуальные проблемы биологии и экологии»** (с элементами научной школы).

Научные дебаты **«Оценка поглощения парниковых газов лесами: мифы и реальность»**.

Международная научная экологическая конференция **«Проблемы трансформации естественных ландшафтов в результате антропогенной деятельности и пути их решения»** в Кубанском государственном аграрном университете имени И.Т. Трубилина (кафедра ботаники и общей экологии и кафедра агрономической химии).

Онлайн-семинар **«Изменение климата и леса России: последствия, уязвимость и потребности в адаптации»**, научного совета Российской академии наук по лесу (НСЛ РАН) совместно с Европейским институтом леса (ЕИЛ).

Второй ежемесячный научный семинар Междисциплинарной научно-образовательной школы Московского университета **«Будущее планеты и глобальные изменения окружающей среды»**. Мероприятие онлайн.

Конгресс **«Почвы для будущего в условиях глобальных вызовов»** (III International and XV National Congress of Serbian Society of Soil Science, SOILS FOR FUTURE UNDER GLOBAL CHALLENGES), проведенный обществом почвоведения Сербии и факультетом сельского хозяйства университета Белграда в смешанном очно-дистанционном формате.

Конференция молодых ученых **«Почвоведение: Горизонты будущего 2021»** в ФИЦ «Почвенный институт им. В.В.Докучаева».

Всероссийская научная конференция **«Проблемы агрохимии и экологии – от плодородия к качеству почвы»**, посвященная 90-летию Василия Григорьевича Минеева.

Круглый стол на тему **«Десятилетие ООН по восстановлению экосистем в России: вызовы в условиях меняющегося климата»**.

Пятая конференция молодых ученых **«Горизонты будущего»**.

Всероссийская научная конференция с международным участием **«Почвенно-экологические исследования окружающей среды лизиметрическими методами»**.

**VI Научно-практическая конференция по продовольственной безопасности и почвоведению**, посвященная **Всемирному дню почв**, проведенная в очно-дистанционном формате факультетом почвоведения МГУ им. М.В.Ломоносова, отделением ФАО для связи с Российской Федерацией, РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, Евразийским центром по продовольственной безопасности и Группой Всемирного банка.

Международная научно-практическая конференция **«Природные ресурсы: состояние и рациональное использование»** (в дистанционном формате) на базе института естественных наук и биотехнологии ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева».

Всероссийская конференция с международным участием, посвященная 90-летию со дня рождения заслуженного профессора МГУ Евгения Анатольевича Дмитриева **«Природная и антропогенная неоднородность почвенных тел и статистические методы ее изучения»**.

Международный симпозиум **«Почвоведение и питание растений»** (EURASIAN SOIL Symposium 2021), в онлайн формате. Организаторами мероприятия являются Федерация Евразийских обществ почвоведов (FESSS) и Erasmus Mundus Joint Master Degree in Soil Science (emiSS) Programme.

Всероссийская научная конференция с международным участием **"Лев Оскарлович Карпачевский. Более полувека в науке и поэзии"**, посвященной памяти Л.О.Карпачевского в связи с 90-летием со дня рождения, в дистанционно-очном формате.

Аспиранты принимают участие в научно-исследовательских работах. Ниже приводится список НИР.

Список НИР:

Поведение техногенных радионуклидов в почвенно-растительном покрове северотаежных экосистем (на примере зоны влияния Кольской атомной электростанции).

Цифровые и аналитические решения для определения свойств почв и совершенствование агротехнологий

Особенности миграции и аккумуляции цезия-137 в системе "почва-растение" сельскохозяйственных угодий Плавского радиоактивного пятна в отдаленный период после чернобыльских выпадений.

Оценка ущерба от водной эрозии на территории Волгоградской области.

Экономика деградации земель и продовольственная безопасность регионов России.

Продовольственная безопасность и устойчивое развитие сельского хозяйства Евразийского региона.

Адаптация и внедрение современных технологий молекулярной биологии в сельском хозяйстве и системах очистки сточных вод стран АСЕАН и России.

Почвенные биомаркеры в диагностике глобальных изменений климата и предотвращении региональных экологических кризисов.

Разработка и развитие интерактивной коммуникационной сети Россия – АСЕАН для обмена инновационными технологиями по устойчивому сельскохозяйственному развитию.

Разработка почвенных технологий обеспечения продовольственной и экологической безопасности, их теоретическое и методологическое обоснование.

Подготовка концепции, образовательных программ и информационного портала для организации Карбонового полигона МГУ.

Разработка и оценка комплекса инновационных агрохимических средств, мелиорантов и регуляторов роста в условиях агро-, техногенеза и городской среды.

Оценка влияния различных противогололедных материалов на качество почвы и рост газонной травы.

Роль органо-минеральных взаимодействий в цикле углерода и экологической устойчивости почв и сопредельных сред.

Почвенные микробиомы: геномное разнообразие, функциональная активность, география и биотехнологический потенциал.

Устойчивость и метаболическая активность прокариотных сообществ почв в условиях дефицита влаги.

Эндофитные дрожжи сельскохозяйственных культур: мониторинг распространения и роль в защите растений.

Почвенные информационные системы и оптимизация использования почвенных ресурсов.

Почвенные конструкции: фундаментальные физические и биологические аспекты их создания, функционирования и эволюции в условиях разного климата.

Физические и микробиологические свойства копролитов дождевых червей.

Аллелотоксичность почв и изучение механизмов снижения ее негативного влияния на развитие и урожайность сельскохозяйственных культур.

Некоторые из разработок аспирантов, полученные в ходн проведения НИР запатентованы.

Работы аспирантов факультета, на которые получен патенты:

Способ получения сорбционного препарата для снижения аллелотоксичности почв;

Способ получения комплексного сорбционно-стимулирующего препарата для снижения аллелотоксичности почв;

Способ получения сорбционно-стимулирующего препарата для снижения аллелотоксичности почв;

Комплексный препарат для предпосевной обработки семян яровой пшеницы на основе полиэтиленгликоля и фитогормонов;

Комплексный препарат для предпосевной обработки семян яровой пшеницы на основе гиббереллинов, полиэтиленгликоля и 3-индолилуксусной кислоты.

Награды аспирантов:

Стипендии Президента РФ и Правительства РФ.

Премия МИР в номинации «Добрые новости».

Диплом за третье место в 44-ом Конкурсе научно-исследовательских работ по почвоведению.

#### **Отчисление за неуспеваемость**

Значимую роль в обеспечении качественной реализации образовательных программ аспирантуры играет отчисление аспирантов за неуспеваемость.

Формой контроля успеваемости аспирантов факультета почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова являются ежегодные аттестации, проводимые 2 раза в год на кафедрах (основная аттестация – октябрь, промежуточные - май, февраль). В соответствии с Учебным планом подготовки кадров высшей квалификации по направлениям «Биологические науки» и «Сельское хозяйство», утверждёнными Учёным Советом факультета почвоведения 23 сентября 2021г., закреплены основные мероприятия и виды деятельности по каждому году обучения. При прохождении аттестации аспирант на заседании кафедры отчитывается о проделанной работе, намеченной для данного периода, и представляет её результаты. За

невыполнение в установленные сроки индивидуального плана аспиранты подлежат отчислению.

Анализ результатов проведённых аттестаций показывает, что в целом аспиранты приходят на заседания кафедр хорошо подготовленными и могут чётко рассказать о проделанной работе за истекший период. Основные замечания со стороны отдела аспирантуры связаны с заполнением и оформлением индивидуальных планов и аттестационных листов, личного кабинета в ИСТИНЕ.

В качестве пожелания можно предложить следующее:

- перед проведением завершающей аттестации аспирантов 4 года очного обучения и перед обсуждением диссертационных работ сформулировать более чёткие требования и указания на то, что именно считать плагиатом, какой объём заимствований допускается, и какие последствия для аспирантов наступают при обнаружении заимствований чужих текстов;

- после утверждения Требований к освоению образовательной программы для аспирантов отредактировать Образовательную программу аспирантов;

- актуализировать программы дисциплин с точки зрения ориентации на рынок труда и востребованности выпускников, конкретизировать знания, умения, навыки, вырабатываемые после освоения дисциплин с целью повышения привлекательности выпускников факультета для работодателя;

- в целях привлечения аспирантов к участию в научно-образовательных мероприятиях в России и за рубежом необходимо регулярно публиковать на сайте факультета информацию о их проведении по мере поступления.

*Косвенными показателями качественной подготовки по образовательным программам аспирантуры, реализуемым на факультете почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова, являются:*

- Преобладание аспирантов, получивших высокие баллы при сдаче кандидатских минимумов;
- Востребованность выпускников на рынке труда.

Так, анализ результатов сдачи кандидатских минимумов показывает, что уровень знаний аспирантов достаточно высок: более 85% аспирантов получают оценки «отлично» и «хорошо» на экзаменах. Члены экзаменационных комиссий регулярно отмечают, что



аспиранты, как правило, чётко и грамотно формулируют свои ответы, хорошо владеют материалом по предмету, который сдают.

Высокая востребованность выпускников аспирантуры факультета почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова на рынке труда подтверждает значимость приобретаемой ими квалификации, её актуальность и рыночную конкурентоспособность, а также соответствие ожиданиям работодателей. Работодателями для выпускников аспирантуры факультета почвоведения являются:

- Институты и ВУЗы (ФКП "НИЦ РКП", ВНИИССОК, НИИ Митотехники МГУ, ФГУП «ИРЕА», ГЕОХИ РАН, Georg-August University of Göttingen)
- Министерства (сельского хозяйства, юстиции, природных ресурсов, иностранных дел, МЧС, Экспертно-криминалистический центр МВД)
- Ведомства (Росприроднадзор, Мосэкомониторинг, Комитет лесного хозяйства Московской области, Агротехслужба)
- Международные организации (Всемирный банк, ERM, ENVIRON, АНО «Международный центр устойчивого энергетического развития» под эгидой ЮНЕСКО, DuPont, Ecostandart)
  - Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора
  - Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов
  - Парк "Зарядье"
  - Межрегиональное управление Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Москве и Калужской области
  - Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова
  - Компания MARS
  - Компания ECOstandart group

На этом список организаций, заинтересованных в трудоустройстве выпускников аспирантуры факультета почвоведения не заканчивается. С дополнительным списком работодателей можно ознакомиться в презентации комиссии по трудоустройству и профориентации студентов (<http://soil.msu.ru/>). Среди них: Мосэкомониторинг, Газпром, Сибур, Транснефть, Уралхим, Сады Ставрополя, BIOCAD, Пушкинский научный центр биологических исследований РАН, Курчатовский институт, Почвенный институт им. В.В. Докучаева и многие другие.

## 2. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Стратегическое направления развития факультета – гармоничное сочетание трёх направлений, включающих *фундаментальное почвоведение, прикладное агропочвоведение и экологию, и природные ресурсы.*

В области **научных исследований** работы направлены на диверсификацию тематики и перегруппировку ресурсов на наиболее перспективные направления. В структурной организации факультета это отражается в большей гибкости организации научных исследований: лаборатории для выполнения НИР по госзаданию и крупным грантам создаются на временной основе под конкретную научную задачу. Исследования прикладного характера осуществляются в сотрудничестве с крупными агрохолдингами и производителями удобрений.

В области **фундаментального почвоведения и экологии почв** предполагается развивать следующие приоритетные направления:

- экосистемные функции почв;
- естественная и антропогенно-индуцированная эволюция почв и почвенного покрова;
- палеочвоведение, палеогеография, палеоэкология;
- почвенные информационные системы;
- цифровая картография почв;
- дистанционные и геофизические методы исследования почв и их интерпретация;
- организация почвенной системы на наноуровне;
- участие почвы в глобальном круговороте углерода и иных биофильных элементов,
- почвенная метагеномика и почвенное биологическое разнообразие;
- функционирование почв и других компонентов природных и антропогенных ландшафтов в условиях глобальных климатических изменений и возрастающей техногенной нагрузки на окружающую среду;
- математическое моделирование физических, химических и биологических процессов в почвах.

В области **аграрного блока**, включающего земледелие, агропочвоведение, агрохимию и агрофизику, предполагается развивать следующие приоритетные направления:

- новые агрофизические, агрохимические и биологические технологии получения высококачественной конкурентноспособной сельскохозяйственной продукции для открытого и закрытого грунта;
- технологии получения сельскохозяйственной продукции в экстремальных условиях Севера, в том числе, Антарктики, сильнозасушливых территорий, для космической промышленности;
- цифровизация сельского хозяйства с применением мониторинговых дистанционных систем для оптимизации почвенных условий и снижения затрат на агротехнические мероприятия;
- оптимизация применения удобрений, пестицидов, стимуляторов роста и других веществ в сельском хозяйстве во избежание их поступления в атмосферу и гидросферу;
- информационный портал для накопления информации о свойствах и режимах почв, метеоданных и данных о растительном покрове как основы для мониторинга и прогноза урожаев, использования экспериментальных данных для разработки прогнозных моделей, предоставления аналитических услуг фермерам;
- обоснование восстановления ветрозащитных лесополос в степной, лесостепной зонах России;
- разработка технологии получения препаративных форм пестицидов на основе органоглин с целью повышения эффективности препаратов и уменьшения экологических рисков негативного воздействия пестицида на окружающую среду.

Существенная часть НИР в области земледелия, агрохимии и агрофизики предполагается выполнять на базе АБС «Чашниково».

В области **экологии и рационального природопользования** предполагается развивать следующие приоритетные направления:

#### *Управляемая городская среда*

- Оценка биогеохимических потоков в урбанизированных ландшафтах (на примере Московской области), гидрологических и гидрохимических показателей водно-ресурсной системы Москва-реки в зоне влияния мегаполиса.
- Новые подходы к мониторингу состояния городской среды, в том числе новые методы сбора городской пыли с охвата большой территории.

- Оценка почв селитебных и рекреационных зон города как источника и стока парниковых газов.
- Создание почвенных конструкций с заданными свойствами и функциями для городского фермерства и озеленения.
- Города Заполярья в условиях меняющегося климата.

*Оценка, мониторинг и управление экологическими рисками*

- Научные основы формирования системы экологической оценки нормирования почв и земель России с учетом разнообразия природных условий и видов хозяйственного назначения территории.
- Законодательная и нормативная база оценки и нормирования почв и земель, экологической экспертизы и ОВОС, мониторинга, контроля, консалтинга и других видов практической деятельности в развитии системы охраны окружающей среды и природопользования.
- Методы анализа и мониторинга загрязнителей техногенного происхождения в почве и иных средах, а также методов ремедиации загрязнённых территорий.
- Снижение экологических рисков негативного воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду путем применения природных и синтетических органических, минеральных и органо-минеральных сорбентов, мелиорантов и биополимеров.
- Биологизированные методы ведения сельского хозяйства для снижения поступления средств защиты растений, удобрений и антибиотиков в почвы и воды.
- Технологии обеспечения экологической безопасности в целях предотвращения чрезвычайных ситуаций, в том числе при изменениях климата.

*Низкоуглеродное рациональное природопользование*

- Разработка и внедрение методов мониторинга естественной и техногенной эмиссии парниковых газов, а также технологий по её снижению.
- Внедрение агроэкологических подходов, направленных на фиксацию углерода почвами.

Исследования, особенно в прикладных областях, связанных с сельским хозяйством и с природопользованием, будут осуществляться в тесном сотрудничестве с государственными и частными предприятиями, работающими в профильных областях.

В 2021 году факультет выполнял НИР в рамках приоритетных направлений «Почвы и почвенный покров России как основа ее устойчивого развития» и «Исследование функций

почв и разработка методов их регулирования в целях устойчивого использования почвенных ресурсов». В 2021 году ученым советом факультета принято решение об открытии еще одного приоритетного направления «Рациональное использование природных ресурсов».

## **2.1. Финансируемые госбюджетом НИР и основные результаты выполнения этапа 2021 г.**

### **1. Роль органо-минеральных взаимодействий в цикле углерода и экологической устойчивости почв и сопредельных сред**

В результате работы выявлены особенности функционирования фермента лакказы при сорбции на модифицированном каолините. Показано, что субстратная специфичность лакказы в отношении фенольных кислот определяет состав жидкой и твердой фаз почв. Получены данные об устойчивости гуминовых кислот почв к биодеструкции. Изучены закономерности сорбции меди почвой и роль отдельных почвенных компонентов (соединений железа, органического вещества) в этом процессе. Получен сорбент на основе бентонита для дальнейших экспериментов по синтезу органоглин. Изучены свойства мелиорантов на основе полиэлектролитных комплексов и гуматов, в модельных лабораторных и полевых экспериментах установлен их положительный эффект в отношении химических и водно-физических свойств почв. Изучен состав загрязняющих веществ в водных объектах Москвы и Подмосковья. Результаты этапа работы имеют важное значение для оценки потенциала секвестрации органического углерода в почвах, детоксикации загрязнителей, улучшения водно-физических показателей почв.

### **2. Индикаторы трансформации биогеохимических циклов биогенных элементов в природных и антропогенных экосистемах**

Охарактеризованы параметры функционирования, биологическая активность и биогеохимические циклы биофильных элементов экосистем больших лизиметров Почвенного стационара МГУ, формирующихся на однотипной породе под различным растительным покровом. Показано, что спустя 60 лет после закладки лизиметров исследованные слаборазвитые почвы достоверно отличаются по влажности, температурному режиму и продукции  $\text{CO}_2$ , которую можно рассматривать как один из индикаторов трансформации модельных экосистем. Наибольшее влияние оказал древесный ярус за счет перераспределения осадков и транспирационного эффекта, значительно

снижающих влажность почв и объем лизиметрического стока. Установлена роль травяного покрова, снижающего температурные экстремумы и испарение с поверхности почв. Эмиссия  $\text{CO}_2$  достигала максимальных значений в экосистеме под широколиственным лесом, в 2-3 раза превышая эмиссию почвой экосистемы без растительного покрова (Пар). Уникальность лизиметрических установок позволила оценить вынос  $\text{CO}_2$  с лизиметрическими водами, составляющий в зимние сезоны до четверти от потерь углерода с эмиссией с поверхности почв. Сравнение состава лизиметрических вод 1967 - 1968 гг. и 2014 - 2021 гг. показало существенное увеличение во времени концентраций таких элементов как кальций, натрий, магний и калий, а среди анионов хлорид и сульфат-ионов. Локальная пространственная контрастность лизиметрических вод, обусловленная влиянием противогололедных реагентов, тем не менее не изменяет относительную миграционную способность элементов. По уровню биогеохимического накопления элементов в почве элементы образуют однотипные для всех типов экосистем лизиметров ряды: макроэлементы  $\text{Ca} > \text{K} > \text{Na} > \text{Mg}$ , а микроэлементы —  $\text{Zn} > \text{Sr} > \text{Ba} > \text{Cu}$ . Отсутствие латеральной внутрипочвенной миграции и повышенное в городских условиях поступление щелочноземельных элементов с атмосферными осадками и пылью снижает проявление элювиально-иллювиального процесса. Однонаправленную тенденцию накопления макро- и микроэлементов в верхних горизонтах почв Больших лизиметров под различными фитоценозами, следует рассматривать как инвариантность трансформации биогеохимических циклов в системе почва - фитоценоз вне зависимости от сформированных фитоценозов. Это означает, что в принципе, любой фитоценоз может служить моделью для изучения основных трендов трансформации биогеохимических циклов. Наиболее яркими индикаторами трансформации являются такие элементы как углерод, кальций, цинк, стронций, барий и свинец, в наибольшей степени отражающие биогеохимические тренды современного состояния экосистемы почва - фитоценоз в городских условиях Больших лизиметров почвенного стационара МГУ. Полученные результаты позволят провести комплексную оценку баланса ряда биофильных элементов, вклада антропогенного фактора в их баланс, а также установить параметры, наиболее четко отражающие изменения экосистем в современных условиях.

### **3. Почвенные информационные системы и оптимизация использования почвенных ресурсов**

Рациональное использование и охрана почв занимают особое место в общей проблеме охраны и использования природных ресурсов, так как львиная доля пищевых продуктов

человечество получает в результате обработки земли. В современной науке о почвах крайне важно получать возможность быстро и просто извлекать необходимые массивы данных и использовать их в аналитических и прогностических целях борьбы с деградацией почв для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур на разных уровнях — от локального до общемирового. Результатом является превращение исходных данных в полезную информацию. Цель настоящего исследования заключается в накоплении и обобщении данных глубины воздействия человека на почвенный покров, что даст возможность установить индикаторы, характеризующие изменения происходящие в почвах, необходимые для своевременного обнаружения обратимых процессов антропогенной трансформации. Для достижения цели задействованы различные современные методы: аналитические – количественный анализ содержания метана и углекислого газа на газовом хроматографе с пламенно-ионизационным детектором и детектором по теплопроводности, программный комплекс для интеграции природно-почвенной информации центров агрохимической службы в распределенную информационную систему, ГИС -технологии, лизиметрические и статистические методы. В настоящем отчете показано: 1. Скорость разложения лесного опада величина подвижная во времени и пространстве, зависящая как от локальных условий, в том числе микрорельефа, так и от межгодовых погодных колебаний в вегетационный период. Сравнение данных по скорости опада за несколько лет позволило установить увеличение скорости разложения соснового опада при нагрузке по азоту на уровне критических значений. При увеличении регионального фоновое загрязнение воздуха до уровня критической нагрузки природные комплексы эталонной ООПТ могут подвергаться изменениям и скорость разложения опада может быть индикатором изменений в эталонной экосистеме. 2. Уточнена классификация лиготрофных вторично эвтрофицированные торфяных почв. 3. Выявлена взаимосвязь генерации и выделения парниковых газов с разными типами почв селитебной зоны города. 4. Показано, что активность каталазы и дыхания являются первыми биоценотическими функциями экосистемы, которые отреагировали на загрязнение почв НП. Базальное дыхание является ключевым критерием функции почвы в регулировании газов (особенно на торфяниках) и связующим звеном с регулированием экосистемных услуг. Изменения в функциях этих почв, вызванные изменениями физико-химических свойств почвы и условий окружающей среды, в конечном итоге приведут к потере экосистемных услуг. 5. В качестве конечного продукта, полученного анализом данных дистанционного зондирования за длительный промежуток

времени (с 2001 по 2020 г.г.), получены таблицы попиксельных геопривязанных значений целевых и вспомогательных индикаторов состояния земель, их картографическое обобщение и результирующие таблицы площадей земель. 6. Осуществлено дополнение новыми атрибутами прототипа национального стандарта хранения, представления и обмена почвенными данными в распределенных сетях почвенных дата-центров и в составе природно-эколого-мониторинговых систем. 7. Проведен анализ зарубежной и отечественной литературы по контактному зондированию почв (спектроскопия почв). Описаны неразрушающие методы исследования негативных свойств почв и определены пределы их применимости. Полученные результаты могут быть использованы в решении задач в области почвоведения, экологии и сельского хозяйства.

#### **4. Разработка и оценка комплекса инновационных агрохимических средств, мелиорантов и регуляторов роста в условиях агро-, техногенеза и городской среды**

Настоящие исследования связаны с определением влияния инновационных агрохимических средств, стимуляторов и мелиорантов на комплекс показателей почвенного плодородия, продуктивность агроэкосистем и качество продукции сельскохозяйственных культур. В ходе исследований представлялось важным выявить наиболее эффективные варианты их использования в агроценозе на основе агрохимической, биохимической, экологической оценки. Целями этапа 2021 г. были: (1) оценка внесения в почву соевой мелассы и продуктов её компостирования с опилками бука (*Fagus sylvatica* L.) и сосны (*Pinus* sp.) как органического удобрения для ряда сельскохозяйственных культур (*Hordeum vulgare* L., *Pisum sativum*); (2) исследование воздействия биочара на агрохимические свойства почвы, рост и развитие растений мягкой пшеницы *Triticum aestivum* L.; (3) выбор оптимальных условий праймирования с использованием гуминовых веществ и наночастиц серебра. В ходе исследования обоснованы возможности применения соевой мелассы водной промывки как органического удобрения. Получены положительные результаты её использования как при внесении в почву, так и в случае фолитарной обработки. В сухой соевой мелассе определено высокое содержание макро- и микроэлементов, соотношение C/N равно 11,27. Эксперименты выполнены в фитотроне Почвенного института имени В.В. Докучаева, в регулируемых условиях ( $t - 22^{\circ}\text{C}$ , интенсивность освещения – 10000 люкс), объем сосудов – 1 л, почва – поздол иллювиально-железистый супесчаный. Испытуемые культуры: горох (*Pisum sativum*), сорт «Амброзия» и ячмень (*Hordeum* sp.), сорт «Михайловский». Таким образом,



отходы сои (соевый шрот) могут использоваться в качестве органической добавки и источника биологически активных веществ. Установлено также, что меласса может быть использована в качестве катализатора процессов минерализации при компостировании опилок бука (*Fagus sylvatica* L.) и опилок сосны (*Pinus* sp.), её внесение повышает численность целлюлозо-разрушающих микроорганизмов. Максимально эффективным вариантом по скорости разложения целлюлозы оказался вариант с внесением мелассы и питательного раствора. Применение прокомпостированных опилок в дерново-подзолистую почву достоверно увеличивает в ней содержание органического углерода и фосфора вследствие улучшения физических свойств почвы и роста активности микроорганизмов, при этом урожай ячменя повышается в 2-3 раза. На основе исследования влияния биочара на агрохимические свойства почвы, рост и развитие растений мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L. сорта Радмира) был сделан вывод о целесообразности его внесения (5%) на дерново-подзолистой почве в сочетании с минеральными удобрениями. В использованном биочаре (ООО «Диан-Агро») установлено высокое валовое содержание таких макроэлементов, как калий, фосфор, сера и магний, а также микроэлементов – марганца, меди и цинка. Среди исследованных элементов особенно высокое содержание было характерно для калия. Благоприятное действие биочара на рост и развитие растений пшеницы наблюдали на протяжении всего времени эксперимента. В вариантах с биочаром, как без внесения NPK, так и с совместным внесением с минеральными удобрениями, констатировали увеличение высоты и биомассы растений. Биомасса растений ко времени окончания вегетационного опыта в опытном варианте (NPK + Биочар) в 6 раз превышала биомассу в контрольном варианте. Использование биоугля повысило агрохимические показатели почв: содержание фосфора (на 18 %), калия (на 62 %), аммония (на 18 %), органического углерода (на 32 %) и значения pH (на 0,4 единицы за 21 сутки). Таким образом, биочар фирмы ООО «Диан-Агро», Новосибирск является ценной добавкой к минеральным удобрениям и повышает биомассу, качество продукции, агрохимические свойства почвы и содержание питательных элементов в растениях пшеницы. Эффективность традиционных удобрений позволяют повысить стимуляторы роста растений, биологически активные вещества (БАВ), среди которых растет интерес к гуминовым веществам (ГВ) и нанопрепаратам. Исследования ГВ и наночастиц серебра (AgНЧ) в качестве праймирующих (инициация повышения скорости и равномерности прорастания семян) агентов позволили определить эффективные условия их использования для семян пшеницы. В широком диапазоне (0.1–2.0 г/л) исследуемых концентраций ГП

(гумат калия фирмы Humintech, Германия) определены наилучшие условия праймирования семян редиса *Raphanus raphanistrum* subsp. *sativus* – концентрация 0.25–1.0 г/л, которые использованы для дальнейших экспериментов. Двухфакторный дисперсионный анализ, в котором в качестве первого фактора выступал вид праймирования, а второго – его продолжительность показал, что нанопраймирование более эффективно, чем ГП. Максимальный эффект был обнаружен для AgНЧ, стабилизированных карбоксиметил целлюлозой и олеатом натрия, характеризующихся наибольшими размерами и наименьшими абсолютными значениями электрокинетического потенциала. Увеличение индекса жизнеспособности семян (ИЖ) подтверждает предположение, что применение наноматериалов для праймирования семян наиболее эффективно улучшает не только их прорастание, но и повышает стрессоустойчивость проростков. На основании экспериментов получены предварительные результаты по условиям праймирования семян пшеницы AgНЧ: температура 16°C, продолжительность 15 ч; концентрация 50 мг/л. Поставленные в исследовательской работе задачи выполнены полностью. В ходе исполнения обязательств получены соответствующие мировому уровню достоверные материалы.

## **5. Физические основы экологических функций почв: технологии мониторинга, прогноза и управления**

Для научно-обоснованного управления и оптимизации физических свойств и процессов в почвах проведены теоретические, методические и экспериментальные исследования структурно-функциональной организации почв на разных ее иерархических уровнях. Узловым моментом генезиса агрегатов является формирование гидрофобной/гидрофильной поверхности минеральных ЭПЧ в результате их взаимодействия с органическими соединениями. Разработана и апробирована системная методология изучения биохимического круговорота продуктов окисления лигнина в основных типах почв, в том числе и почв сельскохозяйственного использования. Определена роль свободных форм оксидов железа и амфифильных компонентов гумусовых веществ (ГВ) на значение краевого угла твердой фазы чернозема и ферраллитной почвы. Разработана и апробирована на экспериментальном и литературном материале новая физически-обоснованная модель капиллярного подъема в полидисперсных пористых средах, развивающая классическое уравнение Жюрена, посредством учета контролирующей высоту капиллярного подъема факторов дисперсности (удельной поверхности скелетной части почвы с оригинальными алгоритмами ее оценки по

гранулометрическим распределениям частиц), плотности сложения почвы и ее твердой фазы, содержания прочносвязанной адсорбированной воды и смачиваемости. На основе модели предложен инженерный расчет капиллярных эффектов и величин влагоемкости (водоудерживающей способности) в специальных почвенных конструкциях с капиллярными барьерами для аккумуляции воды и блокирования вторичного засоления (техногенного загрязнения) плодородного слоя. Показана ключевая роль физических свойств почвы, (гранулометрический состав и тип водного режима) в накоплении и перераспределении тяжелых металлов, а также ядохимикатов, в почвенном профиле. В почвах с промывным водным режимом наиболее развиты процессы самоочищения почв. Проведена оценка метаногенного потенциала микробного сообщества в строго контролируемых условиях с использованием метода инкубации образцов почвы для определения продукции метана в лабораторных условиях. Установлено, что в условиях развития эрозионных процессов и процессов оглеения снижение кадастровой стоимости может достигать 40% и 63% соответственно, а в условиях солонцеватости 60%. Изучено влияния загрязнения стронция-90 на кадастровую стоимость почв Уральского Федерального округа (УФО). В рамках инженерного почвоведения обоснован метод применения ВЭЗ как альтернативный для исследования почвенно-грунтовых разрезов и детального разделения почвенно-грунтовой толщи на микрослои.

## **6. Почвенные микробиомы: геномное разнообразие, функциональная активность, география и биотехнологический потенциал**

В исследованных образцах аридных почв и пород установлена общая численность прокариотных клеток на уровне  $10^7 - 10^8$  клеток/г, из которых до 6.7% способны переходить в метаболически активное состояние *in situ* после увлажнения и до 5% культивируются на питательных средах. Структура сообществ культивируемых бактерий исследованных образцов крио-аридных и жарких аридных почв и пород была сходна на уровне филумов (*Actinobacteria*, *Proteobacteria*, *Firmicutes*), в то же время, отмечены существенные различия на родовом уровне. Наиболее разнообразные в таксономическом и функциональном отношении бактериальные сообщества выявлены в мерзлых породах Северного острова архипелага Новая Земля и поверхностном горизонте почвы пустыни Мохаве. В ходе работы составлена коллекция из 430 культур представителей 59 родов аэробных гетеротрофных бактерий, в том числе 11 штаммов ранее не описанных видов. Выявлены штаммы бактерий (33 штамма) проявляющие наибольшую толерантность к температурам, рН среды и присутствию водорастворимых солей, для 13 штаммов показана

множественная антибиотикоустойчивость. Установлено, что актиномицеты являются неотъемлемым компонентом всех микробных комплексов заповедных зон Вьетнама. Высокие показатели численности и длины актиномицетного мицелия и доминирование стрептомицетов в сапротрофном бактериальном комплексе свидетельствуют о важной роли данных микроорганизмов в деструкции органического вещества в исследуемых субстратах. Общая численность актиномицетов в исследованных образцах почвы и растительного опада достигала до  $10^8$  КОЕ/г почвы, длина актиномицетного мицелия до 1000 м, что на 2 порядка выше, чем в других почвах с низкими значениями рН. В структуре актиномицетного комплекса всех изученных субстратов доминировал род *Streptomyces*. Составлена коллекция из 80 штаммов актиномицетов, выделенных из почв и опада заповедных зон Вьетнама, 12 штаммов показали высокую антибиотическую активность по отношению к тест-культурам.

## **7. Научно-практические основы и информационное обеспечение устойчивого управления почвенно-земельными ресурсами Европейской части РФ**

В результате выполнения промежуточного этапа 2021г. НИОКР: Выбраны тестовые регионы, расположенные в различных биоклиматических зонах Европейской части территории Российской Федерации (Владимирская, Московская, Курская и Белгородская области). Дана характеристика основных процессов деградации почв, протекающих в указанных регионах. Показано, что среди методов эколого-экономической оценки деградации почв и земель самыми распространенными являются – определение ущерба/вреда от деградации, подсчет экономической эффективности /выгоды действия/бездействия Й.фон Брауна, определение показателя нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ). Проанализированы имеющиеся и предложены собственные показатели /индикаторы деградации почв и земель в природных и антропогенных ландшафтах. Приведены результаты оценки структурного состояния почв Владимирского ополья. Показано существенное положительное влияние на структур серых лесных почв Владимирской области энергосберегающей обработки. Установлено значительное влияние типа и степени земледельческого воздействия (сравнение ландшафтов некосимой степи, лесополосы, пара, no-till, пашни) на содержание различных форм фосфора в воздушно-сухих агрегатах черноземов Курской области. Разработанный ранее на кафедре радиэкологии и экотоксикологии факультета почвоведения МГУ эколого-экономический функциональный подход к оценке почвенно-земельных ресурсов дополнен учетом

хозяйственных характеристик природного объекта оценки и природного капитала с многообразием, сопряженных с ним экосистемных услуг. Показана возможность использования положений эколого-экономического функционального подхода для оценки экосистемных услуг в случаях загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами, а также загрязнения пестицидами. Предложен экономический механизм компенсации, теряемых в результате деградации земель, экосистемных услуг.

## **8. Разработка почвенных технологий обеспечения продовольственной и экологической безопасности, их теоретическое и методологическое обоснование**

По результатам выполнения темы государственного задания в 2021 г. все запланированные показатели выполнены: сотрудниками лаборатории экологического почвоведения опубликовано 6 статей из списка WOS, SCOPUS, 1 – в высокорейтинговом журнале Q1 (WOS, SCOPUS), 5 – в журналах из списка РИНЦ, 5 статей в сборниках и монографиях, 1 учебное пособие, оформлено 5 патентов, под руководством в.н.с. Макеева А.О. защищено 2 кандидатских диссертации, под руководством в.н.с. Урусевской И.С. защищена 1 кандидатская диссертация, организована Международная междисциплинарная конференция «Человек и природа», а также молодежная телекоммуникационная школа-конференция «Природу России сохранят дети». В 2021 г. осуществлена апробация разработанных технологий в полевых и производственных условиях, полученные результаты оформлены в виде патентов. 1. По итогам 5 лет выполнения проекта сложился конкретный систематический перечень разработанных на основе изучения функций групп почвенных технологий в области повышения плодородия почв, урожайности сельскохозяйственных культур, получения гуминовых препаратов, землепользования и картографирования, почвенноэкологического инжиниринга, палеоклиматических реконструкций, мониторинга заповедных территорий и т.д с оценкой их эффективности и рекомендациями по их возможному использованию. 2. Полученные технологии экспериментально апробированы в естественных и агроэкосистемах различных природных зон равнинной и горной России. 4. На основе полученных сведений об эффективности биомаркеров различного происхождения предложены технологии мониторинга состояния почвенного покрова особо охраняемых объектов в разных природных зонах страны. 5. Представлены результаты использования разработанных биомаркеров для целей палеоклиматических реконструкций. 6. На основе разработанных ГИС может быть разработан принципиально новый механизм управления почвенноресурсным потенциалом территории густонаселенных административных центров, который позволяет снизить

риски распространения патогенных организмов из почв в окружающую среду. 7. Разработанные технологии развития системы экологического образования и формирования экологического мировоззрения внедрены в практику занятий со школьниками и учителями, со студентами (в цикле мероприятий «Университетские субботы», «Инженерные субботы», «Университетская среда для учителей», «Фестиваль Науки», «Флотилия плавучих университетов России», в организации вебинаров и телеконференций, олимпиад и молодежных школ, в социальных сетях и т.п.), снят 8-серийный научно-популярный фильм «Фитоочистные сооружения XXI века».

В 2021 году проведены работы по шестидесяти научным темам, из которых 8 тем финансировалось в рамках государственного задания МГУ. Остальные исследования выполнялись при поддержке субсидий из федерального бюджета, грантов РНФ, РФФИ, Президента РФ, хоздоговоров и международных проектов в рамках диалогового партнерства Россия-АСЕАН и программы развития ОНН.

Суммарный объем проведенных научных исследований в 2021 г. составил 216409 тыс.руб., в т.ч. по темам госзадания (госбюджет, раздел 0110) – 74653 тыс.руб., Федеральным целевым программам - 37130 тыс. руб, грантам РФФИ – 37130 тыс.руб., грантам РНФ 30378 тыс. руб., грантам Президента РФ – 1 200 000 тыс. руб., хоздоговорам – 7498 тыс. руб, по договорам с международными организациями и компаниями – 43650 тыс. руб.

Разработана и, по результатам метрологической экспертизы, проведенной ФГУП "ВНИИМС", внедрена в производственную практику «Методика измерений биологической активности почв, субстратов растений, гуминовых веществ методом фитотестирования. Фитоскан -2» (свидетельство об аттестации № 205-09/RA.RU.311787/2020 от 30.11.2020 г.).

В 2021 году сотрудниками факультета почвоведения получено 7 премий, из которых 6 премий по Программе развития МГУ, две Стипендии Шеврона, две Стипендии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова для молодых преподавателей и научных сотрудников и 24 лауреата премии за Выдающиеся публикации в 2021 г.

За 2021 год опубликовано 5 монографий, 151 научная статья в журналах РИНЦ и 214 статей в зарубежных журналах, в т.ч. 49 – в журналах из списка top-25, 146 – в журналах WOS, 35 – в журналах Scopus. В 2021 году на факультете почвоведения было организовано

и проведено 9 научных конференций и школ. Результаты научных исследований успешно внедрены в образовательную деятельность факультета. За прошедший год издано 8 учебных пособий и 4 учебника. В 2021 г. в аспирантуре факультета обучалось 102 человека. Защищено 2 диссертации на соискание степени к.б.н., в т.ч. 1 диссертация к.б.н. - сотрудником факультета.

В рамках изобретательской и патентно-лицензионной работы было получено 9 патентов, 2 свидетельства о регистрации баз данных и 2 свидетельства о регистрации программного обеспечения.

## **2.2. Основные внебюджетные темы НИР (гранты РФФИ, РФФИ, Президента РФ и т.д.)**

### **РФФИ**

*Образование и трансформация природных геомолекул планетарного значения: грибная лакказа как биокатализатор гумификации от древних почв до современной биосферы рук. А.Г.Заварзина*

Проект направлен на установление роли грибных и бактериальных лакказ в образовании и трансформации темноокрашенных веществ гумуса - гуминовых веществ. Авторы впервые показали, что лакказа из зигомицета гриба *Mortierella elasson* может эффективно деполимеризовать гуминовые кислоты *in vitro*. Очищенная лакказа деполимеризовала гуминовые кислоты из ретизола, компоста и торфа более эффективно, чем культуральная жидкость, содержащая лакказу. Результаты исследования расширяют наши знания о роли лакказ различных производителей в трансформации природных органических веществ.

*Почвенные биомаркеры в диагностике глобальных изменений климата и предотвращении региональных экологических кризисов рук. С.А. Шоба*

Проведена реконструкция условий существования растительности с позднеледниковья до позднего голоцена. Для изучения эволюции растительности Брянской области авторы использовали *n*-алканы, полученные из воска листьев, С этой же целью был проведен анализ стабильного изотопного состава углерода органического вещества и педогенных карбонатов. Были исследованы три палеосоли (потепления Ласко, Бёллинга-Аллереда и второй гумусовый горизонт голоцена) и современные почвы, расположенные на разных

участках рельефа. Установлено, что распределение *n*-алканов, а также изотопный состав указывают на изменения растительности от травянистой к древесной растительности в этот период времени. Использование таких биомаркеров, как *n*-алканы, позволяет более четко интерпретировать изотопные данные.

## РФФИ

*Экологические риски, обусловленные атмосферными микрочастицами, их природа и источники происхождения. рук. С.А. Шоба*

Основным компонентом твердого аэрозоля атмосферы являются почвенно-породные частицы, поднимаемые с поверхности земли в результате эрозионных процессов, и первичные биологические аэрозольные частицы. На территориях с активной антропогенной деятельностью в составе атмосферного аэрозоля появляется много загрязнителей, и минеральной, и органической природы. Установлено, что в органическую часть образцов пылеаэрозолей (твердые атмосферные выпадения), отобранных на двух участках г. Москва (территории музея-усадьбы Л.Н. Толстого в Хамовниках и Ботанического сада биологического факультета МГУ) входят представители аэропланктона и другие частицы биологического происхождения, скопления пленок нефтепродуктов, волокна пластмасс, углистые частицы и др., что говорит о приносимом из атмосферы углеводородном загрязнении и загрязнении микропластиком. Состав исследованных групп микроорганизмов в пыли и в почвах города аналогичен, что указывает на тесные экологические связи между городским пылеаэрозолем и почвами. В таксономической структуре исследованных групп микроорганизмов твердых атмосферных выпадений доминируют грибы, многие из которых являются потенциально патогенными и аллергенными организмами. Кроме того, атмосферные пылеаэрозоли в городе, по всей видимости, являются переносчиком микробиологического загрязнения, связанного с фекалиями животных. Наличие таких частиц в воздухе свидетельствует о недостаточной активности почв как "бактериального фильтра".

*Роль доступности органического вещества в регулировании эмиссии закиси азота почвами агроэкосистем при применении азотных удобрений рук. М.Н. Маслов*

В результате проведения эксперимента с дождевыми червями было установлено, что дождевые черви стимулируют эмиссию закиси азота почвами, а также увеличивают скорость выделения углекислого газа. Наиболее активно дождевые черви стимулируют выделение закиси азота при низкой норме внесения азотных удобрений. Присутствие в почве дождевых червей повышает количество лабильных и биодоступных органических



соединений за счет выделения мукуса, экскрементов, а также затаскивания вглубь почвы органических остатков. Методом количественной полимеразной цепной реакции в кишечном тракте дождевых червей не было выявлено увеличения количества копий генов *nirK* и *nirS*, регулирующих начальные этапы образования закиси азота, что свидетельствует о том, что регулирующая роль червей сводится к обогащению почвы органическим материалом, а не существенным изменением почвенного микробного сообщества.

*Органо-минеральные взаимодействия как основа стабилизации органического вещества в почвах рук. И.И.Толпешта*

Проведены исследования закономерностей сорбции высоко- и низкомолекулярных органических соединений на глинистых минералах, почвах и илистых фракциях почв. Установлено, что сорбция фульвокислот (ФК) и водноэкстрагируемого из почвы органического вещества (WEOM) на каолините, мусковите и илистых фракциях почв сопровождается уменьшением гидрофобности органического вещества и снижением гетерогенности его амфифильных свойств в равновесном растворе. Показано, что основным механизмом закрепления FA на обоих минералах являются гидрофобные взаимодействия, которые происходят на силоксановых поверхностях. На единицу площади поверхности каолинит сорбирует больше Сорг., по сравнению с мусковитом, так как большой отрицательный заряд мусковита препятствует гидрофобным взаимодействиям на силоксановых поверхностях. Сорбция WEOM осуществляется в результате гидрофобных и электростатических взаимодействий и зависит от pH. Установлено, что в процессе сорбции на глинистых минералах происходит фракционирование гуминовой кислоты (ГК). Сорбированная на глинистых минералах ГК становится более термически устойчива, по сравнению со «свободной». Термическая устойчивость сорбированной ГК уменьшается в ряду монтмориллонит>каолинит >мусковит. Основным компонентом, сорбирующим органическое вещество в илистой фракции горизонта E<sub>L</sub> подзолистой почвы, являются глинистые минералы, в горизонте E<sub>сng</sub> – несиликатные соединения железа и глинистые минералы. Установлены параметры скорости разложения органического вещества в лесных подстилках разного состава. Показано, что стабильная и лабильная фракции ВОВ из разных подстилок различаются по скорости минерализации.

*Молекулярный анализ микроорганизмов цикла азота нефтезагрязненных почв и использование его потенциала в целях биоремедиации рук. А.Л.Степанов*

Молекулярно-биологическими методами исследованы разнообразие и биомасса метаболически активных прокариотных клеток в олиготрофной торфяной почве, загрязненной нефтью при разных уровнях минерального питания. Установлено, что доля метаболически активных компонентов в образцах исследованного торфа составляет 0.1 часть (10%) от прокариотного сообщества. Внесение в загрязненную почву полного минерального удобрения ( $N_{40}P_{50}K_{50}$ ) на фоне известкования (1/2 гидролитической кислотности) приводит к возрастанию более чем в 2 раза биомассы клеток прокариот, числа копий функциональных генов (*bss* и *nifH*) и значимому уменьшению содержания нефтепродуктов. Внесение полного минерального удобрения на фоне известкования в загрязненной нефтью почве сопровождается изменением филогенетической структуры и частичным восстановлением метаболически активного прокариотного комплекса.

*Экономика деградации земель и продовольственная безопасность регионов России*  
рук. О.А.Макаров

На основе проведения полевых и лабораторных работ, изучения статистических и фондовых материалов проведена оценка деградированности почв и земель, показателей продовольственной безопасности ряда регионов Российской Федерации, муниципальных районов и агрохозяйств, расположенных в этих регионах.

Применение «Методики определения размеров ущерба от деградации почв и земель» (1994) позволило ранжировать деградированность земель по пятибалльной шкале и рассчитать на этой основе ущерб, нанесенный деградационными процессами. Основной вклад в величину ущерба от деградации земель для Калининградской области вносит показатель уменьшения содержания подвижного фосфора, для Пензенской области – показатели уменьшения содержания подвижного фосфора и изменения кислотности почв, причем указанная закономерность отмечается на всех трех уровнях обследования (агροхозяйство, муниципальный район и регион). Использование расчетного модуля «Trends.Earth» в стандартной и адаптированных модификациях оценки нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ) позволило определить показатель достижения НБДЗ на трех иерархических уровнях исследования для пахотных угодий Калининградской области для периода 2000-2015 гг. Пензенской области для периода 2000-2010 гг. Расчеты выполненные по методике экономики деградации земель (ЭДЗ) для Калининградской и Пензенской областей позволили установить, что показатель экономической эффективности работ по восстановлению земель (соотношение цены «бездействия» и цены «действия» по отношению к восстановлению деградированных земель) для муниципальных районов и

агрохозяйств, расположенного в этих районах, выше 1 (восстановление имеет смысл), для регионов в целом - ниже 1 (восстановление земель смысла не имеет).

*Почвенные конструкции: фундаментальные физические и биологические аспекты их создания, функционирования и эволюции в условиях разного климата рук. А.Б. Умарова*

Получены экспериментальные данные по исследованию начальных свойств субстратов и годовой динамики режимов почвенных конструкций разного строения, заложенных в верхнем слое урбаноземов разных городов Европейской части России летом 2020 года. Показано, что строение профиля влияет на водный и температурный режимы почв. Для слоистых конструктоземов обнаружены периоды длительного сохранения доступной почвенной влаги даже в засушливых условиях для всех исследованных городов. Отмечено, что в урбаноземах водный и температурный режимы более контрастны по сравнению с обоими вариантами искусственных почв. В первый год функционирования конструктоземов более оптимальные условия для роста и развития растений сложились при использовании местных субстратов, нежели привезенных из Москвы. Показаны различия в температурном режиме слоистых почв и их смеси, которые в разные периоды демонстрируют разнонаправленные процессы, обусловленные в первую очередь, водным режимом почв, ведущем к увеличению теплоемкости в торфяных слоях во влажные периоды. Проведено моделирование водного режима урбанозема г.Москвы с использованием моделей SWAP и Hydrus, выявившие сложности их применения вследствие слоистости профиля и большого количества артефактов в составе почвенных слоев.

При исследовании актуальной и потенциальной активности было выявлено, что повышенное поступление органических соединений при почвенном конструировании не приводит к существенному к возрастанию потерь газообразного азота и эмиссии  $N_2O$  в атмосферу. Однако эти риски следует учитывать при расчете и закладке площадей создаваемых почвенных конструкций на фоне повсеместного, в результате селитебной и бытовой деятельности, загрязнения городских почв. Анализ эмиссии  $CO_2$  in situ с использованием специально разработанной для этих целей портативной системы респирометрического мониторинга почв показал, что в сухих условиях дыхание почв имеет очень низкие значения, однако при увлажнении почвенные конструктоземы смешанного типа показывали более интенсивное дыхание по сравнению с конструкциями слоистого типа, особенно для вариантов с привозным (московским) грунтом.

При сравнении состава бактериальных сообществ на территории г. Сыктывкара в 2020 году по сравнению с 2019 годом было выявлено заметное увеличение численности и разнообразия таксонов бактерий, но сокращение в урбаноземах содержания санитарно-показательных, оппортунистических и аллергенных видов сем. Enterobacteriaceae. Этот факт можно рассматривать как проявление способности почвы к «самоочищению» в условиях снижения антропогенного воздействия на окружающую среду до и после карантинных мероприятий в связи с пандемией коронавирусной инфекции COVID- 19.

### **Гранты Президента РФ**

*Оценка деструкционного потенциала прокариотного сообщества почвы для ремедиации территорий, загрязненных пестицидами рук. А.А. Астайкина*

Выделены штаммы бактерий *Stenotrophomonas* sp., *Yersinia* sp., *Serratia* sp., обладающие уникальной способностью к разложению неоникотиноидов (имidakлоприд), бензимидазолов (беномил) и триазинонов (метрибузин).

*Устойчивость и метаболическая активность прокариотных сообществ почв в условиях дефицита влаги рук. В.С. Чепцов*

Объектами исследования являлись песок пустыни Сахара и серозем пустыни Негев. Рост бактерий из обоих образцов наблюдался до  $A_w=0.95$  включительно. Численность бактерий, культивируемых из образца серозема, составила  $1.1 \times 10^7$ ,  $2.8 \times 10^6$ ,  $1.4 \times 10^6$ ,  $2.9 \times 10^4$ ,  $2.1 \times 10^4$  КОЕ/г на средах с  $A_w$  1, 0.98, 0.97, 0.96, 0.95 соответственно; из образца песка пустыни Сахара –  $5.8 \times 10^5$ ,  $9.1 \times 10^5$ ,  $8.3 \times 10^5$ ,  $8.4 \times 10^4$ ,  $2.0 \times 10^4$  КОЕ/г соответственно. На основе морфологических характеристик выделено 355 штаммов бактерий. Выделенные штаммы депонированы в Астробиологическую коллекцию кафедры биологии почв факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова.

### **2.3. Междисциплинарная научно-образовательная школа «Будущее планеты и глобальные изменения окружающей среды»**

С сентября 2020 года факультет почвоведения входит в состав междисциплинарной научно-образовательной школы «Будущее планеты и глобальные изменения окружающей среды»

В рамках работ по школе ведется научная и учебная деятельность. В 2021 году открыта новая образовательная программа на английском языке (см. раздел 1.).

В результате научной деятельности по программе школы были опубликованы более 50 работ (табл. 8 и 9)

Таблица 8. Отчетные показатели Школы

Показатель	Значение за отчетный период
1. Количество публикаций в журналах индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science)	18
<i>из них:</i>	
в высокорейтинговых журналах (квартили Q1 и Q2) индексируемых в базе данных Scopus	12
<i>из них:</i>	
в высокорейтинговых журналах (квартили Q1 и Q2) индексируемых в российских и международных информационно-аналитических системах научного цитирования (РИНЦ и др.)	6
<i>из них:</i>	
в высокорейтинговых журналах (квартили Q1 и Q2)	29
2. Численность участников Школы	7
<i>из них:</i>	
ведущих ученых	46
в том числе зарубежных	19
Молодых сотрудников (в возрасте до 40 лет)	0
аспирантов	11
студентов	3
3. Количество результатов интеллектуальной деятельности, зарегистрированных за отчетный период	0
<i>из них:</i>	
Зарегистрированных молодыми учеными	1
4. Количество научных мероприятий, проведенных с участием Школы	1
<i>из них:</i>	
организованных в МГУ	1
5. Число участников научных мероприятий, проведенных с участием Школы	110
<i>из них:</i>	
организованных в МГУ	110
6. Число премий и наград, полученных участниками Школы	0
<i>из них:</i>	
российских	0
в том числе, полученных молодыми сотрудниками	0
зарубежных	0
в том числе, полученных молодыми сотрудниками	0
7. Количество защищенных диссертаций на соискание ученой степени	2
Кандидата наук	2
Доктора наук	
8. Другие показатели научной деятельности, предусмотренные Программой развития Школы	
Количество защит выпускных квалификационных работ (магистерских диссертаций)	22
Количество защит выпускных квалификационных работ (выпускная работа бакалавра)	32

Таблица 9. Публикации участников Школы

Наименование публикации	Авторы	Наименование журнала, издательства	Индексирование международными и российскими базами данных, квартиль
Моделирование динамики соединений Cu, Ni, Mn в профиле почв под искусственными фитоценозами почвенных лизиметров МГУ	М. В. Евдокимова, Г. П. Глазунов, И. О. Плеханова, Г. В. Абросимова	ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 17. ПОЧВОВЕДЕНИЕ	РИНЦ
Оценка стоимости экосистемных услуг городских ландшафтов (на примере г. Москвы)	Семенюк О.В., Стома Г.В., Бодров К.С.	Почвоведение	РИНЦ, WOS, Q2
The effect of crop rotation and cultivation history on predicted carbon sequestration.	K. Prokopyeva, V. Romanenkov, N. Sidorenkova, V. Pavlova, S. Siptits, and P. Krasilnikov.	AGRONOMY-BASEL	WOS, SCOPUS, Q1
ОСОБЕННОСТИ ДРОЖЖЕВЫХ СООБЩЕСТВ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ТЕРМИТАМИ ТРОПИЧЕСКОГО МУССОННОГО ЛЕСА: НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК КАТ ТЬЕН, ВЬЕТНАМ	А. И. Зуеваа, А. В. Качалкин, И. А. Максимова, Нгуен Ван Тхинь, А. В. Тиунова	МИКРОБИОЛОГИЯ	SCOPUS, Q4
Soil Respiration in Alder Swamp ( <i>Alnus glutinosa</i> ) in Southern Taiga of European Russia Depending on Microrelief. , MDPI Publishing, 2021, v. 12, № 4 DOI	Glukhova Tamara V., Ilyasov Danil V., Vompersky Stanislav E., Golovchenko Alla V., Manucharova Natalia A., Stepanov Alexey L.	FORESTS	WOS, SCOPUS, Q1
Formation of Humic-Like Substances during the Technological Process of Lignohumate® Synthesis as a Function of Time.	Yakimenko O, Stepanov A, Patsaeva S, Khundzhua D, Osipova O, Gladkov O.	Separations	WOS, SCOPUS, Q2
Фитотоксичность тяжелых металлов в дерново-подзолистых почвах разной степени окультуренности	Терехова В.А., Прудникова Е.В., Кирюшина А.П., Карпучин М.М., Плеханова И.О., Якименко О.С.	Почвоведение	РИНЦ, WOS, Q2
Полиэлектролиты для конструирования искусственных почв	О. С. Якименко, Д. А. Грузденко, А.А. Степанов, М.А. Бутылкина, А. А. Киушов, И. Г. Панова	Высокомолекулярные соединения	SCOPUS, Q3
Mineralization of organic matter in oil-polluted and remediated oil-polluted soils in the middle taiga zone of	S. Y. Trofimov, A. V. Arzamazova, R. R. Kinzhaev, A. V. Khamutovskaia	Moscow University Soil Science Bulletin, издательство Allerton Press Inc. (United States)	РИНЦ

west siberia under laboratory conditions			
Interactions between Humic Substances and Microorganisms and Their Implications for Nature-like Bioremediation Technologies.	Kulikova, N.A.; Perminova, I.V.	Molecules	WOS, SCOPUS, Q2
Radial Migration of Petroleum Hydrocarbons in Soils of Sakhalin Island by Data of Laboratory Lysimetric Experiments	Kovaleva E.I., Demin V.V., Trofimov S.Ya	Moscow University Soil Science Bulletin, издательство Allerton Press Inc. (United States)	РИНЦ
Зоология беспозвоночных. Краткое изложение основ. Учебное пособие для студентов экологического отделения факультета почвоведения. Часть I.	Борисанова А.О	Товарищество научных изданий КМК	---
Physical-Tomographic Characteristics and Structure of Bacterial Community of the Agrophysical System "Germinating Roots—Pore Space of Soils" (Physical Model Experiment)	A. V. Suzdalevaa, N. V. Verkhovtsevaa, K. N. Abrosimovb , and A. A. Romanycheva	Eurasian Soil Science	РИНЦ, WOS, Q2
Программа определения почв в соответствии с Мировой реферативной базой почвенных ресурсов	Кириллова Н.П., Хомяков Д.М., Трумпокаис С.К. , Жулидова Д.А.	Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем. Официальный бюллетень Федеральной службы по интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ), издательство Федеральный институт промышленной собственности (Москва)	---
Эколого-почвенные аспекты земледелия России	Хомяков Д.М., Азиков Д.А.	Экология и промышленность России, издательство Калвис (М .)	РИНЦ
Почва в биосфере и в современном российском праве. Сообщение 4. Почвенные ресурсы в АПК страны	Хомяков Д.М., Гогмачадзе Г.Д.	Электронный научно-производственный журнал	---
"Формы соединений $^{137}\text{Cs}$ в почвах лесных экосистем загрязненных территорий Брянского полесья в отдаленный период после чернобыльских выпадений"	Щеглов А.И., Цветнова О.Б., Манахов Д.В., Кононец О.П., Липатов Д.Н.	Проблемы агрохимии и экологии	РИНЦ

"Почвы как компонент, определяющий ослабление дозовых нагрузок на биоту в условиях радиоактивного загрязнения"	Манахов Д.В., Цветнов Е.В., Цветнова О.Б., Щеглов А.И., Щербина Е.А., Мамихин С.В.	Проблемы агрохимии и экологии	РИНЦ
Microbiological indicators of heavy metals and carbon-containing preparations applied to agrosoddy-podzolic soils differing in humus content	Terekhova V. A., Prudnikova E. V. , S. A. Kulachkova, M. V. Gorlenko, P. V. Uchanov, S. V. Sushko & N. D. Ananyeva	Eurasian Soil Science	РИНЦ, WOS, Q2
Фитотоксичность тяжелых металлов в дерново-подзолистых почвах разной степени окультуренности	Терехова, В. А., Прудникова, Е. В., Кирюшина, А. П., Карпучин, М. М., Плеханова, И. О., Якименко, О. С.	Почвоведение	РИНЦ, WOS, Q2
Structure of Microbial Complexes in Modelling of Polymetallic Pollution and Remediation of Agrosoddy-Podzolic Soils	Terekhova V.A. Fedoseeva E. V., Belfeg Ju. V., Kiryushina A. P., Rychagova A. G., and Verkhovtseva N. V.	Moscow University Soil Science Bulletin, издательство Allerton Press Inc. (United States)	РИНЦ
Effect of an Equal Dose of Polymetallic Pollution on the Microbiological Characteristics of Two Soils with Different Organic Carbon Contents.	Terekhova, V.A., Fedoseeva, E.V., Kiryushina, A.P. et al.	Water, Air, & Soil Pollution	SCOPUS, Q2
Excitation-dependent emission spectra of fungal fluorophores in terms of their similarity to fluorescence of dissolved organic matter.	Fedoseeva E.V., Patsaeva S.V., Khundzhua D.A., Prudnikova E.V., Terekhova VA.	Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering	SCOPUS
СТАНДАРТНЫЙ АЛГОРИТМ ИЗМЕРЕНИЙ ФИТОЭФФЕКТОВ: учебное пособие.	В. А. Терехова, Л. П. Воронина, А. П. Кирюшина, Е. В. Морачевская, К. А. Кыдралиева.	Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова	---
Экологическое образование и просвещение в условиях новых вызовов	Ковалев И. В., Ковалева Н. О.	Проблемы трансформации естественных ландшафтов в результате антропогенной деятельности и пути их решения: сб. науч. тр. По материалам Междунар. науч. экол. конф.	---
Горные ландшафты как объекты природопользования и охраны	Ковалева Н.О.	Проблемы трансформации естественных ландшафтов в результате антропогенной деятельности и пути их решения: сб. науч. тр. По материалам Междунар. науч. экол. конф.	---



Макро- и субмикроморфология карбонатных стяжений черноземов Курской области в антропогенных агроландшафтах	Салимгареева О.А., Ковалева Н.О., Подлесных И.В.	Агроэкологические проблемы почвоведения и земледелия". Сборник докладов XVI международной научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева», посвященной 175-летию со дня рождения В.В. Докучаева, место издания ФГБНУ «Курский ФАНЦ»	---
Рентгеновская компьютерная томография структуры корней и динамика почвенной биоты на ранних стадиях роста ячменя ( <i>Hordeum vulgare</i> L.)	Шейн Е.В., Верховцева Н.В., Суздалева А.В., Абросимов К.Н.	Вестник Томского государственного университета. Биология	РИНЦ, SCOPUS
МНОГОЛЕТНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ В БОЛЬШИХ ЛИЗИМЕТРАХ МГУ: ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ПЕРВЫХ 60 ЛЕТ (1961–2021)	А. Б. Умарова, Т. А. Архангельская, А. А. Кокорева, З. С. Ежелев, Н. А. Шнырев, В. Н. Колупаева, Т. В. Иванова, К. В. Шишкин.	Вестник МГУ. Сер. 17. Почвоведение.	РИНЦ
АГРЕГАТНАЯ СТРУКТУРА ЕСТЕСТВЕННЫХ И ПАХОТНЫХ ПОЧВ РАЗНОГО ГЕНЕЗИСА: МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	А. Б. Умарова, М. А. Бутылкина, М. М. Сусленкова, М. С. Александрова, З. С. Ежелев, М. В. Хмелева, А. К. Шхапацев, А. И. Гасина.	ПОЧВОВЕДЕНИЕ	РИНЦ, WOS, Q2
ОРГАНИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ И БИОТА В СОСТАВЕ ГОРОДСКОГО АТМОСФЕРНОГО ПЫЛЕАЭРОЗОЛЯ: ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ГОРОДСКИЕ ПОЧВЫ	Т. В. Прокофьева, С. А. Шоба, Л. В. Лысак, А. Е. Иванова, А. М. Глушакова, В. А. Шишков, Е. В. Лапыгина, П. Д. Шилайка, А. А. Глебова	Почвоведение	РИНЦ, WOS, Q2
ДИНАМИКА ФОРМ СОЕДИНЕНИЙ <sup>137</sup> Cs В ПОЧВАХ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ БРЯНСКОГО ПОЛЕСЬЯ	Щеглов А.И., Цветнова О.Б., Манахов Д.В., Кононец О.П.	Вестник Национального Ядерного Центра Республика Казахстан	РИНЦ
Sorption of <sup>137</sup> Cs and <sup>90</sup> Sr on Organic Sorbents	Petr Belousov, Anna Semenkova, Yulia Izosimova, Inna Tolpeshta,	Applied Sciences	WOS, SCOPUS,

	Anna Romanchuk, Sergey Zakusin, Ekaterina Tyupina and Victoria Krupskaya		Q2
Оценка экологического состояния земель, загрязнённых комплексом тяжёлых металлов, в окрестностях города Норильска за период с 2004 по 2019 г. по материалам NDVI MODIS с сервера Vega-Science	М. В. Евдокимова, Г. П. Глазунов, А. С. Яковлев, И. О. Плеханова, Р. А. Аймалетдинов, М. В. Шестакова	Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса	Scopus (Scopus CiteScore 1.4), Web of Science (Russian Science Citation Index), РИНЦ
Органические компоненты и биота в составе городского атмосферного пылеаэрозоля: потенциальное влияние на городские почвы	Прокофьева Т.В., Шоба С.А., Лысак Л.В., Иванова Анна Евгеньевна, Глушакова А.М., Шишков В.А., Лапыгина Е.В., Шилайка П.Д., Глебова А.А.	Eurasian Soil Science	WOS, РИНЦ
ANTIBIOTIC-RESISTANT ESCHERICHIA COLI STRAINS ISOLATED FROM URBAN ATMOSPHERIC DUST AEROSOLS: A POTENTIAL IMPACT ON HUMAN HEALTH	Glushakova Anna, Prokofeva Tatiana, Lysak Ludmila	Сборник Atmospheric Dust - DUST 2021, серия Scientific Research Abstracts - Volume 11, место издания Digilabs Bari, Italy, тезисы	--
Importance of soil physical properties for urban soil management strategy	Prokofieva Tatiana, Umarova Aminat, Gasina Anastasia, Butylkina Marina, Ezhelev Zakhar, Suslenkova Maria, Kokoreva Anna, Martynenko Irina	Сборник Plant productivity and food safety: Soil science, Microbiology, Agricultural Genetics and Food quality, тезисы	--
SOLID ATMOSPHERIC FALLOUTS AS A SUBSTRATE FOR URBAN SOILFORMATION (A CASE STUDY IN MOSCOW, RUSSIA)	Prokofeva Tatiana, Shoba Sergei, Shishkov Vasiliy	Сборник Atmospheric Dust - DUST 2021, серия Scientific Research Abstracts, место издания Digilabs Bari, Italy, тезисы	--
Оценка токсичности нефтяного и нефтесолевого загрязнения агротемно-серой почвы методом фитотестирования	<i>Арзамазова А. В., Кинжаев Р. Р.</i>	Проблемы агрохимии и экологии – от плодородия к качеству почвы. Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 90-летию выдающегося деятеля науки, классика отечественной школы агрохимии, академика РАН В. Г. Минеева 7 - 8 сентября 2021 г / Под ред. В. А. Романенков.	--

Mineralization of organic matter in oil-polluted and remediated oil-polluted soils in the middle taiga zone of west siberia under laboratory conditions	S. Y. Trofimov, A. V. Arzamazova, R. R. Kinzhaev et al.	<i>Moscow University Soil Science Bulletin</i>	РИНЦ
Определение оптимальных концентраций N, P, K в черноземе выщелоченном для категории земель сельскохозяйственного назначения на основе теоретической модели доза – ответ по материалам дистанционного зондирования Земли	Евдокимова М.В., Титарев Р.П., Шестакова	Материалы III Всероссийской научной конференции с международным участием Применение средств дистанционного зондирования земли в сельском хозяйстве. — ФГБНУ АФИ, Санкт-Петербург, Россия, 16–17 сентября 2021 г	--
Evaluation of Ecosystem Services of Urban Landscapes (by the Example of Moscow )ISSN 1064-2293, , 2021, Vol. 54, No. 12, pp. 1967–1978. c Pleiades Publishing, Ltd., 2021	O. V. Semenyuk, G. V. Stoma, and K. S. Bodrov Evaluation of the Cost	Eurasian Soil Science	WOS, РИНЦ
Исследование почв на урбанизированных территориях: анализ методических аспектов и подходов ( на примере города Москвы)	Гончарова О.Ю., Семенюк О.В., Стома Г.В.	Вестн. Моск. ун-та, сер. 17, Почвоведение	РИНЦ
« Биогенная аккумуляция зольных элементов в подстилках городских экосистем»	Семенюк О.В., Телеснина В.М., Богатырев Л.Г.	Сборник Фундаментальные основы биогеохимических технологий и перспективы их применения в охране природы, сельском хозяйстве и медицине: Труды XII Междунар. биогеохимической школы, посвященной 175-летию со дня рождения В.В. Докучаева	---
« <u>Мониторинг городских экосистем с использованием показателей структурно-функциональной организации подстилок (наземного детрита) как индикаторов биологического круговорота</u> »	<u>Семенюк О.В., Телеснина В.М., Богатырев Л.Г.</u>	Сборник <u>Доклад Российского научно-технического общества радиотехники, электроники и связи имени А.С. Попова, серия Инженерная экология</u>	--
Effect of an Equal Dose of Polymetallic Pollution on the		Water, Air, and Soil Pollution	Scopus Q2

Microbiological Characteristics of Two Soils with Different Organic Carbon Contents	Terekhova V.A., Fedoseeva E.V., Kiryushina A.P., Caracciolo A.Barra, Verkhovtseva N.V.		
Physical-Tomographic Characteristics and Structure of Bacterial Community of the Agrophysical System "Germinating Roots—Pore Space of Soils" (Physical Model Experiment)	Suzdaleva A.V., Verkhovtseva N.V., Abrosimov K.N., Romanycheva A.A.	Eurasian Soil Science	WOS, РИНЦ
Рентгеновская компьютерная томография структуры корней и динамика почвенной биоты на ранних стадиях роста ячменя ( <i>Hordeum vulgare</i> L.)	Шейн Е.В., Верховцева Н.В., Суздалева А.В., Абросимов К.Н.	Вестник Томского государственного университета. Биология	РИНЦ
Структура микробных комплексов при моделировании полиметаллического загрязнения и ремедиации агродерново-подзолистых почв	Терехова В.А., Федосеева Е.В., Бельфег Ю.В., Кирюшина А.П., Рычагова А.Г., Верховцева Н.В.	Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение,	РИНЦ
Физико-томографическая и микробиологическая характеристика агрофизической системы «прорастающие корни – поровое пространство» почв (модельные физические экспериментальные исследования) ©2021 г	Суздалева Ангелина Владимировна, Верховцева Н.В., Абросимов К.Н., Романычева Анна Александровна в	Почвоведение	WOS, РИНЦ
Производство и оборот российской органической продукции: проблемы, перспективы, регулирование	Хомяков Д.М.	БЮЛЛЕТЕНЬ "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В РОССИИ"	РИНЦ
<u>Humic substances: hypotheses and reality (a review)</u>	<u>Zavarzina A.G., Danchenko N.N., Demin V.V., Artemyeva Z.S., Kogut B.M.</u>	Почвоведение	WOS, РИНЦ
«Фосфор в культурных слоях и почвах урбоэкосистем»	Ковалева Н.О., Решетникова Р.А., Ковалев И.В.	Вестник МГУ, сер. 17. Почвоведение.	РИНЦ
«Горные почвы как часть природного и культурного наследия»	Ковалева Н.О.	сборник «Человек и природа: приоритеты современных исследований в области взаимодействия природы и общества».	---

Примечание: в данном разделе учитываются публикации, в которых указана аффилиация авторов со Школой.

В рамках школы были проведены в 2021 году следующие мероприятия:

Всероссийская научная конференция «Проблемы агрохимии и экологии –от плодородия к качеству почвы», 7-8 сентября 2021 г. 110

Результаты интеллектуальной деятельности:

Получено свидетельство прав на ПО: «Программа определения почв в соответствии с Мировой реферативной базой почвенных ресурсов». SOFT#2021618322 Кириллова Н.П., Хомяков Д.М., Трумпокаис С.К. , Жулидова Д.А.

### 3. МЕЖДУНАРОДНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

На факультете почвоведения ежегодно проходят обучение иностранные учащиеся. В 2021 году на факультете обучалось 21 иностранных граждан по направлениям «Почвоведение» и «Экология и природопользование». Из них 11 человек обучалось по программам бакалавриата, 8 – магистратуры и 2 гражданина КНР проходили обучение в аспирантуре (Табл.10)

Таблица 10. Численность иностранных граждан, обучающихся на факультете почвоведения в 2021г

Страна	Направление подготовки	За счет средств	Численность, чел
Бакалавриат			
Беларусь	06.03.02	бюджет	3
Украина	06.03.02	Бюджет	1
Латвия	06.03.02	контракт	1
Казахстан	06.03.02	контракт	1
Узбекистан	06.03.02	контракт	1
КНР	05.03.02	контракт	4
Магистратура			
Казахстан	06.04.02	бюджет	1
Турция	06.04.02	Контракт	1
КНР	05.04.06	контракт	5
КНР	06.04.02	контракт	1
Аспирантура			
КНР	03.02.08	контракт	2

В 2021 успешно завершили обучение в магистратуре по направлению 05.04.06 двое иностранных граждан: В.Устимкина (Казахстан) со средним баллом диплома 4,6 и Девечи Фатих (Турция) получил диплом с отличием. Девечи Фатих в составе иностранных выпускников МГУ, получивших «красный диплом», был приглашен на встречу с ректором МГУ и выступил с обращением к преподавателям МГУ и студентам. Запись обращения размещена на сайте факультета <http://soil.msu.ru/postuplenie/otzyvy-vypusknikov/3605-obrashchenie-devechi-fatikha-vypusknika-2021-fakulteta-pochvovedeniya>

#### Участие в международных образовательных и научных программах

Сотрудники факультета активно участвуют в реализации международных исследований в рамках международных проектов. Всего на факультете реализуется 19 договоров о сотрудничестве. В том числе по регионам:

- со странами Азии – 9 (Вьетнам, Индонезия, Камбоджа, Малайзия, Таиланд, Япония)
- Странами Европы -3 (Мальта, Польша, Франция)
- Странами Северной Америки – 1 (Канада)
- Странами Латинской Америки – 1 (Перу)

- Странами СНГ- 5 (Узбекистан и Молдова)

Таблица 11. Некоторые договоры о содружестве, действующие в 2021г.

Период	Страна	Партнер	Соглашение	Руководитель	Деятельность в 2020
2017-2021	Польша	Университет Николая Коперника, Торунь	Межуниверситетское соглашение по программе Эрасмус+	Прокофьева Т.В.	Научное сотрудничество; планировался обмен студентами; отменен из-за пандемии
2020-бессрочно	Молдова	Институт почвоведения, агрохимии и охраны почв "Николае Димо", Кишинев, Молдова	Договор о международном сотрудничестве в области науки и образования между факультетом почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова (Москва, Российская Федерация) и Институтом почвоведения, агрохимии и охраны почв "Николае Димо", Кишинев, Молдова	Демидов В.В.	Заключен в 2020
2018-2023	Япония	Токийский университет сельского хозяйства, Факультет сельского хозяйства	Договор о научном обмене и сотрудничестве между МГУ имени М.В.Ломоносова, факультет почвоведения и Токийским университетом сельского хозяйства, Факультет сельского хозяйства	Степанов А.Л	Научное сотрудничество; планировался обмен студентами; отменен из-за пандемии; имеются совместные публикации
2020-2023	Индонезия	Университет Удайна, Бали, Факультет сельского хозяйства	Меморандум о взаимопонимании между Факультетом сельского хозяйства Университета Удайна, Бали и Факультетом почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова	Щеголькова Н.М	Научное сотрудничество; планировался обмен студентами; отменен из-за пандемии; имеются совместные публикации и грант
2015-2020	Канада	Лавреньтьевский Университет, Канада	Меморандум о намерениях между Лавреньтьевским университетом, Канада и факультетом	Концик Г.Н.	Научное сотрудничество;; имеются совместные публикации

2020...	Ассоциация	ФАО	почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова	Красильнико в П.В.	Оказание экспертных услуг;
---------	------------	-----	---------------------------------------	--------------------	----------------------------

Финансирование осуществляется за счет средств федерального бюджета, международных организаций, грантов государственных фондов поддержки научной деятельности и средств организаций предпринимательского сектора зарубежных стран. Среди них пять проектов реализуются совместно со странами АСЕАН в рамках существующих договоров о сотрудничестве; остальные – в рамках программ ФЦП, НТУ и РФФИ; один договор реализуется по заказу коммерческой организации Bayer (Германия).

#### Академическая мобильность

Студенты и сотрудники факультета активно принимают участие в программах академической мобильности в рамках участия в партнерских программах МГУ – Erasmus+. В 2021 численность обучающихся, принявших участие в программах международной мобильности, составила 5 человек (Табл. 12). Из них 3 человека успешно завершили планируемое обучение в ВУЗах-партнерах и возобновили учебу в МГУ. Студентки Н.Шишигина и Д.Зубарева представили отчеты об обучении, сертификаты о сданных дисциплинах в Вузе-партнере и сдали академическую разницу согласно утвержденных протоколам соответствия. Студентка Н.М.Ускова, возвратившаяся 30 декабря 2021, также представила отчет о пребывании и сертификаты сданных дисциплин и приступила к сдаче академической разницы. Студентки Д.Болквядзе и А.Шакирова продолжают включенное обучение и завершат его в феврале-марте 2022.

Таблица 12. Учащиеся факультета почвоведения, принимавшие участие в программах академической мобильности в 2021г.

№ пп	Сроки	ФИО студента	Уровень подготовки	ВУЗ-партнер
1.	15фев-15июл	Шишигина Наталья	Бакалавриат 3 к,	Университет Зальцбурга, Австрия
2.	1апр -30сент	Зубарева Света	Бакалавриат 3 к,	Технический университет Мюнхена, Германия
3.	2 авг – 31дек	Ускова Наталья	Бакалавриат 4 к,	Арктический университет Норвегии /Университет Тромсе
4.	01 окт-11 фев	Болквядзе Диана	Бакалавриат 4 к,	Варшавский университет, Польша
5.	01 окт-31 мар 2021 осень	Шакирова Адиля	Бакалавриат 4 к,	Университет Ростока, Германия



### **3.1. Международное научное сотрудничество**

Договора с университетами из стран региона Юго-Восточной Азии явились основой для реализации крупных научных проектов, финансируемых в рамках научно-технического сотрудничества Россия – АСЕАН

- Адаптация и внедрение современных технологий молекулярной биологии в сельском хозяйстве и системах очистки сточных вод стран АСЕАН и России (2020 – 2022)
- Разработка и развитие интерактивной коммуникационной сети Россия – АСЕАН для обмена инновационными технологиями по устойчивому сельскохозяйственному развитию (2020 – 2022)
- Разработка и выпуск инновационного интерактивного курса видео-лекций по использованию новейших технологий в управлении водными ресурсами сельскохозяйственных регионов для студентов и специалистов стран АСЕАН (2019 – 2022)

В рамках договора с Лаврентьевским университетом (Канада) активно ведутся совместные научные исследования, <https://istina.msu.ru/projects/96445635/t> .

### **3.2. Участие в международных мероприятиях**

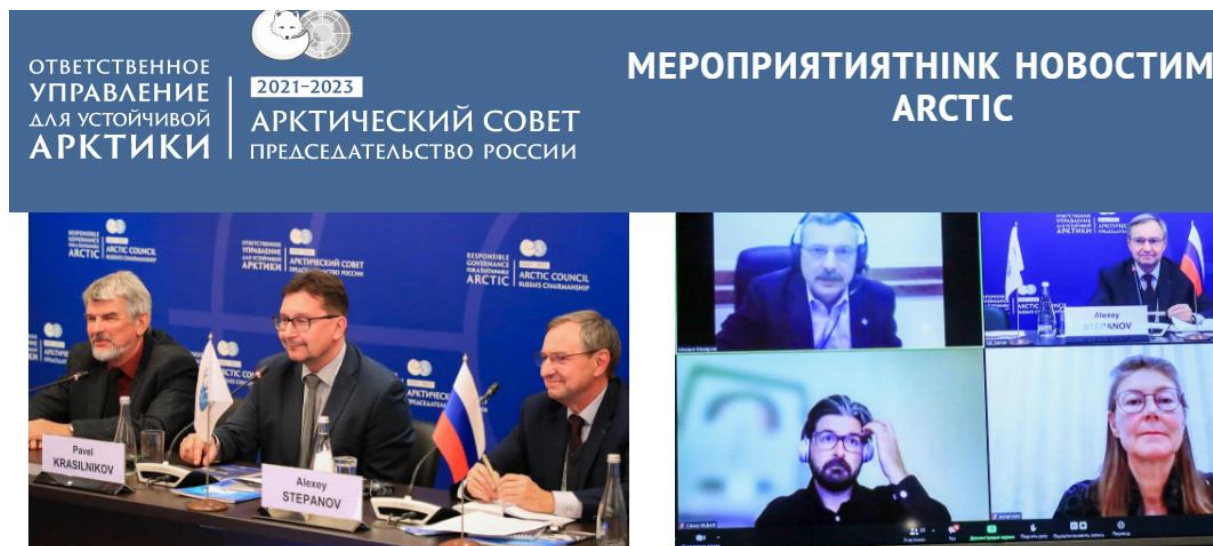
Факультетом регулярно реализуются мероприятия, направленные на укрепление и развитие международных связей. 3 декабря 2021 года состоялась Шестая научно-практической конференции по продовольственной безопасности и почвоведению, приуроченная к Всемирному дню почв, в гибридном очно-заочном режиме. Факультет почвоведения выступил одним из со-организаторов мероприятия.

В конференции, проходившей на платформе Zoom, приняли участие 180 специалистов из Армении, Грузии, Италии, Казахстана, России, Таджикистана, Узбекистана и Украины. Со-модераторами форума выступили Олег Кобяков, Директор московского офиса ФАО, и член-корреспондент РАН, д.б.н. Павел Красильников, и.о. декана факультета почвоведения МГУ. Профессор Красильников напомнил, что в 2015 году впервые учеными был составлен доклад о состоянии почвенных ресурсов – и засоление выделено «как основная реальная угроза в процессе деградации почв». В своей вступительной речи он подчеркнул, что научно-практические конференции по продовольственной безопасности и почвоведению, приуроченные к Международному дню почв, проводятся с целью обмена опытом и знаниями и укрепления сотрудничества между учеными, представителями власти, аграрного бизнеса и некоммерческих организаций для продвижения почвенных исследований и решения практических задач.



Конференция, посвященная Всемирному дню почв в России (3 декабря 2021)

Также в 2021 факультет почвоведения был со-организатором крупного международного мероприятия - Международной конференции по биоремедиации водных и наземных экосистем Арктического побережья (25-26 октября 2021, Москва). В мероприятии приняли участие ведущие ученые из России, Канады и Финляндии в области восстановления загрязненных почвенных и водных объектов. Формат конференции был смешанным - часть участников подключилась к мероприятию дистанционно. Дискуссия прошла в рамках плана основных мероприятий в связи с Председательством России в Арктическом совете в 2021-2023 годах, оператором которых выступает Фонд Росконгресс. Председателем программного комитета конференции был член-корреспондент РАН, доктор биологических наук, и.о. декана факультета почвоведения МГУ имени М.В.Ломоносова Павел Владимирович Красильников. На конференции выступили с докладами сотрудники и аспиранты факультета почвоведения. Материалы конференции размещены на сайте факультета <http://soil.msu.ru/o-fakultete/smi-o-nas/3782-mezhdunarodnaya-konferentsiya-po-bioremediatsii-vodnykh-i-nazemnykh-ekosistem-arkticheskogo-poberezhya>



Работа Международной конференции по биоремедиации водных и наземных экосистем Арктического побережья (25-26 октября 2021, Москва).

Сотрудники, аспиранты и студенты факультета активно участвуют в **работе международных научных обществ**: International Humic Substances Society (IHSS); ICOBTE (Международный комитет по загрязненным землям - Биогеохимия микроэлементов); Federation of European Microbiological Societies (FEMS); European Society for Soil Conservation (ESSC); World Association of Soil and Water Conservation; International Union of Soil Sciences (IUSS); International Union of Soil Sciences (IUSS); Европейская ассоциация групп по изучению глин (ECGA); European Mycological Association (EMA); Sigma-Xi: The Scientific Research Society; Международное научное общество - European Academia; ISHAM: International Society of Human and Animal Mycology; Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC).

#### 4.ВНЕУЧЕБНАЯ РАБОТА

Внеучебная работа факультета почвоведения в 2021 году была проведена по 4 направлениям:

- 1) **научно-просветительское**, в рамках которой стимулировалось участие студентов в научной деятельности, проводились мероприятия по профориентации и помощи в выборе направления дальнейшего развития (серия мероприятий Студенческого научного общества, ярмарка вакансий и День карьеры, круглый стол «Карьера эколога и почвоведа»);
- 2) **общекультурное и патриотическое воспитание, волонтерская деятельность** – в рамках данного направления проводились мероприятия (экскурсии по городам Золотого кольца, краеведческая лекция на летней практике, митинг в «День памяти и скорби» и встреча с представителями поискового отряда), позволяющие лучше узнать историю России, проникнуться ее духом, поучаствовав в интерактивных взаимодействиях в ходе экскурсий, исследуя экспонаты на практике и слушая свидетельства очевидцев и историков. Также были проведены различные конкурсы и мастер-классы художественного и фотографического творчества, в том числе по почвам как арт-объекту. Студенты факультета активно участвовали в качестве волонтеров в мероприятиях, проводимых Студенческим Союзом МГУ, Профсоюзным комитетом МГУ, Российским географическим обществом, Российскими Студенческими отрядами, Волонтерским центром МГУ имени М.В. Ломоносова;
- 3) **повышение вовлеченности в профессию и жизнь факультета и Университета** – в рамках данного направления проведены лекции ведущих ученых-почвоведов (Студенческое научное общество), студенты и сотрудники приняли участие в мероприятиях, посвященных Всемирному дню почв и Дню почвоведов, Дню российской науки (Фестиваль науки), Татьянинному дню; первокурсники впервые познакомились на практике с будущей профессией в рамках выездного мероприятия «День первого разреза»; также активно поддерживается руководством факультета и развивается студенческое самоуправление (Студенческий совет факультета, студенческий комитет в общежитии, Студенческая комиссия профкома), создаются и функционируют различные объединения, клубы и общества по интересам;
- 4) **художественное направление, развитие творческого потенциала студентов и реализация их идей и самовыражения**: проведены конкурсы фотографии, выставка и мастер-классы группы Soil Art, в которых почва представлена как эстетический объект.

Отдельно отметим активное участие студентов как 2-4 курсов бакалавриата в организации адаптации вновь поступивших первокурсников к студенческой жизни (обсуждение особенностей учебы на факультете, жизни в общежитии, просветительские мероприятия в отношении возможностей дополнительного образования и творческого развития, стипендиального обеспечения), а также курирование иностранных студентов, в том числе первокурсниками, в рамках университетской программы адаптации в условиях дистанционного обучения, что также повысило вовлеченность студентов в жизнь факультета и помогло сформировать ответственное отношение к старшим и младшим коллегам, к учебе и миру вокруг.

№	Дата проведения	Краткое название	Охват (количество представителей или участников от факультета)	Организатор	Результат
<b>Участие и организация общеуниверситетских мероприятий</b>					
1	25.01.2021	Торжественное заседание, посвященное годовщине образования Московского университета	4		
2	11.03.2021	Масленица в МГУ	7		
3	12-23.04.2021	Форум Ломоносов	6		
4	01.09.2021	День первокурсника	3		
5	01.12.2021	Стопвичспид	2		
6	08-10.10.2021	Всероссийский фестиваль НАУКА 0+	20		
6	06.12.2021	Студенческий концерт, посвященный 80-летию контрнаступления советских войск под Москвой	3		
7	16.10.2021-20.11.2021	Школа тимлидеров МГУ	Организатор – представитель факультета, участники -15 человек с	Сушенцова М.	Подготовка новой команды волонтеров-организаторов мероприятий

№	Дата проведения	Краткое название	Охват (количество представителей или участников от факультета)	Организатор	Результат
			разных факультетов		
<b>Мероприятия на факультете почвоведения:</b>					
1. Научные и просветительские					
1	31.03.2021	День карьеры на факультете	41	Деревенец Е.Н.	Налажено взаимодействие между работодателями и потенциальными работниками
2-12	С 11.02.2021 по 08.04. 2021 и с 29.09.2021 по 24.11.21 раз в 2 недели	Серия лекций в рамках мероприятий Студенческого научного общества от ведущих ученых факультета, а также приглашенных специалистов по актуальным темам исследований в почвоведении, биогеографии и экологии	20-30 человек	Деревенец Е.Н.	Обсуждены результаты работы некоторых научных групп факультета, студенты познакомились с возможными темами и направлениями будущей научной работы и возможностями трудоустройства в Почвенном институте им. В.В. Докучаева
13	09.12.2021	Ярмарка вакансий и поддержки трудоустройства	30	Деревенец Е.Н.	Студенты познакомились с возможностями трудоустройства, направлениями в поиске вакансий и требованиями работодателей
2. Общефакультетские, направленные на патриотическое воспитание, формирование общекультурных компетенций и развитие творческих способностей					
14	04.04.2021	День почвоведов: фотоконкурс	50	Коваленко Мария	Лучшие работы экспонированы в холле у М-2 Биолого-почвенного корпуса
15	01.04-30.04.2021	К Дню почвоведов: Выставка, посвященная эстетической стороне	60	Матышак Г.В.	Оформлена экспозиция, посвященная эстетическим аспектам почвоведения. Экспозиция вызвала интерес посетителей,

№	Дата проведения	Краткое название	Охват (количество представителей или участников от факультета)	Организатор	Результат
		Почв, «Мир под ногами: Эстетика невидимого»			позволила взглянуть на почвы с неожиданной точки зрения. По просьбам посетителей выставка была продлена до конца календарного года, а на летней практике проведены мастер-классы по изготовлению художественных объектов из почв.
16	04.04.2021	Дебаты ко Дню почвоведов	20	Князева А.	Проведены дебаты, вызвавшие горячий интерес слушателей. Трансляция дебатов проводилась в социальных сетях факультета и получила широкие охваты зрителей.
17	3-4.04.2021	Мероприятие для школьников разных возрастов, приуроченное к празднованию Дня Почвоведов 2021: квест "Агенты П.О.Ч.В.А."	15	Коваленко М.	Проведено профориентационное мероприятие для 3 команд школьников, в ходе которого школьники в игровой форме узнали, что такое почва и чем занимаются на факультете
18	22.06.2021	Торжественный митинг, посвященный Дню памяти и скорби (совместно с администрацией, школами и представителями поисковых отрядов Иловлинского р-на Волгоградской области)	72	Смирнова И.Е.	Студенты и преподаватели почтили память павших в Великой Отечественной войне, познакомились с представителями Поискового отряда района, узнали о результатах их последних экспедиций
19		Лекция от представителя краеведческого музея Иловлинского р-на Волгоградской области об истории Иловлинского района «Между Волгой и	72	Смирнова И.Е.	Студенты 3 курса познакомились с ключевыми событиями истории и с географическими особенностями района

№	Дата проведения	Краткое название	Охват (количество представителей или участников от факультета)	Организатор	Результат
		Доном» с представлением экспонатов музея			практики, появился дополнительный интерес к исследованиям данной местности
20	03.10.2021	Интерактивная экскурсия по городам Золотого кольца для 1 курса: Переяславль Залесский	40	Смирнова И.Е.	Проведено знакомство с историей и достопримечательностями Переяславля Залесского, в ходе экскурсии студенты приняли участие в интерактивном взаимодействии, позволившем погрузиться в историю и стать одним из ее героев
21	10.10.2021	День первого разреза	110	Смирнова И.Е.	Проведена игра по командообразованию и соревнования по описанию разреза, первокурсники лучше познакомились друг с другом и впервые познакомились с полевыми навыками будущей профессии, все участники 1 курса получили памятные подарки
22	17.10.2021	Интерактивная экскурсия по городам Золотого кольца для 1 и 2 курса: Ростов Великий	40	Смирнова И.Е.	Проведено знакомство с историей и достопримечательностями Ростова Великого, в ходе экскурсии студенты приняли участие в интерактивном взаимодействии, позволившем погрузиться в историю и стать одним из ее героев
23	24.10.2021	Интерактивная экскурсия по городам Золотого	40	Смирнова И.Е.	Проведено знакомство с историей и достопримечательностями Углича, в ходе экскурсии



№	Дата проведения	Краткое название	Охват (количество представителей или участников от факультета)	Организатор	Результат
		кольца для 1 и 3 курса: Углич			студенты приняли участие в интерактивном взаимодействии, позволившем погрузиться в историю и стать одним из ее героев
24	07.11.2021	Интерактивная экскурсия по городам Золотого кольца для 1 и 4 курса: Коломна	40	Смирнова И.Е.	Проведено знакомство с историей и достопримечательностями Коломны, в ходе экскурсии студенты приняли участие в интерактивном взаимодействии, позволившем погрузиться в историю и стать одним из ее героев
25	04.12.2021	День почв МГУ: фотоконкурс	50	Коваленко Мария	Проведен конкурс, награждены победители, лучшие работы экспонированы в холле у М-2 Биолого-почвенного корпуса
26	04.12.2021	Soil TED в рамках Всемирного дня почв	30	Деревенец Е.Н.	Проведен TED, вызвавший интерес слушателей, лучший докладчик по отзывам зрителей награжден памятными призами
27	04.12.2021	Всемирному дню почв круглый стол "Карьера эколога и почвоведа..."	30	Тимофеева Е.А.	Обсуждены потенциальные возможности трудоустройства выпускников, требования работодателей, направления дальнейшего развития специалиста - почвоведа и эколога
3. Административная работа, поддержка студенческого самоуправления и вовлеченности в жизнь факультета					

№	Дата проведения	Краткое название	Охват (количество представителей или участников от факультета)	Организатор	Результат
28	03.03.2021	Встреча и.о. декана факультета почвоведения член-корр. РАН, проф. П.В. Красильникова со студенческим активом факультета	20	Князева Александра Владимировна	Обсуждены нужды студенческого сообщества факультета, поддержано дальнейшее развитие студенческого самоуправления на факультете
29	22.04.2021	Встреча и.о. декана факультета почвоведения член-корр. РАН, проф. П.В. Красильникова со студенческим активом факультета	20	Ускова Н.	Обсуждены новые предложения по изменению стипендиального положения факультета, высказаны предложения по развитию различных студенческих клубов на факультете
30	08.02.2021, 17:00	Встреча с иностранными обучающимися в начале нового учебного семестра	7	Смирнова И.Е.	Разъяснены непонятные вопросы по формату и особенностям обучения в весеннем семестре
31	10.03.2021, 17:00	Встреча с иностранными обучающимися для решения текущих вопросов	7	Смирнова И.Е.	Решены текущие вопросы по успеваемости, дана обратная связь от преподавателей и кураторов курсов
32	16.04.2021, 17:00	Встреча с иностранными обучающимися в преддверии сессии	7	Смирнова И.Е.	разъяснены вопросы по формату проведения сессии
33	02.09.2021	Встреча с иностранными обучающимися для знакомства их с факультетом	6	Якименко О.С.	Разъяснены непонятные вопросы по формату и особенностям обучения в осеннем семестре
34	16.09.2021	Встреча с иностранными обучающимися для решения текущих вопросов обучения	6	Смирнова И.Е.	Решены текущие вопросы по успеваемости, дана обратная связь от преподавателей и кураторов курсов

4. Мероприятия в рамках психологического клуба "Поговорим?"

№	Дата проведения	Краткое название	Охват (количество представителей или участников от факультета)	Организатор	Результат
35 - 38	15.05.2021, 22.05.2021, 29.05.2021, 30.10.2021	Встречи в рамках психологического клуба факультета «Поговорим?»	10-15	Ускова Н., Силаев М.	Обсуждены планы развития клуба, налажено взаимодействие между участниками, достигнут эффект психологической разгрузки

#### 5. В общежитиях

1	20.02.2021	Вечер настольных игр (онлайн)	30	Токмакова В.	Налажены связи между представителями разных курсов в условиях дистанционного обучения
2	13.03.2021	"Green crossing" - проект обмена растениями	20	Токмакова В.	Достигнут эстетический эффект и улучшение условий проживания
3	17.04.2021	"Что?Где?Когда?" (онлайн)	30	Токмакова В.	Проведена напряженная игра, вызвавшая много положительных эмоций, команда победителей получила поздравления
4	03.09.2021	Встреча с первокурсниками (бак. и маг.) Студкома факультета. Обсуждение насущных вопросов жителей ДАСа. Презентация студенческих организаций факультета	51	Обришти М.	Осуществлено знакомство с представителями студенческих организаций, разъяснены вопросы по особенностям проживания в общежитии, решены бытовые проблемы
5	18-24.10.2020	Green Crossing: обмен растениями	20	Филиппов Д.	Достигнут эстетический эффект и улучшение условий проживания

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В настоящее время материально-техническая база факультета почвоведения МГУ им. М.В.Ломоносова включает в себя 2 251 позицию:

- компьютерная техника;
- периферийные устройства;
- фотоаппаратура;
- лабораторное оборудование;
- научное оборудование;
- бытовая техника;
- мебель;
- научное оборудование, приобретенное по программе развития МГУ имени М.В.Ломоносова.

По состоянию на 31.12.2021 г. количество персональных компьютеров факультета почвоведения составляет 105 шт. Количество ноутбуков и других персональных компьютеров составляет 105 штук. Из них 15 % закуплено с 2016 года. Порядка 190 штук компьютеров общего количества имеют доступ к глобальным информационным сетям, в том числе к Интернету.

Особо ценное имущество факультета (стоимостью более 500 000 рублей) насчитывает 22 позиции. В основном это лабораторное оборудование, используемое для различных исследований. Это микроскопы, анализаторы, хроматографы, спектрометр, микроскопы, универсальный прибор для измерения уровня почв, камера для роста растений. В 2021 году было передано оборудование «Дифрактометр рентгеновский настольного типа» на сумму 15 409 942,86 рублей. Это многофункциональный прибор широкого назначения, предназначенный для проведения качественного и количественного фазового анализа поликристаллических материалов.

С 2020 года на балансе факультета стоит оборудование, предназначенное для борьбы с вирусами в период эпидемиологической ситуации. В 2021 году было закуплено оборудование на общую сумму 1 301 873,92 рубля. Из них: кафедра биологии почв – 397 931,40 рублей гомогенизатор, адаптер лизатора тканей на сумму 72 756,44 рублей; для факультета- огнетушители в количестве 110 штук и сопутствующие товары, МФУ – на 105 000 рублей; кафедра общего почвоведения закупила оборудование на сумму 62 687,50 рублей термостат; кафедра химии почв- 499 923,58 рублей (кондуктометр, сушильный шкаф, рН-метр); кафедра земельных ресурсов – 11 835 рублей (барометр).