

Министерство образования и науки Российской Федерации
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Евразийская студенческая Ассоциация

Содружество студенческих и молодежных организаций



Молодежный Совет МГУ

Студенческий Союз МГУ

Факультет почвоведения

XV

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ
И МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ**

ЛОМОНОСОВ – 2008

СЕКЦИЯ «ПОЧВОВЕДЕНИЕ»

Тезисы докладов

8-12 апреля 2008 г.

УДК 631.4

Тезисы докладов XV международной конференции студентов и аспирантов по фундаментальным наукам «Ломоносов-2008», секция «Почвоведение» (8-12 апреля 2008 г., Москва). М.: МГУ, факультет почвоведения.

Составление и компьютерная верстка: Подвезенная М.А.

© МГУ, факультет почвоведения

Количественная оценка устойчивости почв Московской области к кислотным осадкам

Аверкиева Ирина Юрьевна

магистрант

Пуцинский государственный университет, Россия

E-mail: averkieva25@rambler.ru

К числу актуальных экологических проблем, характерных для Московской области, относится загрязнение атмосферы окислами азота (NO_x) вследствие их эмиссии промышленными объектами и автотранспортом. Масштабные выбросы NO_x определяют повышенное поступление азота в экосистемы с атмосферными выпадениями и связанный с этим комплекс биогеохимический нарушений, в том числе, подкисление почв и эвтрофирование. Однако, интенсивность и характер негативных изменений в различных экосистемах дифференцированы в зависимости от особенностей ландшафтных и почвенно-геохимических условий.

Целью исследования было проведение в региональном масштабе количественных оценок устойчивости почв Московской области в отношении кислотной составляющей атмосферных выпадений азота на основе литературных и картографических данных с привлечением ГИС-технологий. Используются подходы и методы расчета параметров масс-баланса макроэлементов, разрабатываемые в рамках методологии критических нагрузок (<http://www.icpmapping.org>). В качестве базовой основы для проведения расчетов и последующего картографирования результатов выбрана карта-схема ландшафтного районирования территории Московской области (Анненская и др., 1997), которая была переведена в электронный вариант ГИС-проекта.

Поскольку потенциал устойчивости экосистем к кислотным осадкам зависит от пула свободных катионов, способных нейтрализовать кислоты атмосферных выпадений, были определены параметры поступления катионов с атмосферными выпадениями и за счет процессов внутрисочвенного выветривания минералов. Оценки интенсивности выветривания катионов в почвах проведены в зависимости от почвенных характеристик (мощности гумусового горизонта, гранулометрического состава) и температурных условий, используя алгоритм расчетов, предложенный в работе (De Vries et al., 1993). Полученные значения интенсивности внутрисочвенного выветривания катионов на территории Московской области были ранжированы на 5 классов: менее 100 экв/га в год, 100-300, 300-500, 500-750, 750-1000. Минимальные значения соответствуют ареалам распространения песчаных почв, преобладающих в восточных районах Московской области. Максимальные показатели – более 900 экв/га в год – ландшафтам на тяжелых глинистых почвах в центральной части исследуемой территории. Анализ кривой распределения значений интенсивности выветривания в зависимости от площади соответствующих ландшафтов по-

казал, что до 40% территории Московской области имеет низкий показатель интенсивности выветривания катионов – ниже 300 экв/га в год, что определяет пониженный потенциал устойчивости этих экосистем к кислотным выпадениям. Только 20% территории характеризуется достаточно высокими значениями рассчитанного показателя – 700-1000 экв/га в год. Результаты выполненных исследований будут использованы для экологического обоснования допустимых техногенных нагрузок азота на экосистемы Московской области.

Литература.

1. Аненская Г.Н., Жучкова В.К., Калинина В.Р., Мамай И.И., Низовцев В.А., Хрусталева М.А., Ю.Н. Цеселенчук. Ландшафты Московской области и их современное состояние. // Смоленский гуманитарный университет, 1997, 296 с.
2. Базилевич Н.И., Титлякова А.А., Кудряшова С.Я., Косых Н.П. Потребление азота и зольных элементов растительными сообществами Евразии.// Изв.АН. сер. Геог. №4, 2003, стр. 8-16.

Evaluation of agroecological quality of agrogenically modified irrigation soils in the Omusati region of Namibia

Ангомбе Симон¹

asperant

RSAU-MTAA, Moscow

E-mail: angombes@yahoo.com

The problem of sustainable development in rural areas is prevalent in most of the developing countries in Africa, including Namibia (4, 5, 7). In Namibia, a special concern is more on the problem of desertification and degradation of agricultural land (4, 5, 6) – especially in the Omusati region. The problem is further exacerbated by the increasing of population, resulting in constantly growing food demands. This exerts pressure on limited natural and economic resources of the region, which need to produce significant volume of food products such as millet, wheat, maize and different vegetables. One of basic elements to maintain sustainable development projects in rural areas is evaluation of agroecological quality of agrogenically modified soils and the agricultural technologies used (1, 2, 3).

The aim of this study is to conduct research on a complex evaluation of agroecological quality of agrogenically modified soils in the predefined agrolandscape of Omusati region, northern part of Namibia.

Research has been done in the irrigation fields of Omusati region, with different levels of agro-technologies, integrated with non-irrigated areas of arable land and pasture. Special attention was given to the processes of agrogenic soil transformation, modern versions of soil quality evaluation and local geoinformation system for complex analysis of agroecological soil conditions.

The study has revealed a number of agrogenically activated land degradation and development processes, where the rates depend on concrete landscape conditions and local land-use practice, and history. Negative processes of dis-

aggregation, overcompaction and particularly salinization, are accompanied by positive tendency of humus content increase (up to 1.3 times) due to relatively high crops yield and essential extension of active vegetation season. The main changes was observed in the arable horizon (0-20 cm), but there is tendency to changes up to 40-60 cm depth. Locally erosion has been activated at the slopes, but the affected area is relatively insignificant.

Based on the results of agroecological evaluation of agroecologically modified soils, spatial optimization of different land-use practices in the local irrigation systems is capable to decrease, significantly, the principal ecological and economic risks of intensive agricultural land-use in the Omusati region with drought conditions and agroecological problems.

References

1. Васнев И.И., Анализ средневременной динамики черноземов антропогенно измененных лесостепных экосистем. Курск. 2003. 119 с.
2. Васнев И.И., Руднев Н.И., Хахулин В.Г., Методика агроэкологической типизаций земель в агроландшафте. Москва. Россельхозакадемия. 2004. 80 с.
3. Кирюшина В.И., Иванова А.Л. Методическое руководство по агроэкологической оценке земель, проектированию адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Москва. ГРАУ- МСХА. 2005. 740 с.
4. African Development Bank Namibia, Tandjieskoppe Greenscheme Project Agriculture And Rural Development Department North, East And South Region. Windhoek, 2004. 21 p.
5. Glenn-Marie Lange, ANALYSIS: An approach to sustainable water management in Southern Africa using natural resource accounts: the experience in Namibia. New York University, New York 10003, USA 1997 Ecological Economics 26. 1998. 299–311.
6. Government Of The Republic Of Namibia, Support To Nepad–Caadp Implementation. Volume III of VII Bankable Investment Project Profile, Support to Smallholder Irrigation Schemes. Windhoek. 2005. 47 p.
7. Sadc Land And Water Management: Applied Research Programme, Land And Water Management For Sustainable Agriculture” Synthesis of outcomes from Scientific Symposium. Lilongwe, Malawi. Malawi Institute of Management (MIM), 2006. 6 p.

¹Paper is recommended by Professor I.I. Vasenev.

Опыт применения хемографического описания почв на примере желтоземов

*Асадуллина Рената Мидхатовна, Шарипова Анна
студентки*

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
географический Москва, Россия
E-mail: avsharapova@mail.ru*

Хемографический метод исследования почв не относится к числу распространенных и заключается в оценке пространственного распределения подвижных форм двух- и трехвалентного железа путем распыления на стенку почвенного разреза растворов красной кровяной соли и смеси

растворов йодида калия с крахмалом. Метод был разработан Е.А. Дмитриевым в 1971 и применяется при изучении переувлажненных почв.

Литературных данных о подобных исследованиях на почвах субтропических регионов не было обнаружено.

Исследования проводились на желтоземах в феврале 2008 года экспедицией НСО кафедры Геохимии ландшафтов и географии почв географического ф-та МГУ в Сочинском Дендрарии. Они включали 3 направления:

1. Адаптирование методики Дмитриева к данным объектам и природным условиям.

2. Морфологическое описание изменений в окраске почвенной массы, произошедших в профиле в результате опрыскивания его растворами красной кровяной соли и смесью растворов йодида калия с раствором крахмала.

2. Подтверждение химическими анализами зафиксированных морфологических изменений – определение подвижных (0,1 н сернокислая вытяжка) форм двух- и трехвалентного железа.

Важное значение в данных исследованиях имели методические вопросы, которые заключались в выборе концентраций и приготовлении опрыскиваемых растворов, способе нанесения их на почвенную стенку, а также описании цветовых изменений по почвенному профилю как одномоментно, в течение 20 минут после опрыскивания, так и через более продолжительное время (до 72 часов).

Для определения двухвалентного железа был использован 25% раствор красной кровяной соли – K_3FeCNS , концентрация была увеличена по сравнению с литературными данными в связи с низкими температурами воздуха, для ускорения протекания реакции. Для трехвалентного железа была использована смесь 25% растворов йодида калия и 10% раствора крахмала в соотношении 10:1.

Опрыскивание зачищенной стенки почвенного разреза производилось после описания морфологических свойств каждого генетического горизонта, далее стенка делилась на 3 части вертикальными линиями, причем в центре должна находится неопрыскиваемая, контрольная, полоса. После чего на крайние зоны сверху вниз наносятся из пульверизатора растворы красной кровяной соли и смеси крахмал + йодид калия соответственно отдельно на каждую часть.

Для подтверждения правильности хемографических результатов были отобраны образцы из каждого генетического горизонта для определения двух- и трехвалентного железа в слабой сернокислой вытяжке с окрашиванием α - α -дипиридиллом (по методике Казариновой-Плотниковой в модификации Коптевой, 1975). Таким образом, в связи с местными условиями, в методику Дмитриева были внесены некоторые дополнения.

Во всех описанных профилях желтоземов наибольшее окрашивание приобрели участки, опрыскиваемые смесью растворов крахмала и йодида калия, т.е. была проведена качественная реакция на трехвалентное железо, что подтвердилось результатами химических анализов. Во всех исследуемых почвах практически по всему почвенному профилю преобладает трехвалентное железо. Также химическим подтверждается и максимальное прокрашивание верхней органно-минеральной части почвенных профилей, где были получены максимальные концентрации трехвалентного железа.

Изменение цвета почвенной массы при опрыскивании качественным раствором на двухвалентное железо происходит либо в гумусовых горизонтах, при концентрации железа больше 5 мг/100г, но по истечении суток и более, а также в свежем минеральном глеевом горизонте, в котором окраска изменяется до бирюзово-синей при концентрации двухвалентного железа 6 мг/100.

Полученные результаты исследований позволяют сделать выводы в отношении почвообразования в желтоземах и методики проведения данного вида исследований.

Влияние удобрения «Кемира полевое – 10» на содержание минеральных форм азота в черноземе обыкновенном карбонатном
Бабичева Татьяна Владимировна

студент

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: babichevatanya@mail.ru

Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур необходимо вносить не только отдельно азот, фосфор и калий в виде соответствующих односторонних удобрений, но и два или три основных питательных элемента в определенном соотношении и микроэлементы в составе комплексных удобрений, одним из которых является недостаточно изученное для условий Нижнего Дона удобрение «Кемира полевое – 10».

В состав данного удобрения входят: азот аммонийный (N-NH₄ 7,4%) и нитратный (N-NO₃ 4,4%), фосфор (P₂O₅ 12,0%), калий (K₂O 25,0%) и микроэлементы.

Исследования влияния удобрения «Кемира полевое 10» на содержание минеральных форм азота на черноземе обыкновенном среднемошном карбонатном тяжелосуглинистом на лессовидном суглинке проводились в условиях полевого опыта. Опыт был заложен на ГСУ «Ростовский» согласно методике полевого опыта Доспехова (1985) по схеме: 1. Контроль, 2. Кемира полевое-10 (400), 3. Кемира полевое-10 (600), 4. Кемира полевое-10 (800), 5. Кемира полевое-10 (400)+P40, 6. Кемира полевое-10 (400)+K40, 7. Кемира полевое-10 (400)+P40+K40. Высевался районированный сорт озимой пшеницы Зерноградка 11 по чистому пару.

В работе были использованы следующие методы: метод Грандваль-Ляжу – для определения нитратных форм азота; метод обменного поглощения аммония с реактивом Несслера – для определения аммиачных форм азота. Учет морфо-биометрических показателей и структуры урожая – по Церлинг. Для статистической обработки полученных данных проведены дисперсионный и корреляционный анализы при помощи программ EXCEL и STATISTIKA.

Проведенные исследования показали положительное влияние удобрений на азотный режим чернозема обыкновенного карбонатного. Установлено, что изучаемое удобрение «Кемира Полевое-10» достоверно повлияло на минеральный азот почвы. Применение удобрений увеличивало содержание нитратного и аммонийного азота в начальных стадиях развития растений до фазы весеннего кущения озимой пшеницы. Так же тенденция к увеличению содержания минеральных форм азота наблюдалась и в фазу полной спелости растений. Так, в варианте без внесения удобрений нитратного азота содержалось до 5,0 мг/кг и аммонийного 10,8 мг/кг. При внесении удобрений в вариантах с $N_{48}P_{48}K_{100}$ («Кемира полевое-10»), в сочетании с калием хлористым и суперфосфатом двойным, количество нитратного азота возрастало до 11,0 мг/кг, аммонийного до 23,2 мг/кг.

Содержание аммиачного азота в фазу полной спелости во всех вариантах опыта выше, чем нитратного. Наличие такого количества аммонийного азота в почве под культурой сплошного сева, возможно, связано с тем, что нитратный азот, обладающий лучшей усвояемостью для озимой пшеницы, поглощается интенсивней, чем аммиачный.

**Исследования свойств и режимов почв в целях
почвенно-ландшафтного зонирования территории под искусственные
древесные насаждения**

Бекецкая Татьяна Викторовна

аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: beketskaya@gmail.com

В настоящее время весьма актуальным и популярным является создание различных заказников и питомников древесных насаждений в целях восстановления лесного запаса, сохранения ценных и выращивания декоративных пород деревьев. При закладке и планировании деятельности питомников древесных пород важно оценить исходные условия ландшафта, т.к. неоднородность почвенных условий используемой территории в значительной степени определяет возможности выращивания тех или иных культур, позволяет планировать и оптимизировать структуру питомника.

Объектом нашего изучения явилась территория ЗАО «Заокские питомники», расположенная на севере Тульской области. Ее площадь со-

ставляет 45 га, участок имеет выраженный склоновый рельеф, уклоны составляют 0,01-9.

В целях разработки рекомендаций по оптимальному размещению отделов питомника летом 2007 г. были проведены следующие работы: (1) определена топография участка, (2) почвенно-профильным методом определены ключевые точки (всего 51), в которых были заложены почвенные разрезы, (3) были проведены морфологические описания почвенных профилей и определены основные агрофизические свойств на глубинах 0, 10, 20, 40 и 75 см (плотность, влажность, пенетрация, водопроницаемость методом трубок). С этих же глубин были отобраны почвенные образцы. (4) для изучения влияния рельефа, переувлажнения и древесной растительности на температурный режим почв в 5 ключевых точках были поставлены программируемые термодатчики с шагом измерения 3 часа. Ключевые точки выбирались на основании составленной почвенной карты и охватывают все почвенное разнообразие данной территории.

Проведенные исследования показали пестроту почвенного покрова, в первую очередь, связанную с переувлажнением почв грунтовыми и поверхностными водами. На исследованном участке преобладают серые лесные оподзоленные окультуренные почвы, в нижней части склона обнаружены грунтово-глеевые почвы, а в средней и верхней части находятся участки грунтово-глееватых почв. Следует отметить унаследованные признаки антропогенного влияния на почвенный покров территории: морфологически выделяемый горизонт $A_{\text{пах}}$ имеет ровную нижнюю границу, обнаруживается подплучная подошва, на которой возможно формирование и перемещение избыточной влаги. Почвы здесь также несут следы эрозийных процессов.

В лабораторных условиях было проведено определение гранулометрического состава методом лазерной дифрактометрии, плотности твердой фазы, содержания азота, фосфора и калия в доступной для растений форме. Проведенные анализы показали, что содержание доступного калия очень низкое на всей территории питомника, поэтому перед посадкой древесных пород рекомендуется повсеместно дополнительное внесение этого элемента с удобрениями. Содержание доступного фосфора значительно варьирует: на одних участках оно высокое и почва не нуждается в фосфорных удобрениях, а на других – крайне низкое, где дополнительные дозы фосфора были бы желательны. Эти закономерности наблюдаются в пределах всего профиля и, скорее всего, связаны с различающимися условиями увлажнения и фильтрационными характеристиками почв. На основании как полевых, так и лабораторных исследований построены карты распределения физических и химических свойств для этой территории.

Распределение питательных элементов в черенках роз при их укоренении

Бельдяева Клара Юрьевна, Сухая Ольга Васильевна

студент, аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: bkler@rambler.ru

Размножение роз зелеными черенками – первый важный этап в получении корнесобственных растений. По литературным данным высокие концентрации питательных элементов могут отрицательно сказываться на укоренении черенков, а избыточное содержание азота приводит к поражению растений грибными фитопатогенами и к гибели посадочного материала. Однако, многие аспекты снабжения черенков питательными элементами остаются неизученными, что легло в основу данной работы.

Исследования проводили в ходе вегетационного опыта на базе совхоза "Ульяновский" (Московская область) летом 2007 года в условиях закрытого грунта. Для укоренения был использован грунт на основе торфа, перлита и вермикулита (ТПВ) в объемном соотношении 5:4:1. Укоренение производили в герметично закрывающихся полиэтиленовых пакетах с замком ZIP-LOCK размером 35x45 см, и толщиной 40 мкм. Для опыта были заготовлены черенки роз сорта «Dynastie Piccard», которые укореняли в течение 30 дней. Были заложены следующие варианты: контроль (черенки без обработки); черенки, обработанные индолилмасляной кислотой (ИМК) и бактериальным препаратом (БП, культура *Alcaligenes* sp., которая обладает хитиназной активностью); черенки обработанные ИМК; черенки обработанные БП.

В первые 3 недели опыта растения развивались успешно, все черенки дали корни. Затем часть растений была поражена фитопатогенными грибами. У роз заболели молодые листочки, только что распустившиеся, в небольшом количестве (1-2 штуки). На варианте с одновременной обработкой ИМК и БП таких растений было наименьшее количество (40%), на остальных вариантах 52-60%. Стоит отметить, что поражения корней и основания черенка, как при других способах укоренения, отмечено не было.

После окончания опыта заболевшие и здоровые растения были проанализированы на содержание питательных элементов в черенках, старых листьях, молодых листьях, выросших в процессе укоренения, и в корнях. Показано, что количество азота, как у здоровых, так и у больных растений, в молодых листьях значимо не отличается от количества азота в листьях до укоренения (2,15%), зато значительно снижается в старых листьях (1,6%). В стеблях количество азота значимо увеличивается на варианте с обработкой БП (1,22%), а на всех остальных существенно не отличается от его содержания до укоренения (0,9%). В корнях больных растений азо-

та значимо больше, чем у здоровых, за исключением варианта с обработкой черенков ИМК.

По уровню содержания фосфора и калия черенки до укоренения были избыточно обеспеченными (0,88 и 3,27%, соответственно). После окончания укоренения в старых листьях количество фосфора не изменилось, а в молодых возросло на всех вариантах (1,3%), кроме контрольного. Содержание калия как в старых, так и в молодых листьях уменьшилось практически на всех вариантах опыта и значимо между собой не отличалось. Исключение составил контрольный вариант, на котором содержание калия в старых листьях было такое же, как и до укоренения. В стеблях после укоренения количество калия уменьшилось в 2 раза и составило 0,9-1,1%.

Таким образом, после окончания укоренения в старых листьях происходит уменьшение азота и калия, в молодых листьях увеличивается содержание фосфора и уменьшается количество калия относительно листьев роз у растений, с которых срезали черенки. По содержанию питательных элементов у здоровых и больных растений значимые отличия были найдены лишь в корнях: количество азота у заболевших растений было значимо больше.

Влияние удобрения «Кемира полевое-10» на содержание обменного калия в черноземе обыкновенном карбонатном

Божков Дмитрий Васильевич

студент

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: bozhkov-dmitrii@mail.ru

За последние десятилетия с ростом урожайности сельскохозяйственных растений, все более отчетливо проявляется роль калийных удобрений. Даже на черноземах, наиболее богатых резервами калия, калийные удобрения по эффективности часто выходят с третьего места (в сравнении с азотом и фосфором) на второе, а иногда и на первое место.

В почве калий представлен крайне мало растворимыми алюмосиликатами. В обменно-поглощенном состоянии, доступном растениям, во всех почвах калия очень мало, а водорастворимых его солей и вовсе ничтожное количество. Этим и обуславливается необходимость внесения калийных минеральных туков.

В последние годы широкую известность в нашей стране получило финское удобрение «Кемира полевое-10». Оно представляет собой гранулированное комплексное удобрение, содержащее по 12% азота и фосфора, 25% калия, а также микроэлементы в доступной для растений форме. Эффективность данного удобрения в условиях Нижнего Дона изучена недостаточно, поэтому целью исследований явилось изучение влияния удобрения «Кемира полевое-10» на содержание обменного калия в черноземе

обыкновенном карбонатном. Для достижения данной цели был проведен полевой опыт на поле ГСУ «Ростовский». Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднемощный карбонатный тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке. Удобрения вносили согласно следующей схеме: 1. Контроль, 2. Кемира полевое-10 (400), 3. Кемира полевое-10 (600), 4. Кемира полевое-10 (800), 5. Кемира полевое-10 (400)+P40, 6. Кемира полевое-10 (400)+K40, 7. Кемира полевое-10 (400)+P40+K40.

Определение обменного калия проводили методом Мачигина (1952) с пламенно-фотометрическим окончанием (Ягодин, 1980). Учет морфо-биометрических показателей и структуры урожая проводился по Церлинг. Для статистической обработки полученных данных осуществлялся дисперсионный и корреляционный анализы при помощи программ EXCEL и STATISTIKA.

Следует отметить, что естественный фон обеспеченности почвы опытного участка обменным калием находится в пределах повышенной градации в пахотном горизонте. Но, несмотря на это, эффективность «Кемира полевое-10» проявилась достаточно хорошо.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что удобрение «Кемира полевое-10» положительно повлияло на обеспеченность чернозема обыкновенного карбонатного обменным калием в полевом опыте. Максимальное увеличение данного показателя наблюдается в вариантах 6 и 7.

Высота растений определялась содержанием в почве обменного калия коэффициент корреляции 0,64. Методом корреляционного анализа установлена прямая средняя зависимость между содержанием обменного калия и урожайностью озимой пшеницы ($r = 0,37$).

Экологические проблемы, связанные с применением противогололедных реагентов в условиях города

Васильев Павел Александрович

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: gendze@yandex.ru

Обледенение дорожных покрытий в зимних условиях – неизбежное природное явление. В течение 3-6 месяцев в году обледенение отмечается практически на всех автомобильных дорогах в странах, где температура может понижаться до отрицательных значений. Для удаления слоя наледи используются противогололедные реагенты, обладающие способностью плавить лед, в качестве которых чаще всего применяются такие неорганические соли как хлориды натрия, кальция, магния и выступающие как техногенный источник поступления солей в почву. В настоящее время, в связи с увеличивающимся использованием этих реагентов на улицах го-

родов, проявились и проблемы связанные с их негативным воздействием на почву и зеленые насаждения.

Засоление почв в городе (в отличие от природного) не имеет площадного распространения. Наибольшее количество противогололедных смесей приходится на крупные магистрали, поэтому и процессы засоления наиболее отчетливо выражены именно вблизи дорог, а также в отдельных случаях во дворах жилой застройки.

Масштаб распространения засоления вдоль дорог определяется разномом солей. По данным исследований установлено, что зона влияния автодорог распространяется от 30 до 150-200 м, в зависимости от конкретных ландшафтных условий. Механические барьеры (здания, кустарник, деревья) уменьшают дальность переноса аэрозолей соли, резко увеличивая их концентрацию в непосредственной близости от дорог. Открытые пространства, наоборот, способствуют более дальнему переносу, при этом по мере удаления от дороги уровень концентрации соли в почве убывает постепенно.

Применение солевых смесей является причиной не только засоления почв, но и формирования солонцеватости почв. Так натрий в почвенном растворе разово замещает в коллоидном комплексе только некоторую часть Са и Mg. Периодическая смена процессов засоления (зима, ранняя весна) и рассоления (лето, осень) приводит к регулярному подсолонцовыванию, в результате чего содержание обменного натрия от года к году постоянно растет. В результате этих процессов натрий способствует разрушению гумусовых и минеральных агрегатов почвы в верхней части профиля и образованию солонцового горизонта. Если такой режим будет удерживаться и далее довольно долго, можно с уверенностью утверждать, что содержание обменного натрия может достичь таких высоких уровней, которые обеспечат превращение почвы в солонец.

Техногенное засоление и осолонцевание оказало негативное воздействие на состоянии растений в Москве. Так данные мониторинга зеленых насаждений показали гибель и ослабление значительной части зеленых насаждений вдоль дорог и автомагистралей.

Также с накоплением солей связано формирование геохимического барьера, на котором наиболее вероятна концентрация бора, брома, стронция, рубидия. Кроме того, могут накапливаться литий, кадмий, цинк, молибден, ванадий, свинец, серебро, титан, цирконий, медь, хром, барий. Что не является благоприятным фактором роста растений и представляет опасность для населения города.

Таким образом, учитывая, что процессы засоления и солонцеватости почв носят в городе массовый характер, целесообразно начать разработку мелиоративных мероприятий для борьбы с последствиями применения противогололедных реагентов, а также разработка научно-обоснованных норм их использования.

Возможности экологической оценки токсичности почв

Винокуров Илья Валерьевич

Студент

Астраханский государственный технический университет, Дмитровский филиал, Московская область, Россия

E-mail: borra@list.ru

Изучение токсикологических характеристик почв имеет большое значение для оценки возможности размещения на них различных: жилых помещений, детских учреждений и прочих сооружений, ведения сельскохозяйственных работ.

Загрязнение почв токсикантами может происходить по различным причинам и определяется токсикантами различной природы. Обычно токсические вещества определяют достаточно сложными методами в специализированных лабораториях. При этом отдельно определяют различные: тяжелые металлы, пестициды, нефтяные загрязнения и т.д.

Новая технология экологического контроля позволяет с высокой достоверностью определять очень малые количества токсичных соединений и их смесей в почве, воде, воздухе, т.е. получать интегральную величину токсичности.

Для проведения анализов токсичности использован прибор «Биотокс 10М», работа которого основана, на билюминесцентном анализе с использованием высокочувствительного микробного сенсора «Эколом» (Прибор экологического контроля «Биотокс 10М», Руководство по эксплуатации).

Почвы для анализа отобраны на территории поселка городского типа Дмитровского района, Московской области в мае 2007 года. Исследованы территории, прилегающие к дорогам, детского сада, зеленая зона поселка и др.

Установлена наиболее высокая токсичность для территорий, прилегающих к автодороге с большой интенсивностью движения, а также в привозном песке в песочнице детского сада. Индекс токсичности не превышал норму только в пробах почв на лесной тропе. (Табл.).

Таблица. Индекс токсичности почв на территории поселка, 2007 г.

Место отбора проб	Индекс токсичности (импульс/сек)	Примечание
У автодороги	69,89	сильно токсично
Территория детского сада (песочница)	65,84	сильно токсично
Участок леса в поселке	50,31	сильно токсично
Зеленая зона детского сада	34,24	токсично
Лесная тропа	10,21	не токсично

Таким образом, проведенные исследования показали, что менее токсичны, территории которые находятся вдали от автодороги и жилой зоны поселка.

Водно-физические свойства аллювиально-луговых почв

Доно-Аксайской поймы

Вусатенко Михаил Владимирович

студент

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: vus23@yandex.ru

Объектом изучения были аллювиально-луговые почвы, расположенные в пойме реки Дон в окрестностях станицы Старочеркасская. Основной фон почвенного покрова составляют аллювиальные почвы незасоленные и в разной степени засоленные среднесуглинистые на аллювиальных отложениях и на погребенных луговых почвах. В недавнем прошлом это были сельскохозяйственные угодья совхоза «Старочеркасский». В настоящее время территория представляет собой залежь, на которой идёт строительство гольф-поля и коттеджного поселка.

Нами было заложено 12 точек физики, где определялась водопроницаемость данных почв методом малых заливаемых площадок (по Нестерову). Точки закладывались в разных частях гольф-поля, т.е. как на территории искусственно созданного ландшафта, так и на участках с нативной растительностью. Таким образом, удалось установить, как изменилась водопроницаемость почвы из-за создания гольф-поля.

Для создания холмистого рельефа использовались почва и грунт прилегающей территории из котлованов под искусственные озера. Полученный почвенный покров в дальнейшем обрабатывался специальной техникой. При этом произошло переуплотнение почвы, чему способствовали высокое содержание илистой фракции в исходном субстрате и, соответственно, антропогенном слое, а также постоянный полив. Под влиянием этих факторов произошла частичная слитизация верхнего горизонта, что способствовало созданию водоупора. Это подтверждается опытными данными (на одной точке не было расхода воды в течение всего опыта, еще на трех точках расход воды составил не более 200 мл в час). Наилучшие значения водопроницаемости наблюдаются на участках естественно-го ландшафта, где они достигают 13000 и 17500 мл в час. Продолжительность опытов составляла 4-6 часов, такая разница наблюдалась из-за разного времени достижения постоянной скорости расхода воды, свидетельствующей о наступлении фильтрации.

Таким образом, можно констатировать, что в ходе создания искусственного ландшафта гольф-поля применение в качестве реплантанта почвенного субстрата с высоким содержанием илистой фракции, а также

использование техники и полива, привели к ухудшению водопроницаемости почвы.

Моделирование загрязнения бурой лесной почвы мазутом с целью установления экологически безопасной концентрации¹

Гайворонский Владимир Геннадьевич²

аспирант

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: rus-siluet@mail.ru

Одной из актуальных экологических проблем республики Адыгея является загрязнение почв нефтепродуктами различной природы. Среди большого разнообразия нефтепродуктов особо выделяется мазут. Территория, расположенная близ города Майкопа систематически подвержена мазутному загрязнению, которое привело к ее катастрофическому загрязнению.

Цель исследования — моделирование загрязнения бурой лесной почвы мазутом с целью установления допустимой (экологически безопасной) концентрации в ней мазута. В качестве объекта исследования была использована бурая лесная почва с прилегающего к району загрязнения незагрязненного участка. Почвенные образцы для исследований отобраны с верхнего 10 см слоя. В котельной, из которой осуществлялся систематический сброс на прилегающую территорию, был произведен забор мазута для проведения модельного лабораторного загрязнения.

Лабораторно-аналитические исследования выполнены на кафедре экологии и природопользования Южного федерального университета.

Мазут вносили во влажную почву. Моделировали поверхностное загрязнение почвы. Исследовали концентрации мазута 0,1, 0,5, 1, 2,5, 5, 10, 25, 50% от массы почвы. Почву инкубировали в вегетационных сосудах в трехкратной повторности при комнатной температуре и оптимальном увлажнении. Лабораторно-аналитические исследования проводили через 30 суток после загрязнения. Определяли активность каталазы и дегидрогеназы, целлюлозолитическую активность, обилие бактерий рода *Azotobacter*, всхожесть, длину корней и проростков редиса.

Модельные эксперименты показали, что все исследованные показатели, как правило, снижают свои значения при загрязнении почвы мазутом. В большинстве случаев степень снижения значения показателя находится в прямой зависимости от концентрации мазута в почве.

Наиболее чувствительными проявили себя целлюлозолитическая и дегидрогеназная активность при низких дозах мазута и активность каталазы — при высоких дозах. Наиболее информативными показателями можно считать обилие бактерий рода *Azotobacter* и активность каталазы. Эти показатели имеют наиболее высокие значения коэффициента корреляции с концентрацией мазута в почве.

На основе исследованных показателей был определен интегральный показатель биологического состояния почвы (ИПБС). Как показали работы Колесникова С.И. с соавт. (2001 и др.) значительного нарушения экологических функций почвы не происходит, пока значения ИПБС не снизились более чем на 25%. Для бурой лесной почвы снижение ИПБС более чем на 25% зарегистрировано при концентрации мазута в почве уже более чем на 0,5%. Соответственно меньшее содержание мазута в бурой лесной почве можно считать экологически безопасным.

Литература

1. Колесников С.И., Казеев К.Ш., Вальков В.Ф. Биоэкологические принципы мониторинга и нормирования загрязнения почв. Ростов-на-Дону: Изд-во ЦВВР, 2001.

¹Исследование выполнено при финансовой поддержке Роснауки (грант Президента РФ № МД-3155.2007.4) и РФФИ (гранты № 07-04-00690-а и № 07-04-10132-к).

²Автор выражает признательность профессору, д.с.-х.н. Колесникову С.И. за помощь в подготовке тезисов.

Принятие решений в управлении экологическим качеством почв Гайкалова Анастасия Викторовна¹

студент

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

E-mail: gajk-nastya@yandex.ru

Почвенный покров урбанизированных территорий является небезопасным для здоровья человека и требует проведения работ по восстановлению его экологического качества. Выбор метода реабилитации почв определяется типом почв, их составом и свойствами, типом ландшафта, видом и уровнем загрязнения, типом использования и инфраструктурой района.

Основываясь на методе анализа иерархий (МАИ), нами был проведен подбор технологий локализации, удаления, дезактивации и иммобилизации загрязнения, технологий, подготавливающих территорию к очистке, технологий утилизации загрязнителя, мелиорации территории и восстановления ее биоразнообразия. Их выбор основан на таких критериях, как возможность комплексного использования, минимальная экономическая приемлемая эффективность восстановления и возможность восстановления всех параметров природно-техногенной системы до требуемого уровня. Были определены преимущественные технологии реабилитации почв по безопасности их использования BOCR (Benefits – Opportunities – Costs – Risks) с целью сохранения качества почв в условиях активного антропогенеза, исследована эффективность принятых решений. Метод аналитических сетей (МАС) и метод многокритериальной оценки на базе теории ориентированных графов позволили разработать концептуальную метамодель системы управления реабилитацией почв. При оценке качест-

ва почв учитывались такие показатели как степень антропогенной нагрузки, бонитет почв, продуктивность, энергоемкость и др. В работе было применено экспертное моделирование для определения весовых коэффициентов компонентов вышеуказанной метамодели системы управления реабилитацией почв. В экспертную группу входили специалисты, имеющие профильное образование и ученую степень в области экологии и экономики природопользования. Разработана методика оптимизации управления процессом реабилитации почв, основанная на методах динамического программирования.

Применение МАИ позволило рассмотреть существующие методы и технологии реабилитации почв и оценить их возможности по вышеуказанным критериям. МАС и метод многокритериальной оценки системы реабилитации почв на базе теории ориентированных графов позволили рассмотреть систему безопасной реабилитации почв в многокомпонентной системе. Проведенное исследование показало, высокую степень адекватности разработанной метамодели и достоверность прогноза поведения реальной системы обеспечения экологической безопасности реабилитации почв.

Литература

1. Ледашева Т.Н. Исследование когнитивных систем: Конспект лекций по информатике. Под ред. Горелова В.И - Москва, 2007. – 48с.
2. Некрасова МА. Экспертные системы в реабилитации окружающей среды // Научный журнал «Вестник Российского университета дружбы народов» №7 - М.: Изд-во РУДН, 2003. – С. 80-86.
3. Саати Томас Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. Пер. с англ. / Науч. ред. А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 360 с.

¹Автор выражает благодарность за помощь в подготовке тезисов доценту, к. геол.-мин. н. Некрасовой Марине Александровне

Влияние углеродного сорбента на детоксикацию почвы, загрязненной дизельным топливом

*¹Гнездилов Роман Николаевич, ²Стрижакова Елена Р.**

студент

¹Пуцинский государственный университет,

*²Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения
РАН,*

E-mail: roman-gnezdilov@yandex.ru

В связи с возрастающим уровнем загрязнения почв углеводородами нефти вопрос разработки методов их очистки становится весьма актуальным. Данная работа посвящена вопросам разработки сорбционно-биологического метода очистки загрязненных нефтепродуктами почв, при

котором для увеличения эффективности биологического метода используются сорбенты.

В лабораторных условиях изучено влияние разных доз углеродного сорбента и микроорганизмов-деструкторов на степень детоксикации серой лесной почвы, загрязненной дизельным топливом (ДТ, 0,5-10 вес.%), а также на скорость деградации этого загрязнителя. Одновременно с сорбентом вносили ассоциацию выделенных из загрязненной почвы микроорганизмов *Rhodococcus sp. X5* и *S67*, *Pseudomonas putida BS3701* и *sp. 142NF*, способных расти на компонентах ДТ. Исходная концентрация 10^7 клеток на г почвы. Для определения токсичности почвы использовали фитотесты по прорастанию семян белого клевера, а также определение численности колоний-образующих гетеротрофных бактерий и микроорганизмов-деструкторов углеводов методом посева на агаризованные среды. Степень разложения ДТ определяли с помощью сертифицированных методов: гравиметрически, с помощью ИК-спектрометрии и капиллярной газо-жидкостной хроматографии.

Установлено, что ДТ, особенно зимнее, обладает повышенной фитотоксичностью и микроботоксичностью. В присутствии ДТ показатели фито- и биотоксичности почвы резко возрастали. Например, прорастание семян клевера и численность почвенных гетеротрофных микроорганизмов в присутствии даже минимальной дозы зимнего ДТ снижалась на порядок и более по сравнению с чистой почвой, а в присутствии 1-2% ДТ растения почти полностью погибали, а микрофлора сильно ингибировалась. Внесение оптимальных доз и форм углеродного сорбента приводило к быстрому снижению токсичности почвы и ускоренной деградации загрязнителя. Через 2 месяца после начала инкубирования почвы с 0,5-2% неветренного ДТ в присутствии сорбента фитотоксичность почвы снизилась до 20-50% от исходной, тогда как в контрольной почве она оставалась очень высокой. В контрольной загрязненной почве, не обработанной сорбентом и микроорганизмами, процессы детоксикации начинались только через 2-3 месяца и протекали намного медленнее.

Аналогично процессам детоксикации происходило и разложение наиболее легкой фракции ДТ, которая и обуславливала основную токсичность почвы. Разложение компонентов ДТ происходило как под действием аборигенных микроорганизмов-деструкторов, так и внесенных активных штаммов. На первой стадии разложению подвергались низкомолекулярные предельные углеводороды C7-C15 с неразветвленной углеродной цепью, после чего начиналось более медленное разложение углеводородов C15-C30 с неразветвленной и разветвленной углеродной цепью, а также фракции моно- и полициклических ароматических углеводородов.

Таким образом, использование углеродного сорбента может существенно улучшить условия микробной деградации ДТ в почве и ускорить процессы ее детоксикации.

* Авторы выражают благодарность к.б.н. Васильевой Г.К. и сотруднику Института биохимии и физиологии микроорганизмов РАН Филонову А.Е. за помощь в подготовке тезисов

Продуктивность сои при использовании разных доз азотных удобрений в почвенных условиях лесостепи Украины
Головатюк Евгения Александровна, Ситар О.В.¹

аспирант; научный сотрудник, к.б.н.

Киевский национальный университет им. Тараса Шевченко, Киев, Украина

E-mail: spirulina2003@ukr.net

Биоклиматический потенциал Украины в целом, и зоны лесостепи в частности, позволяет выращивать основные виды сельскохозяйственных культур. Современные интенсивные технологии предполагают внесение больших количеств минерального азота. Значительная часть внесенного азота выносится с урожаем, однако большее его количество остается в почве. Минерализация почвы увеличивается с каждым годом. Следствием этого является нарушение баланса минеральных веществ, что в свою очередь способствует увеличению нагрузки на экосистему. Среди видов нуждающихся в сбалансированном внесении азотных удобрений особое место занимает соя, которая как азотфиксирующее растение требует специфических агротехнических подходов для получения высоких урожаев. Целью работы было выяснить особенности действия разных доз азотных удобрений на продукционные показатели сои с учетом густоты посева и почвенных условий лесостепи Украины для экологически обоснованного выращивания этой культуры и минимализации внесения минерального азота.

Объектом исследований были растения сои (*Glycine max (L.) Merr.*) сорта Устья. Дозы внесения азотных удобрений рассчитаны согласно методике закладки полевых опытов (Доспехов, 1985) и вариировали от 30 до 180 кг/га ($N_{30}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{120}P_{60}K_{60}$, $N_{180}P_{60}K_{60}$). Густота посева семян в каждом варианте составляла 600, 700 и 800 тыс./га. Отбор растений и анализ структуры урожая проводили по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Почва опытных участков представлена черноземом типичным малогумусным крупно пылеватым. Содержание гумуса в пахотном слое составляло 4,4%, рН – 6,8-8,3; емкость поглощения 30,7–32,5 мг-экв на 100 г почвы. В составе минеральной твердой фазы почвы 37% физической глины; 63% песка. Плотность почвы в равновесном состоянии – 1,16-1,25 г/см³, влажность стойкого увядания – 10,8%. Уровень залегания подземных вод 5-6 м. Почва характеризуется высоким содержанием валовых и подвижных форм питательных веществ. В слое 0-20 см содержание общего азота 0,27-0,31%, фосфора – 0,15-0,25%, калия – 2,3-2,5%. Количество подвижного фосфора по Чирикову составляло 4,5-5,5 мг на 100 г

почвы. Данный тип почвы занимает 54,6% общего почвенного покрова зоны лесостепи Украины.

Результаты исследований продуктивности сои показали изменения в массе 1000 зерен и количестве бобов на одном растении в зависимости от дозы внесения азотных удобрений и густоты посева семян. Так, при густоте посева 800 тыс./га наблюдался наименьший прирост массы 1000 зерен по сравнению с другими опытными вариантами. При густоте посева 700 тыс./га и дозе азотных удобрений $N_{120}P_{60}K_{60}$ масса 1000 зерен увеличивалась на 47%. Количество бобов на одном растении существенно увеличивалось при густоте посева 600 тыс./га и внесении азота $N_{60}P_{60}K_{60}$. Однако при внесении азота в дозе $N_{180}P_{60}K_{60}$ количество бобов на одном растении уменьшалось. Тенденция к уменьшению данного производственного показателя сохранялась и при густоте посева 800 тыс./га (по сравнению с контролем на 30%).

Проведенные исследования позволяют рекомендовать экологически сбалансированные агротехнические приемы возделывания сои для преобладающих условий лесостепи Украины.

[†] Авторы выражают благодарность за помощь в подготовке тезисов профессора, д.б.н., Таран Н.Ю. и доцента, к.с.-х.н., Новицкую Н.В.

Влияние компостов на основе осадка сточных вод на развитие растений и накопление в них тяжелых металлов

Голубева Евгения Александровна, Выборова Оксана Николаевна

студенты

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: eugenia-golubeva@yandex.ru

Одним из основных вторичных продуктов антропогенной деятельности являются осадки сточных вод (ОСВ) городских и поселковых очистных сооружений. Одним из способов их утилизации является их компостирование с различными наполнителями и использование их в качестве удобрений.

Целью настоящей работы было оценить влияние компостов на основе ОСВ Московских станций аэрации на развитие растений и накопление тяжелых металлов растениями в ходе вегетационных опытов в фитотроне. В качестве объектов исследования влияния компостов на основе промышленных стоков были взяты растения, которые используются в городском хозяйстве (райграс – *Lolium perenne*) для создания газонов и как декоративные (лобелия – *Lobelia erinus*). Для оценки влияния на сельскохозяйственные культуры были взяты осадки коммунально-бытовых сточных вод. Растения выращивались в течение 2 месяцев. Компосты добавлялись в почву в количестве 5-20% по массе сухого вещества. В результате было выяснено, что райграс хорошо реагирует на все добавки компо-

ста, и чем больше добавка компоста, тем лучше выглядят растения и тем большую биомассу они дают, улучшается всхожесть растений. В случае с мелкосеменными растениями (лобелия) дело обстоит иначе, оптимально сбалансированное содержание питательных веществ в почво-грунтах с 5 и 10% добавками. Анализ содержания металлов в растениях показал, что добавка компоста по большинству показателей не влияет на накопление элементов растениями (Cd, K). А содержание некоторых элементов было ниже, чем в контроле (Al, Fe, Cu, Ni, Pb, Cr). Содержание Ca, Mn, Sr, Zn превышало уровень контроля в 1,5-2 раза.

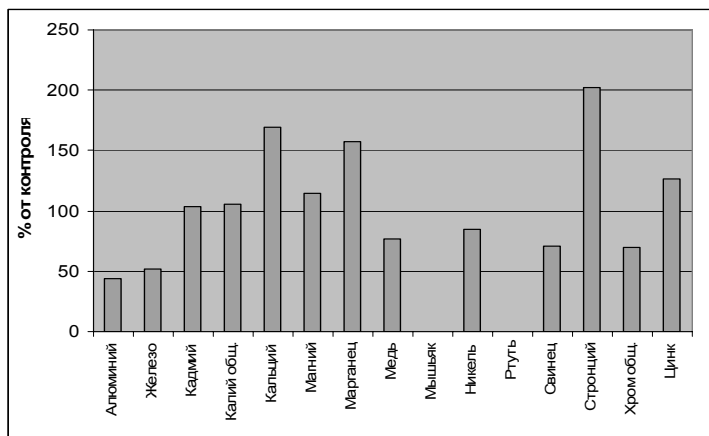


Рис. 1. Среднее содержание элементов в райграсе(в % от контрольного варианта).

В результате работы были получены данные о положительном влиянии компостов на основе ОСВ на рост и развитие райграса и лобелии и об отсутствии высокого накопления тяжелых металлов в райграсе, что позволяет рекомендовать компосты для использования в зеленом строительстве без негативных последствий.

Литература:

1. Николаев Ю.А.(2007)Влияние компоста на основе осадка сточных вод на накопление металлов растениями//Чистый город, № 4.

Динамика численности разных групп микроорганизмов в аэробных и анаэробных условиях в черноземе

Горбачева Мария Александровна

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: maruseok@rambler.ru

В почвах и в их разных горизонтах имеются аэробные и анаэробные макро-, мезо- и микрозоны, резко различающиеся по величине ОВП(Eh).

Анаэробные условия могут сохраняться на протяжении больших временных периодов. Однако до настоящего времени изучены в основном аэробные микроорганизмы и их активность в аэробных условиях, причем, главным образом, эта работа проводилась методом посева и изучались чистые культуры микроорганизмов. Прямой метод позволяет адекватно оценить общую численность и биомассу основных групп микроорганизмов непосредственно в почве и для оценки состояния микроорганизмов в почвенных образцах, инкубируемых в анаэробных условиях, до настоящего времени не использовался. Целью настоящей работы является сравнение развития различных групп микроорганизмов в аэробных и анаэробных условиях в почве в ходе микробной сукцессии в микрокосмах прямыми микроскопическими методами.

Изучена динамика численности почвенных бактерий в аэробных условиях инкубирования при простом увлажнении и увлажнении и внесении хитина. В контрольном варианте бактерии достигают максимальной численности к 7-м суткам инкубирования, увеличивая численность в 1,5 раза, по сравнению с исходной. На 17 сутки наблюдается снижение их численности и к концу опыта стабилизируется на исходном уровне. В варианте с внесением хитина максимальная численность бактерий также регистрируется на 7-ые сутки и уровень стабилизации в этом варианте опыта почти в полтора раза выше исходного. Таким образом, хитин оказал положительное влияние на рост комплекса почвенных бактерий.

В анаэробных условиях на 7-ые сутки инкубирования общая численность почвенных бактерий в контроле увеличилась также в 1,5 раза, при внесении хитина – более чем в полтора раза, затем снизилась и стабилизировалась на уровне в 2 раза ниже исходного (контроль) и чуть ниже исходного (хитин).

Длина актиномицетного мицелия в аэробных условиях выросла на 7-15-ые сутки в 3 раза и стабилизировалась на уровне более чем в 2,5 раза превышающем исходный. В варианте с хитином максимальная длина актиномицетного мицелия наблюдалась также на эти же 7-15-ые сутки, а уровень стабилизации в 3 раза превышал исходный. В анаэробных условиях актиномицеты не развивались в обоих вариантах опыта.

Для мицелия микромицетов в контрольном варианте и в варианте с внесением хитина длина мицелия возрастала на 7-15-е сутки в 2-3 раза, снижалась, а затем стабилизировалась на уровне в 1,5 раза превышающий исходный. В анаэробных условиях на 7-15-е сутки в контрольном варианте наблюдалось возрастание длины мицелия в 1,5-2 раза по сравнению с исходным и существенное снижение к 31 суткам. Уровень стабилизации и в варианте с увлажнением и в варианте с увлажнением и внесением хитина в 2 раза ниже по сравнению с исходным уровнем. Особо следует отметить, что в анаэробных условиях практически не наблюдалось спорообразования у микромицетов.

Таким образом, при моделировании анаэробных условий, широко используемом для изучения анаэробных популяций микроорганизмов и различных процессов, проходящих исключительно при отсутствии доступного кислорода, наблюдалось развитие мицелия микромицетов в почвенных образцах.

Изучение водо- и кислоторастворимых форм микроэлементов в почвах

Гуляев Николай Николаевич¹

аспирант

ФАО ФГНУ Институт прикладной экологии Севера, Якутск, Россия

E-mail: gulaykolya@mail.ru

Преобладающая часть содержащихся в почве микроэлементов растениям недоступна. Так называемые подвижные соединения например, Cu, Co, Mn (т. е. доступные растениям) составляют только 10-25% их общего количества. Согласно работам Орлова Д.С. микроэлементы могут быть в форме труднорастворимых карбонатов, гидроксидов, сульфидов и др., которые вследствие техногенной трансформации могут переходить в подвижные формы (доступные растениям) при оптимальных для этого значениях рН почвенного раствора. Поэтому наиболее актуальным является изучение форм нахождения микроэлементов в почве.

Марганец поступает в почву в результате выщелачивания минералов, содержащих марганец, что свойственно геохимически аномальным кимберлитовым породам. Содержание кислоторастворимых форм марганца значительно больше в почво-грунтах техногенных ландшафтов, чем в природных почвах. В почво-грунтах отмечены превышения содержания кислоторастворимых форм таких элементов, как Mn и Ni. В 95% случаев коэффициент аномальности (Ка) по абсолютным значениям варьируют в пределах 1,6-4,5, но встречаются единичные точки, где Ка достигают 5-6 кратного превышения фоновых показателей. Содержание водорастворимых форм марганца значительно меньше, чем кислоторастворимых. Возможно, что это связано особенностями вытяжки марганца из почв.

В составе водорастворимых форм, наблюдается незначительное увеличение содержания всех микроэлементов, кроме никеля, в почво-грунтах техногенных ландшафтов по сравнению с природной почвой. Это указывает на то, что идет увеличение концентрации водорастворимых форм возможно вследствие промышленной деятельности, на фоне уменьшения кислоторастворимых форм некоторых микроэлементов. Следовательно, можно предположить, что при техногенной трансформации природных почв может происходить разрушение минералов, вследствие чего они из труднорастворимых форм переходят в подвижные формы (доступные растениям) при оптимальных для этого значениях рН.

Таким образом, по данным исследований водной и кислотной вытяжек в химическом составе почвенного покрова промышленной площад-

ки отмечается общая тенденция к изменению геохимических условий почвенного субстрата, выраженного в изменении значений рН в сторону подщелачивания. А, следовательно, создаются условия для активизации процессов засоления (что не свойственно природным почвам данной территории), т.е. накопление кислоторастворимых наиболее подвижных форм таких элементов как Mn, т.к. в результате выщелачивания минералов, содержащих марганец он переходит из труднорастворимых форм в подвижные.

Литература:

1. Водяницкий Ю.Н. Изучение тяжелых металлов в почвах. – М.: ГНУ Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 2005.
2. Еловская Л.Г., Петрова Е.И., Тетерина Л.В. Почвы Северной Якутии. Новосибирск, «Наука», 1979. 304 с.
3. Орлов Д.С. Химия почв: Учебник / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, Н.И. Суханова. – М.: Высш. шк., 2005. – 558 с.: ил.
4. Ягнышев Б.С., Ягнышева Т.А., Зинчук М.Н., Легостаева Я.Б. Экология Западной Якутии (геохимия геоэкосистем: состояние и проблемы). – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2005. - 432 с. + вкл.

¹ Автор выражает признательность к.б.н. Легостаевой Я.Б. за помощь в подготовке тезисов

Экологические функции почвы в системе почва-растение и их трансформация под влиянием антропогенного фактора

Гурин Павел Дмитриевич¹

студент

Санкт-Петербургский государственный университет, Россия

E-mail: gurinpavel@mail.ru

Целью данной работы является рассмотрение биогеоценотических функций почвы необходимых для поддержания системы почва-растение и их трансформация под влиянием антропогенного воздействия.

Функции почв тесно связаны с ее свойствами, т.е. при изменении свойств изменяются параметры ее функционирования. При использовании под пашню, почва функционирует эффективнее, за счет трансформации ППК, микрофлоры и других параметров. Эффективность выполнения общепланетарных функций со временем будет снижаться, за счет разрушения пула гумуса и нарушения микробиоценоза.

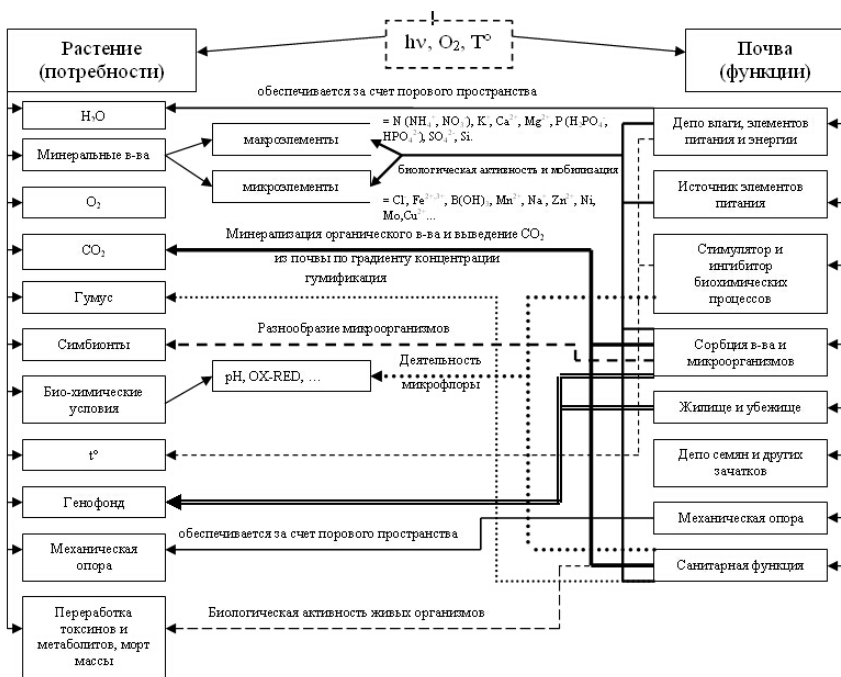


Схема. Система взаимодействия почва-растение.

Литература:

1. Ногина Н.А., Смян Н.И., Т.А. Романов и др. (1977) Подзолистые почвы запада европейской части СССР М.: Колос.
2. Горбовская А.Д. (2006) Оценка устойчивости буферных систем почв к факторам воздействия. СПб.: С.-Петербург. гос. ун-т.

¹Автор выражает признательность профессору, д.б.н. Апарину Б.Ф. за помощь в подготовке тезисов.

Темногумусовые почвы и возможность их охраны в Ульяновской области Гусарова Вера Сергеевна

ст. преподаватель, к.б.н.

Ульяновский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: verik2@mail.ru

Территория Приволжской возвышенности до начала экстенсивной хозяйственной деятельности человека представляла лесной регион, с преобладанием сосново-широколиственных лесов [1]. Поэтому вопрос охраны лесных почв актуален. Объектом исследования стал почвенный покров горных сосняков на отложениях палеогена на территории создаваемого национального парка «Сенгилеевские горы» в Ульяновской области.

Верхние части возвышенности занимают маломощные темногумусовые глинисто-иллювирированные почвы, в средней части склонов мощность профиля которых увеличивается. По старой классификации почвы идентифицируются как маломощные дерновые суглинистые высокощелочные на опоках и суглинках палеогена. Морфологическое строение профиля: AU(25)-C⁻-D, по старой классификации – O(4)-A(15)-D_pA(10)-D1(15)-D2(40). Гумусовый горизонт имеет интенсивную черную окраску и обильно пронизан грибным мицелием.

Темногумусовая почва характеризуется слабощелочной реакцией среды в верхней части профиля и слабокислой в нижней. Среднесуглинистый пылевато-песчаный гранулометрический состав с глубины 30 см сменяется тяжело-суглинистым иловато-песчаным с включением щебня. Содержание гумуса в средних пределах (4,7%), общего азота велико (0,49%), повышенное обменного фосфора и калия (130 и 227 мг/кг), а также кальция и магния (27,3 и 2,1 мг/кг). Степень насыщенности основаниями около 90%.

Запасы валового азота и гумуса велики уже в верхнем десятисантиметровом слое (табл. 1). Почти половина содержания всех запасов азота и гумуса сосредоточена в слое 0-20 см. Почва имеет особенность – в каждом рассматриваемом слое (10, 20 см) запасы азота в процентном отношении от запаса во всем профиле превышают запасы гумуса в тех же единицах. Это может быть следствием того, что азот в поверхностном слое связан не только с гумусовыми веществами почвы, но и существенные его запасы имеют и другое происхождение – в частности, его источником может быть грибной мицелий, активно пронизывающий аккумулятивную толщу почвы. Литературные данные свидетельствуют, что в гифах грибов иммобилизуется от 2,2 до 19,6% азота от его общего содержания в верхних горизонтах почв под хвойными лесами [2].

Таблица 1. Запасы общего азота и гумуса в дерновой лесной почве

	0-10 см		0-20 см		0-50 см
	т/га	% от 0-50	т/га	% от 0-50	т/га
Азот	4,90	28,99	9,51	56,27	16,90
Гумус	46,50	25,92	93,07	51,88	179,4

Несмотря на маломощный профиль темногумусовых почв, уровень плодородия их равноценен выщелоченным черноземам области. Вхождение территории в заповедную зону национального парка обеспечит возможность охраны данных почв.

Литература:

1. Благовещенский В.В. Растительность Приволжской возвышенности в связи с ее историей и рациональным использованием / В.В. Благовещенский. – Ульяновск: УлГУ, 2005. – 715 с.

2. Baath E., Soderstrom B. Fungal biomass and immobilization of plants nutrients in Swedish coniferous forest soils // *Reviews of Ecology and Biological Soil.* – 1979. – V. 16. – № 4. – P. 477-489.

Опыт проведения эколого-экономической оценки городских земель

Гучок Мария Витальевна

аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: mary_g@land.ru

На современном этапе развития земельных отношений одним из перспективных направлений реализации политики в области эффективного использования земельных ресурсов является учет экологического фактора в земельной политике города. В настоящее время вряд ли кто усомнится в актуальности поставленного вопроса. По комплексу показателей экологическое состояние примерно половины земель Москвы характеризуется как «крайне неблагоприятное» или «неблагоприятное». Ряд серьезных экологических проблем, стоящих перед Москвой не оставляет иного выбора, кроме учета экологического фактора в земельной политике города, что позволит городским властям достичь одновременно нескольких целей: повысить эффективность использования городских земель через увеличение собираемости средств за их использование, обеспечить сохранение и воспроизводство природного потенциала города, получить реальные инструменты финансового воздействия на субъекты хозяйственной деятельности, негативно влияющие на экологию города.

Была проведена корректировка величины кадастровой стоимости земель двух административных округов (Западного и Юго-Восточного) города Москвы на основе изучения показателей загрязнения и деградации почвенного покрова. Изучение почв административных округов проводилось при различном функциональном использовании земель (селитебная, промышленная и рекреационная зоны).

Нами было опробовано три метода эколого-экономической оценки земель:

- 1) Корректировка стоимости с использованием интегрального экологического показателя ПЭК (Макаров, Яковлев);
- 2) Корректировка стоимости с использованием комплексного показателя оценки экологического состояния почв (Pe) (Строганова, Прохоров, Сизов и др.)
- 3) Расчет ущерба от деградации и загрязнения земель (Методика исчисления...)

Для исследования вопроса было выбрано два округа города Москва, в каждом по три района, и для каждого округа были выбраны три функциональные зоны: рекреационная, селитебная и промышленная, чтобы

была видна разница между экологически-чистыми и неблагоприятными районами.

Результаты показали, что после корректировки первым способом максимальное снижение кадастровой стоимости составило 21%. При корректировке стоимости вторым способом, кадастровая стоимость земель может как возрасти, так и снижаться, в зависимости от экологической обстановки. Максимальное снижение составило 16%; максимальное увеличение – 5%. Наибольший ущерб от загрязнения земель был определен в размере 14,7% от кадастровой стоимости участка.

Сравнение различных методов корректировки стоимости городских земель выявило их преимущества и недостатки.

Литература:

1. Макаров О.А., Почему нужно оценивать почву? – М.: Изд-во Московского Университета, 2003. 259 с.
2. Методика исчисления размера ущерба, вызываемого захламлением, загрязнением и деградацией земель на территории Москвы, 1999.
3. Методические рекомендации по проведению комплексной оценки экологического состояния городских почв, Москва, 2000.

Изменение структурно-агрегатного и гумусового состояния черноземов выщелоченных под влиянием сидератов

Дёмина Ирина Владимировна¹

аспирант

Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия

E-mail: irinadyomina@rambler.ru

В условиях сокращения внесения минеральных удобрений важны энергосберегающие технологии, основанные на широком использовании местных удобрений (сидератов, навоза, соломы) и активизации естественных биологических процессов в пахотном и подпахотном горизонтах за счет дополнительного поступления в почву свежего органического вещества. Использование сидератов является одним из эффективных путей решения проблемы по улучшению агрохимических и агрофизических свойств почв.

Нами проведены исследования по влиянию использования горохо-овсяной смеси в качестве сидерата на структурно-агрегатное и гумусовое состояние черноземов выщелоченных умеренно-засушливой и колочной степи Алтайского края.

Экспериментальные исследования проводились в 2005-2007 гг. на опытном поле Алтайского государственного аграрного университета. В сентябре 2005 г. зеленая масса горохо-овсяной смеси (224 ц/га) была запахана в почву. В 2006 г. на исследуемом участке высевали пшеницу, в 2007 г. – рапс. Содержание агрономически ценных структур и водопрочных агрегатов в почве определяли по методу Н.И. Саввинова (сухое и мокрое просеивание), коэффициент структурности и критерий водопроч-

ности – расчетным способом, содержание гумуса – методом И.В. Тюрина. Результаты опытов обработаны статистически с использованием дисперсионного метода анализа.

Структурный состав почв опытного участка характеризуется средним содержанием агрономически ценных агрегатов размером от 10 до 0,25 мм (59%). Использование горохо-овсяной смеси увеличило содержание агрономически ценных агрегатов до 63%, коэффициент структурности – на 6% в год действия сидерата. Содержание наиболее ценных водопрочных агрегатов размером >0,25 мм возросло на 11,4%. При этом критерий водопрочности возрос на 6,6%.

Увеличение содержания гумуса при использовании горохо-овсяной смеси было отмечено уже следующей весной после запашки. В год действия и год последствия сидерата содержание гумуса увеличилось на 9,5 и 10,1% соответственно, относительно исходного содержания.

Улучшение агрохимического и агрофизического состояния почв сказалось на повышении продуктивности последующих культур.

Литература:

1. Королев В.А. Изменение основных показателей плодородия выщелоченных черноземов под влиянием удобрений / В.А. Королев, Л.Д. Стахурлова // Почвоведение. – 2004. - №5. – С. 604-611.
2. Смирнова Л.Г. Различия физических свойств черноземов на склоне в ландшафтной системе земледелия / Л.Г. Смирнова, Л.Л. Новых, Е.А. Пелехоце // Почвоведение. – 2006. - №3. – С. 311-316.
3. Надежкин С.М. Накопление и разложение биомассы зеленого удобрения в почвенно-климатических условиях Среднего Поволжья / С.М. Надежкин, Ю.В. Корягин, Н.В. Корягина // Бюллетень ВНИИ удобрений и агропочвоведения. 2001. № 14. С. 132-133.
4. Егоров В.В. Органическое вещество почвы и ее плодородие / В.В. Егоров // Вестник с.-х. науки. 1998. №5. С. 12-20.

¹Автор выражает признательность профессору, д.с.-х.н. Морковкину Г.Г. за помощь в подготовке тезисов.

Оптимизация ферментативной активности дерново-подзолистой почвы, загрязненной тяжелыми металлами

Дёмина Татьяна Владимировна

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

Рациональное использование почв агроценозов в условиях глобального техногенного загрязнения предполагает использование агрохимических средств и различных мелиорантов в целях снижения прессинга загрязнителей. При этом судить об экологическом состоянии и самовосстановлении почвы после неблагоприятного воздействия на нее можно на основании сведений о поглощении или разложении загрязнителей, увеличении (или неизменности) биологической активности.

Необходимо оценивать состояние биологических свойств почвы, одним из показателей которых является ферментативная активность почв.

В литературе есть сведения о благоприятном влиянии извести, органических удобрений, природных и искусственных сорбентов на ферментативную активность почв, загрязненных тяжелыми металлами (ТМ). При таком загрязнении почв агроценозов важна оценка мелиорантов разного происхождения (в том числе, местных), снижающих отрицательное влияние ТМ на ферментативную активность почв агроэкосистем.

Цель исследований – изучение влияния комплексного удобрения агроmeliоранта на основе трепела Зикеевского месторождения Калужской области, гидроксидов алюминия и калия, фосфорной кислоты и торфа на дегидрогеназную активность (ДА) дерново-подзолистой почвы, загрязненной ТМ.

Почва для исследований предоставлена Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии (ВНИИСХРАЭ, г. Обнинск) из вегетационного опыта, заложенного в 2007 г. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Схема опыта: 1) Фон1–НПК; 2) Фон2–агроmeliорант; 3) Фон1+Сd6; 4) Фон2+Сd6; 5) Фон1+Zn600; 6) Фон2+Zn600; 7) Фон1+Cu390; 8) Фон2+Cu390. ТМ вносили в количестве 3 ОДК в форме сульфатов; полное минеральное удобрение вносили в дозах по 0,15 г/кг почвы, агроmeliорант (АМ) – по 0,25 г/кг. Исследуемая культура – ячмень сорта «Зазерский-85».

Образцы почвы отбирали в 3 срока: в фазы выход в трубку, колошения и после уборки урожая ячменя.

Активность фермента дегидрогеназы является косвенным показателем состояния микробного населения почвы, так как продуцируется преимущественно микрофлорой.

ДА в течение вегетации уменьшалась на всех вариантах опыта. ТМ снижают дегидрогеназную активность во все сроки наблюдения, особенно сильно сказывается присутствие Сu.

Агроmeliорант по сравнению с НПК повышает ДА в незагрязненной почве на 8–49% в зависимости от срока наблюдений.

Положительное влияние АМ на ДА отмечали и при загрязнении ТМ. Негативное влияние загрязнения почвы Сu было наиболее существенным, мелиорант не снял токсического действия поллютанта. На варианте с Zn АМ повышал ДА примерно в 3 и 2 раза в 1 и 2-ой фазах соответственно. В почве загрязненной Сd также обнаруживается положительное действие АМ на ДА. Причинами положительных изменений дегидрогеназной активности почвы могли стать улучшение питательного режима почвы и снижение подвижности цинка и кадмия.

Таким образом, по степени подавления дегидрогеназной активности ТМ можно расположить в возрастающий ряд: кадмий, цинк, медь.

АМ ослабляет отрицательное влияние ТМ, но полностью его не ликвидирует.

История развития почв и педоседиментов древних городов центра ЕТР

Долгих Андрей Владимирович¹

аспирант

Институт географии Российской академии наук, Москва, Россия

E-mail: an_dolgikh@mail.ru

В настоящее время в структуре почвенного покрова исследуемого района, как и всего мира, происходит увеличение доли городских почв. Изучение эволюции почв и педоседиментов городов является необходимым в свете рассмотрения истории развития городских ландшафтов, формировании современного состояния городских почв.

Особенности почв и педоседиментов древних городов обусловлены накоплением в течении долгого времени мощных (до 3-5 м, изредка до 15) антропогенных отложений (культурных слоев) специфического строения и состава. По сравнению с зональными внегородскими почвами, в почвах городов многократно увеличено содержание тяжелых металлов, органического вещества, карбонатов и фосфора. В результате накопления культурного слоя, перемешивания почвенной массы и загрязнения различными веществами, многие из которых токсичны, городские почвы выделяются среди всех почв, в том числе и антропогенных, максимальной трансформированностью.

В основании многометровой городской толщи обычно залегает исходная почва, сходная с фоновыми подзолистыми. Во многих случаях данная почва имеет пахотный горизонт, часто гумусовый и элювиальный горизонты перемешаны с вышележащим культурным слоем. Отличительной чертой педоседиментов древних городов является наличие над поверхностью погребенной почвы сильногумусированного слоя глинистого состава, часто насыщенного щепой и обломками бревен. Это слой времени деревянного строительства – органогенный слой. Его сохранность и мощность увеличивается в условиях переувлажнения до 8 м. Выше лежит значительно более мощный слой, насыщенный обломками кирпича и остатками строительной извести – литогенный слой. Он соответствует периоду кирпично-каменного строительства. Современный слой еще более насыщенный остатками строительства и часто перекрыт асфальтобетонным покрытием. Верхний горизонт иногда представлен привозной огородной или газонной землей, это сильногумусированный, достаточно мощный слой.

Эволюция почв в древних частях городов с мощными культурными слоями проходила следующие этапы: догородской с подзолистыми почвами под лесом (кислая среда); пригородный – местами гумусовый горизонт и часть элювиального трансформируются в пахотно-огородный (сре-

да слабокислая-нейтральная); деревянного города – нарастает верхний органогенный горизонт, увеличивается содержание органического вещества, фосфора, появляются угли и зола из-за частых пожаров (среда нейтральная-слабощелочная); каменного города – накапливается кирпич, известь, увеличивается содержание тяжелых металлов (среда щелочная, pH до 9). В течение всей истории развития города, на отдельных его территориях возникали пустыри, парки, дворы, огороды. Им соответствуют перемены в накоплении культурных слоев, часто проявляющиеся в виде преимущественно слабообразованных почв.

В целом, произошло интенсивное накопление органического вещества (особенно в слое деревянного строительства), карбонатов и фосфора. В результате миграции карбонатов в нижележащие слои, в том числе в исходные погребенные почвы, значения их pH изменились с кислых на нейтральные и щелочные.

Литература:

1. Александровский А.Л., Александровская Е.И. Эволюция почв и географическая среда. М.: Наука. 2005.
2. Александровский А.Л., Бойцов И.А., Кренке Н.А. Почвы и культурный слой Москвы: строение, история развития, география // Изв. РАН. Сер. геогр., № 4, С. 82-95. 1997.

¹Автор выражает признательность в.н.с., д.г.н. Александровскому А.Л. за помощь в подготовке тезисов.

Создание бактериального препарата для биоремедиации нефтезагрязненных почв и акваторий на основе азотфиксирующих и нефтедеградирующих микроорганизмов¹

Долинский Андрей Сергеевич

студент

Санкт-Петербургский государственный университет, Россия

E-mail: DAS-85@mail.ru

За последнее столетие человечество совершило гигантский скачок в развитии промышленности, которая ныне почти полностью основана на использовании энергии углеводородов, мир зависим от запасов нефте- и газопродуктов. Наряду с многочисленными плюсами использования углеводородов есть один большой минус – это загрязнение окружающей среды продуктами переработки нефти и газа. На сегодняшний день проблема очистки почв и акваторий от загрязнений нефтью и нефтепродуктами стоит очень остро.

Одним из направлений ликвидации нефтяных загрязнений объектов окружающей среды является создание и использование бактериальных препаратов – деструкторов нефтепродуктов, содержащих природные или генетически модифицированные штаммы микроорганизмов различного родового и видового состава. Однако, проведение процесса ремедиации с

использованием бактериальных препаратов требует определенных научных и технологических подходов.

В процессе ремедиации нефтезагрязненных почв вносится большое количество минеральных удобрений, главным компонентом которых служит азот. Включение в состав биоремедиационного препарата азотфиксирующего штамма поможет снизить количество вносимого минерального азота, а также ускорить процесс ремедиации. С этой целью была предпринята попытка создания ассоциации микроорганизмов нефтедеструкторов и азотфиксаторов для проведения биоремедиационного процесса нефтезагрязненных почв и акваторий.

В ходе данной работы были достигнуты следующие результаты:

Выделены из природного источника азотфиксирующий штамм (*Azotobacter chroococcum*) и нефтедеградирующие (*Acinetobacter sp. Pseudomonas sp.*). Показано, что у штамма *Azotobacter chroococcum* нет антагонизма к выделенным нефтедеградирующим штаммам рода *Acinetobacter*. Создана среда для совместного выращивания *Azotobacter* и *Acinetobacter*. Выявлена способность штамма *Azotobacter chroococcum* использовать в качестве единственного источника углерода гексадекан и нефть (при этом происходит фиксация атмосферного азота). Это означает, что выделенный азотфиксирующий микроорганизм является независимым нефтедеструктором.

На основе отобранных штаммов нефтедеструкторов рода *Acinetobacter* и азотфиксирующего штамма *Azotobacter chroococcum* создана ассоциация микроорганизмов, являющаяся основой бактериального препарата «ФРИОЙЛ-А». Подана заявка на патентование данного препарата. Получено положительное решение на авторское свидетельство.

Бактериальный препарат «ФРИОЙЛ-А» показал эффективную работу в модельном опыте на прокаленном песке (фракция 1-3 мм) при следовых содержаниях азота. Содержание нефти 1, 2,5 и 5%, температура 25°C. В течении 2 месяцев содержание нефти во всех вариантах снизилось до уровня ПДК.

Отрабатываются биотехнологические режимы применения биопрепарата «ФРИОЙЛ-А» для очистки почв от загрязнений нефтью и нефтепродуктами.

¹Работа выполняется совместно с Государственным научно-исследовательским институтом Особо Чистых Биопрепаратов, руководитель Батарин В.И.

Психрофильные актиномицеты в торфяных почвах

Дуброва Мария Сергеевна

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: loasa@mail.ru

Считается, что оптимальная температура для роста психрофильных актиномицетов не превышает 20°C. Основные температурные точки роста этих микроорганизмов лежат в пределах 5-20°C. Некоторые экстремальные психрофилы хорошо растут при температуре -10°C, но при кратковременном нагревании до комнатной температуры погибают. В противоположность этому большинство мезофилов-психотолерантны (Современная микробиология. Прокариоты. 2005).

Сообщество почвенных психрофильных микроорганизмов характеризуется большим видовым разнообразием и способностью к развитию при температурах ниже 10°C. Среди них обнаружены метано- и метилотрофные бактерии, органотрофные бактерии, дрожжевые грибы (Берестовская и др., 2004). Сведений о психрофильных актиномицетах в литературе мало. Большинство сообщений относится к исследованиям океанических вод южных морей (Hirsch et al., 2004) или шерсти животных (Andersson et al., 1999). Единичные сведения имеются о психрофильных почвенных стрептомицетах (Xu et al., 1996).

Целью нашей работы было оценить распространение психрофильных актиномицетов в торфяных почвах северных и центральных регионов России и дать сравнительную характеристику численности и таксономического состава комплексов мезофильных и психрофильных актиномицетов.

Объектами исследования служили почвы торфяно-криозем типичный, образцы которого собраны на полуострове Ямал; глеезем торфянистый, отобранный в районе Воркуты; верховой торфяник, отобранный на территории Западнодвинского района Тверской области.

Численность актиномицетов, вырастающих на среде Гаузе-1 при посевах из почв при температурах 20°C и 28°C, отличается не значительно и колеблется в пределах от тысяч и десятков тысяч до сотен тысяч КОЕ/г почвы в зависимости от типа почвы и горизонта. Численность актиномицетов при культивировании посевов при 5°C не превышала тысяч КОЕ/г. Отмечена тенденция увеличения количества психрофильных актиномицетов с глубиной по профилю торфяных почв, в отличие от мезофильных актиномицетов, численность которых, как правило, уменьшается вниз по профилю. Использование метода сукцессионного анализа и люминесцентной микроскопии показало наличие в очесе верхового торфяника мицелия актиномицетов, длина которого достигает 135 м/г при 5°C и 218 м/г при 28°C. Культуры рода *Streptomyces*, выделенные из торфяных почв, имеют оптимум роста при 20°C и 5°C, плохо растут при 28°C.

Исследование психрофильных актиномицетов расширяет наши представления о биоразнообразии микробного мира и роли актиномицетов в почвообразовании.

Литература:

1. Берестовская Ю.Ю., Васильева Л.В., Полякова А.В., Дедыш С.Н., Заварзин Г.А. Микробное сообщество почвы заполярной тундры России / Экологические проблемы северных регионов и пути их решения. Апатиты, 2004, с.7-8.
2. Современная микробиология. Прокариоты. М.: Мир. 2005
3. Andersson A.M., Weiss N., Rainey F., Salkinoja-Salonen M.S. Dust-borne bacteria in animal sheds, schools and children's day care centres // J. Appl. Microbiol. 1999, v.86. p. 622-34.
4. Xu L., Li Q., Jiang C. Diversity of soil actinomycetes in Yunnan, China//Appl. Environ. Microbiol. 1996, v. 62 p. 244-248.

**Исследование вертикальной миграции и закрепления
тяжелых металлов в профиле почвы
Евдокимова Мария Витальевна¹**

соискатель

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия
E-mail: mawkae@gmail.com*

Исследование почв лизиметров почвенного стационара МГУ им. М.В. Ломоносова, отличающихся тем, что они сформировались на исходно однородном суглинке известного состава и свойств за период с 1965 по 2006 г. под несколькими видами растительности в условиях поступления загрязняющих веществ из атмосферного воздуха, дает уникальную возможность проследить динамику содержания загрязняющих веществ и разработать основы прогнозирования загрязнения на будущее (при условии постоянства факторов загрязнения). С 1965 по 1995 г. увеличение рН поверхностного слоя составило 1-2 единицы; с 1995 по 2006 г. значимых изменений не произошло. Содержание органического углерода в поверхностном слое почв на всех вариантах увеличилось. Содержание тяжелых металлов (ТМ) на всех вариантах увеличилось: Cu – в 3-28 раз, Zn – в 6, Ni – в 2-6, Mn – в 2-4. С 1995 г. содержание Cu и Mn в почве под многолетними травами и елью увеличилось в 2 раза, Ni под елью – в 1,2 раза. На всех вариантах выявлена тесная корреляция между содержанием ТМ и гумуса и линейная зависимость между содержанием кислоторастворимых соединений ТМ и рН. Содержание Cu и Zn не превышает ПДК подвижных соединений, за исключением меди в верхнем слое почв под смешанной и еловой растительностью, где ПДК превышены в 6,2 и 2,3 раза соответственно. Содержание Ni во всех лизиметрах превышает ПДК в 1,2-4,2 раза. Содержание ТМ в почвах лизиметров близко к их содержанию в почвах московских парков.

Проведен теоретический анализ вертикальной диффузии и поглощения ТМ в почве. Модель поглощения вещества почвой строится в рам-

ках представления о том, что это вещество поглощается твёрдой фазой почвы в процессе диффундирования в почвенной влаге. При этом принимается, что основной перенос вещества от поверхности в глубь почвы осуществляется путем диффундирования в неподвижной воде, а диффузия по твердой фазе столь мала, что ею можно пренебречь, причем захват вещества почвой происходит во времени. Диффузионный процесс в воде является квазистационарным. Выведено уравнение зависимости концентрации Cu, Zn, Ni, Fe и Mn в однородной почве от глубины и времени, позволяющее прогнозировать их содержание (при условии сохранения факторов воздействия):

$$c_{pi} = c_{0i} e^{-a_B y} e^{K_{pi} t}$$

Здесь: c_{pi} – концентрации i -того микроэлемента в почве, c_{0i} – концентрация i -того микроэлемента в исходном суглинке, K_{pi} – скорость поглощения i -того микроэлемента из раствора почвой, t – время, $a_B = \sqrt{\frac{k_B}{\rho_B D_i}}$, где ρ_B – плотность почвенного раствора, D_i – скорость диффузии i -того микроэлемента в почвенном растворе, k_B – скорость изъятия i -того микроэлемента из почвенного раствора в результате его поглощения почвой.

Установлена устойчивость параметров прогностического уравнения во времени за последние 11 лет.

¹Автор выражает признательность к.б.н., с.н.с. Плехановой И.О. и к.ф.-м.н., в.н.с. Гендугову В.М. за помощь в подготовке тезисов.

Динамика доступности азота в горно-луговых альпийских почвах в вегетационный период

Ермак Антон Александрович

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: ermakanton@gmail.com

Целью данной работы было изучение изменения концентраций неорганических соединений азота ($N-NH_4^+$ и $N-NO_3^-$) и N микробной биомассы и активностей процессов минерализации, нитрификации и иммобилизации соединений азота в течение вегетационного периода в почвах четырех альпийских биогеоценозов Тебердинского заповедника.

Исследования проводились в четырех сообществах, типичных для альпийского пояса Тебердинского государственного биосферного заповедника и являющихся объектами длительных комплексных экологических исследований: альпийской лишайниковой пустоши (АЛП), пестроов-

сяницевого луга (ПЛ), гераниево-копеечникового луга (ГКЛ) и альпийского ковра (АК).

Образцы отбирали из верхнего гумусового горизонта на глубину 0–10 см в период с 30 мая по 27 августа 2007 г. Для изучения минерализации, нитрификации и иммобилизации соединений азота образцы почв инкубировали в полевых условиях в периоды с 30 мая по 20 июня, с 20 июня по 12 июля, с 12 июля по 29 июля, с 29 июля по 14 августа. N-NH_4^+ , N-NO_3^- и нингидрин-реактивный азот экстрагировали 1 М КСl из свежих образцов почв (хранившихся в полиэтиленовых пакетах при температуре 5°C не более суток) часовым взбалтыванием при соотношении почвы с раствором 1:5. Все соединения определяли колориметрически на спектрофотометре GENESYS™ 10 UV (США) по стандартным методикам.

В горно-луговых альпийских почвах Тебердинского заповедника N-NH_4^+ является преобладающей формой неорганического азота. В течение вегетационного сезона концентрация аммонийного азота в почвах изучаемых альпийских сообществ колебалась от 4 мг/кг (АЛП и АК) до 12 мг/кг (ГКЛ). Количество N-NO_3^- в исследованных почвах значительно более низкое – около 1 мг/кг. В среднем за период вегетации содержание азота микробной биомассы в почвах исследуемых сообществ находилось в пределах от 140 до 436 мг/кг в зависимости от фитоценоза.

В горно-луговых альпийских почвах всех изученных сообществ хорошо выражена летняя динамика содержания обменного аммония, нитратов и микробной биомассы, обусловленная изменениями гидротермических условий. В течение вегетационного периода отчетливо выделяются четыре всплеска концентраций азота микробной биомассы и N-NH_4^+ : начало вегетации, первые числа июля, конец июля и конец вегетации. Для сезонного изменения концентрации N-NO_3^- в горно-луговых альпийских почвах характерна несколько иная закономерность. Для всех изучаемых сообществ отмечается пик содержания N-NO_3^- в середине июля, последующее постепенное падение концентрации нитратного азота до середины августа и небольшое увеличение содержания нитратов к концу вегетации.

Активность процессов трансформации органических соединений азота различна как в почвах разных альпийских биогеоценозов, так и в разные периоды вегетации. В течение всего летнего периода чистая N минерализация в почвах, находящихся в нежней части изучаемой геоморфологической катены (ГКЛ и АК), превышала соответствующий показатель для почв АЛП и ПЛ. Следует подчеркнуть, что нетто минерализация в почве лишайниковой пустоши за весь период наблюдения оказалась отрицательной (-10,1 мг N /кг).

Методика картирования пространственной изменчивости свойств почв при техногенном воздействии с использованием ГИС-технологий

Ермохина Анна Сергеевна

аспирант

Российский государственный университет нефти и газа

им. И.М.Губкина, Москва, Россия

E-mail: astrekova@mail.ru

Необходимость охраны и восстановления почв обусловлена их возрастающей ролью в структуре земельного фонда г. Москвы как основного средоформирующего и средозащитного компонента и является существенным элементом реализации политики устойчивого развития города.

В качестве объекта для составления карто-схем пространственной изменчивости свойств почв был выбран тестовый участок, находящийся под воздействием автомагистрали и АЗС. При этом использовали современные ГИС (геоинформационные системы) технологии получения и обработки картографического материала с определением GPS-координат точек отбора проб. ГИС-технологии позволяют проводить анализ взаимного пространственного положения различных объектов на изображении и описательной информации о них с целью решения разнообразных прикладных задач. Для построения карт применяли компьютерные программы WAYPOINT (ввод координат с GPS) и ARCVIEW (построение карт местности), позволяющие перейти от точечных координат к пространственному ландшафтному изображению.

В связи с кардинальной для придорожных условий проблемой засоления почв и грунтов растворимыми веществами-электролитами использовали интегральный физический показатель – электропроводность порового раствора (E_c). Засоление следует рассматривать как негативное физическое явление, а не химический фактор, как это делается в большинстве работ. Соли (удобрения, противогололедные средства) сами по себе, как правило, нетоксичны, но при больших концентрациях создают в почвенной влаге высокое осмотическое давление (5-20 атм), и для живых организмов соленая влага становится недоступной. Иссущение почвы при физическом испарении воды значительно усугубляет действие электролитов и загрязняющих почву растворимых веществ, т.к. увеличивает их концентрацию в растворе.

Кроме того, оценивали потенциальную биологическую активность почвы по величине дыхания в стандартизированных условиях биологического оптимума ($T = 25-30^{\circ}\text{C}$, влажность – (0,76-0,8)Ws). Выбор этих условий основан на предварительных массовых экспериментах по анализу кинетики биодеструкции органического вещества в различных условиях. Минимальные значения дыхания, соответствующие неблагоприятной экологической ситуации (2-3 мг $\text{CO}_2/\text{кг}/\text{час}$) выявлялись не только вблизи источников загрязнения, но и на значительном (до 200-300 м) удалении от

них. Отмечен «шлейф» от АЗС по направлению господствующих ветров. Есть основания утверждать, что распространение летучих органических поллютантов от АЗС приводит к негативному состоянию почвенной биоты и снижению темпов ее функционирования.

В целом сделан вывод об отрицательном воздействии трассы и АЗС на экологическое состояние и функционирование прилегающих почвенных участков. Для выявления конкретных механизмов техногенного воздействия и характера загрязнения требуются специальные химические и микробиологические исследования.

В результате получена комплексная оценка техногенного воздействия участка автомагистрали Москва-Санкт-Петербург и АЗС на состояние прилегающего почвенного массива с использованием ГИС-технологий. Техногенное засоление и уплотнение почв локализовано в пределах первых метров от источника, а подавление биологической активности прослеживается на значительном (до 200-300 м) расстоянии, что связано с распространением летучих органических загрязнителей и тяжелых металлов.

Почвенно-экологическая характеристика соленоозерного участка Черноморского государственного заповедника

Жарких Игорь Александрович¹

студент

Санкт-Петербургский государственный университет, Россия

E-mail: igor.j88@mail.ru

В ходе полевых исследований 2007 г. в рамках комплексного географо-экологического исследования, нами выявлен компонентный состав и закономерности пространственной дифференциации почвенного покрова (ПП) Соленоозерного участка Черноморского заповедника (Украина). Исследуемый участок расположен на Кинбурнской Косе, разделяющей Днепро-Бугский лиман и Ягорлыцкий залив Черного моря. Коса представляет собой древние супесчаные аллювиальные отложения Днепра, в береговых частях залива преобладают рыхлые отложения ракушечника. Кроме того, на данном участке расположены многочисленные соленые озера и засухи. Растительный покров мозаичен, наблюдается резкая смена ландшафта: степь прерывается многочисленными перелесками: осиновыми, дубовыми, березовыми, а также сосновыми лесопосадками. По берегам озер обильно произрастает тростник, кустарники, на поверхности засух широко распространены солеросы. Уровень грунтовых вод составляет в среднем 1-3 м. Приведенные материалы свидетельствуют о многообразии и контрастности факторов почвообразования, формирующих ПП территории.

Изучена трансекта протяженностью 4 км, проложенная поперек Кинбурнского полуострова, относительный перепад высот не превышает

3-4 м. Заложено 7 почвенных профилей, проведен морфолого-генетический анализ строения почв и изучены их основные свойства. ПП представлен: 1) серогумусовыми и темногумусовыми песчаными и супесчаными почвами; 2) типичными и глеевыми солончаками; 3) серогумусовыми стратифицированными, развитыми на морских отложениях рыхлого ракушечника (Классификация..., 2004). Основную площадь территории занимают серогумусовые почвы, солончаки расположены по берегам соленых озер и в приморских понижениях. Наблюдается четкая корреляция почв и растительности: серогумусовые почвы развиты под участками со степной растительностью, серогумусовые с признаками оподзоливания развиты под основными лесопосадками, серогумусовые почвы с признаками оглеения такими, как мозаичная окраска и сизые пятна, обнаружены в понижениях с березовыми зарослями.

Исследуемые почвы в большинстве своем характеризуются супесчаным механическим составом (80-90% физического песка), слабой оструктуренностью, низким содержанием гумуса (0,14-0,21%) с преобладанием фульватной фракции в его составе и кислой реакцией среды. Были отмечены низкие значения емкости катионного обмена, а так же обменной и гидролитической кислотности в исследованных почвах, что определяется легким механическим составом. Вследствие легкого гранулометрического состава, а также слабо развитого растительного покрова, почвы данной территории являются легко уязвимыми и подверженными ветровой эрозии. В местах выпаса скота и прохода техники, вызванного соледобычей в пределах территории исследования, местами наблюдаются процессы опустынивания и образования дюн. Кроме того, необходимо следить за пожарной безопасностью, так как количество осадков за летний период очень незначительно и сухая подстилка является фактором повышенной пожароопасности. Материал нашего исследования может послужить для разработки локальной мониторинговой сети данной территории.

Литература:

1. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

¹Автор выражает признательность доц. к.б.н. кафедры Почвоведения и экологии почв СПбГУ Русакову А.В. за помощь в подготовке тезисов (контактный e-mail: spp-06@mail.ru).

Оценка токсичности почв Красноярской урбоэкосистемы и прилегающей территории

Жернакова Веселина Геннадьевна¹

магистр

Красноярский государственный аграрный университет, Россия

E-mail: natalypitom@mail.ru

Среди загрязнителей химической природы особое экологическое, биологическое и здравоохранительное значение имеют тяжелые металлы.

Тяжелые металлы обладают особенностью накапливаться в почве, вызывая ее загрязнение. Токсиканты из почвы поступают в сельскохозяйственные растения, продукция которых является пищей для населения. В большей степени, чем человек и животные, к загрязнениям окружающей среды восприимчивы растения, отрицательно реагирующие на наличие в воздухе даже в малых дозах токсических веществ, в зависимости от длительности и интенсивности их воздействия. Это приводит ко многим нарушениям физиологических функций: угнетается работа ферментных систем, повреждаются и отмирают отдельные группы клеток и участки ткани, что часто приводит к гибели растений и даже исчезновению целых видов (Галишевская, 2000). Объектами исследования являлись образцы почв, отобранные в промышленно-бытовых районах г. Красноярска с различным уровнем загрязнения (район Ветлужанка и ст. Енисей) и в пригородной зоне (ст. Маганская).

В качестве растений-индикаторов использовались семена огурца, гороха, редиса и тыквы, как наиболее часто выращиваемые виды растений на садовых участках (Биоиндикация в городах..., 1993). Замер длины проростков гороха проводился на 14 день после посева. При анализе полученных данных установлено, что при проращивании семян гороха на вытяжке почвы, отобранной в районе Ветлужанки в трех пробах, средняя длина проростков составила 50,3 мм; средняя длина проростков, поливаемых почвенной вытяжкой со станции Енисей – 41,8 мм и со станции Маганская – 46,4 мм.

Характеризуя данные, полученные по проросткам тыквы можно отметить, что самые большие показатели в данном случае установлены в вариантах станция Маганск и станция Енисей, что вероятно связано как с достаточным количеством питательных веществ в первом случае, так и с тем, что тыква не является чувствительной к загрязнениям предположительно содержащихся в почвенной вытяжке варианта станции Енисей. Оценка токсичности почв по проросткам таких растений как: горох, огурец, редис, и тыква показало, что пробы почвы, отобранные в районе ст. Енисей, являются наиболее токсичными, что отчетливо прослеживалось в отношении семян редиса, гороха и огурца, тогда как в отношении тыквы наоборот происходит некоторое увеличение длины ее проростков и, соответственно, данная культура является наименее чувствительной к загрязнениям. В свою очередь проращивание тест-растений на вытяжке почвы отобранной в пригородной зоне ст. Маганская и районе Ветлужанка, где нет крупных промышленных предприятий, способствовало интенсивному прорастанию всех семян, что связано как с достаточным количеством питательных веществ, так и отсутствием загрязнений ингибирующих рост и развитие исследуемых тест-культур.

Литература:

1. Биоиндикация и биомониторинг. / Отв. ред. Кривоуцкий Д.А., М.: Наука, 1991. 288 с.

2. Биоиндикация в городах и пригородных зонах./Отв. ред. Криволицкий Д.А., М.: Наука, 1993. 122 с.

3. Галишевская В.В. Экологические проблемы городов / Галишевская В.В., Гришаева Л.В., Норильск: НИИ, 2000. 74 с.

¹Автор выражает благодарность старшему преподавателю Фоминой Наталье Валентиновне за помощь в подготовке тезисов.

Особенности ежедневной динамики потока парниковых газов на разноудобренной почве¹

Задорожный Андрей Николаевич²

аспирант

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения,

Пушино, Россия

E-mail: alfaZAN@mail.ru

Считается, что рост концентраций парниковых газов в атмосфере создает угрозу глобального изменения климата вследствие нарушения радиационного баланса Земли и искусственного повышения температуры воздуха в приземном слое. Глобальные концентрации CO_2 и N_2O в атмосфере в 2006 г. увеличились по сравнению с 2005 г. на 0,53 и 0,25%, достигнув 381 ppm и 320 ppb соответственно. Содержание CH_4 , наоборот, снизилось на 0,06% и составило 1782 ppb. Почвы агроэкосистем являются источником и стоком парниковых газов, а используемые удобрения могут оказывать существенное влияние на размеры продукции, эмиссии и поглощения газов. Целью работы было исследование динамики потока CO_2 , CH_4 и N_2O на агрогенно измененной серой лесной почве при ежедневном на протяжении 27 сут. его измерении до и после внесения минеральных ($\text{N}_{200}\text{P}_{200}\text{K}_{200}$) и органических удобрений (50 т/га свежего навоза КРС) по минеральному и органическому фону соответственно и на неудобренном участке луга с естественной растительностью. Отбор газовых проб производился методом закрытых камер в одно и то же время суток с экспозицией 45 мин. Концентрации C-CO_2 , C-CH_4 и $\text{N-N}_2\text{O}$ измерялись на газовом хроматографе Кристалл 5000.1. Скорость эмиссии C-CO_2 почвой минерального и органического фонов в течение восьми суток перед внесением удобрений и посевом сахарной свеклы менялась от 16,2 до 44,4 и от 18,1 до 46,5 мг/м^2 в час соответственно. На почве луга в этот период размеры эмиссии C-CO_2 варьировали от 23,7 до 76,8 мг/м^2 в час. В потоке C-CH_4 первоначально преобладала эмиссия (от 0,6 до 10,8 мкг/м^2 в час), а потом поглощение (0,9-2,9 мкг/м^2 в час). Для $\text{N-N}_2\text{O}$ регистрировались как положительные (0,2-1,4 мкг/м^2 в час), так и отрицательные (0,1-0,5 мкг/м^2 в час) величины потока. Колебания скорости потоков газов подчинялись односуточной – четырехсуточной амплитуде. В течение трехнедельного периода после внесения удобрений обнаруживалось до 5 пиков эмиссии C-CO_2 и 6-7 пиков эмиссии C-CH_4 и $\text{N-N}_2\text{O}$. Если на почве луга наиболь-

шие значения скорости эмиссии C-CO₂ превышали наименьшие в 1,11-1,21 раза, то в вариантах с минеральным и органическим удобрением – в 1,11-1,45 и 1,14-1,52 раза, соответственно. На протяжении 7-11 суток после внесения минеральных или органических удобрений волнообразные колебания потока C-CH₄ проявлялись в виде увеличения или снижения скорости его эмиссии, а в последующие отборы – в виде чередующихся пиков эмиссии или поглощения, как это было свойственно почве луга. Среднесуточные различия размеров эмиссии N-N₂O достигали 1,2-22 раза. Среднесуточная скорость эмиссии C-CO₂ почвой после внесения минеральных удобрений составляла 61,6±8,1, с органическими – 103,6±17,3, а на лугу – 54,6±5,5 мг/м² в час. В потоке метана в вариантах с минеральным и органическим удобрением преобладала его эмиссия (3,9±5,5 и 9,2±15,5 мкг/м² в час), тогда как на лугу – поглощение (1,7±0,5 мкг/м² в час). Скорость эмиссии закиси азота на удобренных вариантах была одинаковой (5,5±3,6 и 5,3±4,2 мкг/м² в час) и выше, чем на лугу (0,5±0,5 мкг/м² в час). Не было обнаружено отчетливой корреляции между влажностью почвы, температурой воздуха, температурой почвы и скоростью потоков C-CO₂, C-CH₄, N-N₂O. Поэтому выявленные межсуточные колебания потоков газов могли быть связаны с осцилляционным характером динамики развития (роста и отмирания) микроорганизмов, для которых C-CO₂, C-CH₄ и N-N₂O являются метаболитами и субстратами.

¹Работа выполнена в рамках проектов NWO-РФФИ (Project Nr. 047.017.011) и РФФИ (№ 07-04-00529).

²Автор выражает благодарность д.б.н. Семенову В.М. (ИФХиББП РАН), д.б.н. Семенову А.М. (МГУ) и к.б.н. Дулову Л.Е. (ИНМИ РАН) за всестороннюю помощь при выполнении исследований.

Особенности формирования лесной подстилки в биогеоценозах Звенигородской биологической станции МГУ¹

Захарова Анна Игоревна²

студентка

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: readytodig@mail.ru

Роль лесной подстилки в биогеоценозах многогранна. Она является и резервуаром элементов питания, и источником гумуса, и регулятором реакции среды, и средой обитания для почвенной биоты, и индикатором интенсивности биологического круговорота в лесах, и важнейшим участником биогеохимических циклов элементов. Важно также исследовать качественный и количественный состав опада как основного источника формирования лесной подстилки. Наблюдения за составом и количеством опада и отпада позволяют судить о состоянии фитоценоза, особенностях его развития и на ранних стадиях определить возникновение опасности для его функционирования. Например, наблюдение за количеством семян,

производимых деревьями, позволяет оценить возможность естественного возобновления леса или необходимость проведения искусственных посадок.

На территории государственного природного заказника «Звенигородская биостанция МГУ и карьер Сима» (Московская область) были заложены участки интенсивного мониторинга (уровень 2) в соответствии с требованиями ICP Forests в трех типах лесных экосистем: 1 – ельник кислично-зеленомошный на глубокоподзолистой легкосуглинистой почве; 2 – березняк орляково-разнотравный на слабодерновой глубокоподзолистой почве; 3 – ельник с липой разнотравный на среднедерново-мелкоподзолистой слабодифференцированной супесчаной почве. В соответствии с методикой вокруг участков в 10-метровой буферной зоне были установлены опадоуловители и начаты опыты по разложению растительных остатков. В течение осени 2007 г. проведен сбор опада, определена его общая масса для каждого участка, а также масса составляющих его компонентов. Отобраны образцы подстилки с каждого участка в 24-кратной повторности, определены ее запасы, гигроскопическая влажность и содержание органического вещества.

На основании проделанной работы можно заключить, что особенности формирования подстилки в лесных биогеоценозах Звенигородской биостанции МГУ определяются преимущественно качественным и количественным составом опада и свойствами почв. В составе опада ельника доминирует опад ели с максимальным содержанием хвои ели. В березняке доминирует опад березы, представленный преимущественно листьями березы. Максимальным разнообразием отличается ельник с липой, опад которого представлен в основном хвоей ели, листьями осины, липы и березы. Средние мощность и запасы подстилки максимальны в ельнике с липой и минимальны в березняке, однако различия статистически не значимы. Ельники характеризуются большей пространственной изменчивостью мощности и запасов подстилки по сравнению с березняком.

Литература:

1. Руководство по летней учебной практике студентов-биологов на Звенигородской биостанции им. С.Н. Скадовского. Учебно-методическое пособие. Издательство Московского университета, 2004.
2. Смирнова К.М. Природа Звенигородской биологической станции Московского государственного университета. Выпуск 1. Почвы. М., 1962.

¹Тезисы доклады основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта РФФИ оссийского фонда фундаментальных исследований (грант № 05-04-48460). Работа рекомендована ведущим научным сотрудником, к.б.н. Г.Н. Копщик.

²Автор выражает признательность аспирантке И.Е. Смирновой и инженеру, к.б.н. С.Ю. Ливанцовой за помощь в проведении исследований.

**Содержание органического вещества в молодых почвах
промышленных отвалов Приморского края**

Зими́на Мари́я Петро́вна

инженер

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

E-mail: mzimina@list.ru

Образование молодых почв в техногенных ландшафтах, расположенных в различных биоклиматических условиях, сопровождается разными темпами разложения растительных остатков и аккумуляции органического вещества. Накопление и изменение органического вещества почвы техногенных ландшафтов связано с образованием, организацией и стабилизацией самой почвы.

Целью работы явилось изучение содержания органического вещества молодых почв (т.н. «эмбриоземов»), формирующихся на промышленных самозарастающих и рекультивируемых отвалах, которые образуются при добычи бурого угля на Лучегорском топливно-энергетического комплексе (ЛуТЭК) Приморского края.

На территории отвалов ЛуТЭКа были выделены инициальные, органо-аккумулятивные, дерновые и гумусово-аккумулятивные эмбриоземы.

Как показали исследования, в почвах изучаемых эмбриоземов содержание органического вещества изменяется от очень низких (0,84%) до средних значений (4,68%).

Для слоя I (0-15 см) почвы инициального эмбриозема свойственно малое (2,25%) содержание органического вещества. Наибольшее значение показателя (2,46%) приходится на слой II (5-15 см) в этом типе молодых почв.

Для эмбриоземов органо-аккумулятивного (горизонт A_1 (0-3 см) и дернового типов ($A_{дер}$ (0-10 см) свойственны более высокие показатели содержания органического вещества (3,30% и 2,67% соответственно), однако в целом они ниже среднего. Вниз по профилю этих типов молодых почв практически не происходит резких изменений значений параметра, что, по-видимому, связано с существованием иных источников органических веществ, среди которых наиболее вероятны окисленные угли либо другие компоненты, содержащие органическое вещество и привнесенные на этапе формирования поверхностного слоя отвала.

В почве гумусово-аккумулятивного эмбриозема наблюдаются самые высокие показатели содержания органического вещества. Причем в молодой почве, где проводилось землевание поверхностного горизонта A_1 (0-10 см) максимум содержания органических веществ (4,68%) приходится на этот рекультивируемый горизонт, а в почве эмбриозема того же типа, но ранее не рекультивируемого, наибольшие значения содержания органического вещества (4,53%) приходится на горизонт АВ (5-17 см). С

глубиной (до 50 см) в обоих разрезах значения параметра уменьшаются до малого (1,35%) и очень малого значения (0,84%), что соответствует тому, что максимум накопления органических веществ растительного происхождения должен быть приурочен к поверхностным горизонтам (Махонина, 2003).

Таким образом, в различных типах эмбриоземов скорость разложения растительных остатков и аккумуляции органического вещества различна и зависит от фоновых почвенных условий, в которых протекает данный процесс, стадии развития самих эмбриоземов и истории формирования поверхностного слоя отвала.

Биологическая активность нефтезагрязненных засоленных почв Ставропольского края

Ибатуллина Инна Зайтуновна

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: zaitun2003@mail.ru

Ежедневно, в результате износа трубопроводов, происходит загрязнение почв нефтью, нефтепродуктами и высокоминерализованными сопутствующими растворами. Однако специфика нефтезагрязненных почв Ставропольского края не способствует быстрому самоочищению почв: повышенная соленость почвенных растворов, высокие температуры воздуха и значительное содержание парафинов в нефти приводят к формированию стрессовых условий для существования почвенных микроорганизмов. Таким образом, стимулирование процессов деградации нефти и восстановления ландшафта путем создания биологических методов очистки засоленных почв, загрязненных нефтью, является актуальным направлением биотехнологий.

Для диагностики состояния почвенной экосистемы и поиска рационального пути ее восстановления при нефтяном загрязнении необходим показатель, наиболее точно отражающий способность почвы к очищению.

При участии ферментов в почве осуществляются важнейшие биохимические процессы. Активность ферментов – показатель потенциальной способности почв выполнять свои экологические функции, и в первую очередь возможность восстановления после снятия антропогенной нагрузки. Важнейшими и широко распространенными у почвенных микроорганизмов деструкторами нефти являются ферменты дегидрогеназы, характеризующие общую метаболическую активность почвенной микробиоты. Уровень их активности является определенным критерием состояния почвы в отношении самоочищающей способности ее от нефтяных поллютантов.

В настоящей работе рассмотрено влияние использования коммерческих биопрепаратов (биосорбент для очистки почв от нефтяных загрязне-

ний и бактериальный препарат Элита-комплекс) и подобранного нами комплекса микроорганизмов на биологическую активность нефтезагрязненных засоленных почв Ставропольского Края разного возраста загрязнения. Для оценки эффективности биорекультивации были учтены следующие показатели: эмиссия CO₂, измеренная на хроматографе; численность и биомасса микроорганизмов, подсчитанные методами прямого и люминесцентного микроскопирования; количество деградированной нефти, а также дегидрогеназная активность почв.

Полученные данные свидетельствуют об активации процессов жизнедеятельности микроорганизмов почв после первого месяца проведения биологической рекультивации. Таким образом, внесение биологических препаратов в нефтезагрязненные почвы несомненно повышает способность почвы очищаться от нефтяных углеводородов. Однако не все препараты одинаково успешно работают в засоленных почвах. В варианте с внесением биосорбента для очистки почв от нефтяных загрязнений наблюдается увеличение споровой биомассы, количество деградированной нефти, а также увеличивается дегидрогеназная активность по сравнению с началом эксперимента. Такая же закономерность прослеживается и в варианте с внесением подобранного нами комплекса микроорганизмов. В ходе эксперимента снижается токсичность нефтезагрязненных почв при внесении этих двух препаратов в отличие от бактериального препарата.

Следовательно, использование этих двух биопрепаратов является перспективным в условиях нефтяного загрязнения засоленных почв.

Трансформация почв речной долины в условиях городской среды (на примере долины Москвы-реки)

Иванников Федор Андреевич

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: ivannikovf@rambler.ru

С ростом городов неизбежно увеличивается воздействие человека на окружающую среду. Деятельность человека в пределах крупных городов приводит, во многом, к необратимым процессам, таким как деградация и преобразование почвенного покрова. Что вызывает уничтожение на большей части территории естественных экосистем и почв, и возникновение особых городских ландшафтов. Многие города приурочены к речным долинам. Например, речные долины в Москве, одном из самых урбанизированных городов мира, занимают более 40% от общей территории города. Поймы – примерно 10%. Целью наших исследований было проследить трансформацию свойств в эволюционных рядах городских почв на различных элементах рельефа долины р. Москвы, в условиях разной антропогенной нагрузки (центр города и его окраины).

Для построения трансформационных рядов почв долины р. Москвы были сделаны 16 разрезов на трех объектах – Крылатский берег, Болотная площадь и Серебряный бор. В рассматриваемых почвах изучались химические и физико-химические показатели, такие как: рН, концентрация свободных карбонатов, насыщенность почвенного поглощающего комплекса основаниями, содержание органического углерода; а также мезо- и микроморфологические свойства. Измерялись ОВП, температура, твердость и магнитная восприимчивость.

Для каждого элемента речной долины были выявлены следующие ряды трансформации почв: от естественной почвы через технозем к урбанозему; от естественной почвы через урбопочву к урбанозему; от естественной почвы через агро- к постагропочве. Было показано, как изменяются свойства почв в этих рядах на различных элементах рельефа: рН в ряду возрастающей урбаногенной нагрузки изменяется в сторону подщелачивания (от 5,52 до 7,94), появляются отдельные карбонатные включения, а затем и увеличивается количество свободных карбонатов (до 12%), почвы насыщаются основаниями, возрастает содержание органического углерода (от 1,53% до 13,03). В отношении твердости, наблюдается возрастание значений в антропогенно-преобразованных почвах. Самое высокое значение сопротивления пенетрации наблюдалось в техноземе, подстилаемом урбаноземом (44 Н/м), при этом высокий разброс значений – от 5 до 44 Н/м, что говорит о разнородности почвенной массы. Магнитная восприимчивость, как показатель антропогенной нагрузки, в рядах трансформации увеличивается, достигая максимума в техно-урбаноземе в центре города (5,2*10⁻³ СИ).

Таким образом, было показано, что наиболее трансформированной является почва в центральной части города, где встречаются древние урбаноземы и техно-урбаноземы, в наибольшей степени отличные от естественных почв. Общий тренд в трансформации почв речной долины в сторону синлититогенеза.

Роль ассоциации цианобактерий с актиномицетами в преобразовании структуры глинистых минералов

Иванова Екатерина Андреевна

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: katriell@mail.ru

Известно, что первыми поселенцами на скальных породах являются водоросли, в том числе синезеленые водоросли (цианобактерии). Актиномицеты обнаружены в значительных количествах в составе альго-бактериальных ассоциаций в местах выхода карбонатных пород. (Звягинцев, Зенова, 2001). К настоящему времени получен экспериментальный материал, свидетельствующий о возможности образования цианобактери-

ально-актиномицетных ассоциаций (Омарова, 2007). В литературе накоплен обширный материал, подтверждающий важнейшую роль микроорганизмов в процессах деструкции минералов почвообразующих пород (Сушкина, Цюрупа, 1973).

Целью нашей работы явилось исследование влияния ассоциации цианобактерии и актиномицета на глинистые минералы (вермикулит и биотит) породы вермикулита.

Компонентами ассоциации являлись цианобактерия *Anabaena variabilis* АТТС 29413 и стрептомицет *Streptomyces violaceoruber* шт. 1. Опыты проводились в стеклянных стаканах-фильтрах с впаиванной пористой мембраной, на которую последовательно помещали фильтровальную бумагу, слой минеральной основы и биомассу ассоциации. Биомассу культур прокапывали питательной средой, поддерживая рост ассоциации и вымывая продукты метаболизма в слой минеральной фракции. Минералогический состав образцов глинистых пород определяли рентгендифрактометрическим методом с помощью универсального рентгендифрактометра XZG фирмы Carl Zeiss Jena (Германия).

Диагностика вермикулита основана на наличии серии рефлексов $d_{001}=14,4$, $d_{004}=3,64$, $d_{005}=2,88$ Å, сохраняющих свои значения после сольватации этиленгликолем и прокаливания при 550°. Биотит диагностирован по наличию целочисленной серии отражений кратных 10,2 Å, а именно $d_{002} = 5,07$ Å, $d_{003} = 3,38$ Å, значения которых так же не меняются после сольватации и прокаливания при 550°. Выращивание ассоциации привело к преобразованиям минералов, которые зафиксированы в уменьшении интенсивности рефлексов минералов. Здесь отмечается также образование набухающей фазы – продукта трансформации биотита в смешаннослойное слюда-сметитовое образование, что диагностируется по наличию рефлексов 12,7 Å и 24,4 Å.

Проведенный эксперимент показал, что произрастание ассоциации приводит к преобразованию кристаллической решетки, что зафиксировано по уменьшению интенсивности рефлексов последних. Преобразования глинистых минералов происходят и в современных почвах. При взаимодействии живого вещества с минералами почв они разрушаются, происходит разупорядочивание их структуры, трансформационные преобразования деградационного типа с потерей части элементов питания.

Литература:

1. Звягинцев Д.Г., Зенова Г.М. Экология актиномицетов. М.: ГЕОС. 2001.
2. Омарова Е.О. Экспериментальные цианобактериально-актиномицетные ассоциации: дисс... кандидат биол. наук. М.: МГУ. 2007.
3. Сушкина Н.Н., Цюрупа И.Г. Микрофлора и первичное почвообразование. М.: Изд-во МГУ. 1973.

Физико-механические свойства черноземных почв Нижнего Дона

Ивашина Екатерина Юрьевна

магистрант

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: ivashina85@mail.ru

Физико-механические свойства проявляются при воздействии внешних нагрузок на почву.

Цель исследования – изучить физико-механические свойства почв (пластичность, усадку линейную и объемную, набухаемость).

Определение пластичности и набухаемости было проведено методом Васильева, усадка определялась по методу Аттерберга в модификации В.В. Охотина.

Физико-механические свойства почвы зависят от ряда факторов, но основным определяющим фактором является гранулометрический состав почвы. Результаты определения гранулометрического состава почвы показали, что максимальное содержание физической глины и фракции ила наблюдается в тех же горизонтах, что и максимальные значения пластичности, усадки и набухаемости.

Такая зависимость связана с тем, что наиболее пластическими свойствами обладают частицы $< 0,01$ мм, частицы $> 0,01$ мм обладают слабыми пластическими свойствами. Но, не все частицы $< 0,01$ мм придают пластичность почве, т.к. в состав фракции $< 0,01$ мм, входят частицы средней и мелкой пыли, обладающие гидрофобностью. А за пластические свойства отвечают гидрофильные частицы (ил и коллоиды).

Таким образом, пластичность почвы обуславливается качественным составом физической глины в почве, т.е. соотношением пыли и ила.

В нашем случае максимальное количество ила (38,47%) и коллоидных частиц в горизонте А, и именно в нем наблюдается максимальное число пластичности (20,15%), максимальная объемная (37,46%) и линейная (14,03%) усадка и набухаемость (51,7%). Вниз по профилю заметно уменьшение содержания частиц $< 0,0001$ и соответственно уменьшаются значения физико-механических показателей.

После проведения ряда необходимых экспериментов, был вычислен коэффициент гидрофильности глинистой фракции (табл.1).

Чем больше показатель гидрофильности, тем более в данных условиях гидрофильны минералы, слагающие глинистую фракцию почвообразующей породы. Максимальное значение коэффициента гидрофильности наблюдается в горизонте А (1,13), что подтверждает результаты наших исследований.

Итак, данная почва относится к ряду высокопластичных (число пластичности > 17), набухаемых почв; установлена связь между гранулометрическим составом, пластичностью, усадкой и набухаемостью почвы; вычислен коэффициент гидрофильности почв.

Таблица 1. Изменение коэффициента гидрофильности по профилю чернозема обыкновенного карбонатного (Ботанический сад ЮФУ, 2007 г., разрез 1)

Горизонт	Верхний предел пластичности, %	Содержание ила, %	Коэффициент гидрофильности
Ад	39,27	34,93	1,12
А	43,70	38,67	1,13
АВ	40,09	35,83	1,12
ВС	39,04	36,58	1,07
С	35,98	34,07	1,06

Характеристика верхнего слоя конструкторземов

Ильяшенко Мария Александровна

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: dvojnuyawka@mail.ru

При создании объектов ландшафтного проектирования формируется новый ландшафт, растительный и почвенный покров. Появляются антропогенные почвы с новыми искусственными горизонтами. На искусственных насыпных грунтах создано большинство городских насаждений. Например, ежегодно в Москве при благоустройстве формируется около 1 млн. м² газонов и столько же цветников. Экспертная оценка количества ввозимых почвогрунтов, используемых для создания газонов и цветников, составляет около 100 тыс. м³ в год. Этот почвогрунт является тем материалом, из которых формируются конструкторземы, занимающие площади городских территорий. Это определяет актуальность исследований свойств, характеризующих плодородие почвогрунтов, используемых при создании конструкторземов.

Объектами исследования являются образцы почвогрунтов, используемых при создании конструкторземов на двух точках в пределах города Москвы и одной – в музее-заповеднике “Архангельское” Московской области. Образцы отбирались из верхних пяти сантиметров горизонтов конструкторземов, время формирования которых не более двух недель. Для выявления изменения свойств почвогрунтов образцы отбирались в три этапа: в августе, сентябре и октябре. Исследуемые почвогрунты формируют такие планировочные элементы как газоны и приствольные круги, образованные при посадке крупных деревьев.

Полевые исследования включали подробное морфологическое описание почвогрунтов, отбор образцов для определения плотности новообразованных горизонтов в трехкратной повторности, а так же отбор образцов для последующего определения значения кислотности водной вытяжки в лаборатории.

Полевые наблюдения и анализ морфологических свойств почвогрунтов показал, что отмечаются различия по однородности и типу мате-

риала, используемого для создания приствольных кругов и газонов. В связи с этим исследуемые объекты можно разделить на три группы. К первой группе относятся почвогрунты с однородным горизонтом, сформированным из материала органогенного происхождения с темно-серой окраской, с неясной непрочной комковато-зернистой структурой с включениями полуразложившегося органического вещества. Примером второй группы почвогрунтов является верхний слой конструкторземов в музее-заповеднике “Архангельское”, который сформирован из неоднородного материала, и, согласно морфологическому описанию, представлен плохо измельченным торфяным материалом различной степени разложения с небольшим содержанием материала глеевого горизонта. Неоднородность третьей группы проявляется в том, что верхняя и нижняя части исследуемого слоя слагаются разным материалом. В этом случае верхняя часть слоя представлена тем же органогенным материалом, что описан выше при характеристике первой группы почвогрунтов. Нижняя часть горизонта представлена тяжелым суглинком, с однородной светло-бурой окраской, неясно-глыбистой структурой.

Морфологической особенностью строения верхнего слоя изученных почвогрунтов является их разнообразие по вещественному составу.

Результаты исследования показали, что плотность новообразованных горизонтов характеризуется значениями от 0,4 до 0,6 г/см³, что значительно меньше гумусовых горизонтов естественных почв. Значения рН водной вытяжки исследуемых почвогрунтов колеблются около 7,6, что не соответствует нормативам и неблагоприятно для роста и развития газонных трав. В рамках изучения динамики свойств исследуемых почвогрунтов существенных изменений их плотности и кислотности не выявлено.

Опыт группировки криогенных процессов

Казанцев Владимир Сергеевич

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: Severus713@gmail.com

К настоящему времени в почвоведении сформировались определенные взгляды на роль мерзлоты, сущность и характер проявления криогенных процессов в почвах северных областей. Признание общей роли криогенных процессов соседствует с разноречивым характером их трактовки. Это проявляется не только в характере проявления и описания этих процессов, что вполне объяснимо с точки зрения их регионального характера, но и рассмотрения их в рамках взаимоприемлемой группировки. В имеющейся научной литературе в настоящее время нет единой классификации криогенных процессов. Так, она отсутствует в серьезном обобщении элементарных почвообразовательных процессов, предложенных институтом географии. Отдельные процессы перечислены в фундаментальной моно-

графии Б.Г. Розанова. Несмотря на широкое распространение почв, формирующихся в области развития многолетнемерзлых пород, даже в последней монографии Л.О. Карпачевского «Экологическое почвоведение» этим процессам уделено явно недостаточно внимания. Между тем, этими процессами занимается целое направление – геокриология. И многочисленные почвенные публикации и монографии свидетельствуют о возрастающем интересе к криогенным процессам. Среди последних публикаций следует выделить работы О.В. Худякова, который представил довольно обширную сводку криогенных процессов. Несомнен вклад работ О.В. Макеева и многих других исследователей севера. Однако существенным недостатком многих группировок являются вопросы их диагностики в полевых условиях. Поэтому перед нами стояла задача в строгом отборе тех процессов, которые могут быть точно диагностированы в полевых условиях. Вторая задача состояла в последовательном выстраивании процессов в определенной иерархии. Третья задача состояла в опробовании настоящей группировки для установления сходства и различия почв, формирующихся в различных экологических условиях (на примере долины реки Лонг-Юган севера Западной Сибири).

Группировка криогенных процессов:

В рамках предлагаемой группировки предложено различать три группы важнейших процессов. Первая из них – группа рельефообразующих процессов, разделяющаяся на две подгруппы. Первая подгруппа – процессы, проявляющиеся на наноуровне. Она включает следующие процессы: пятнообразование, образование полигональных форм, образование кочкарных форм, образование бугорковатых форм. Другая подгруппа – это процессы, проявляющиеся на мезоуровне: образование бугров пучения и образование плоскобугристых болот. Вторая группа – криогенные процессы, диагностируемые на поверхности почв. В эту группу входят такие процессы как солифлюкция, вымораживание, растрескивание, десерпция, образование временных надпочвенных наледей, излияние грунта на поверхность, шехтеризация, дефляция, деградация торфа, коркообразование на деградирующих торфяниках, вымокание, зарастание. И, наконец, третья группа процессов – криогенные процессы, диагностируемые внутри профиля почв. К этой группе нами отнесены криотурбация, ретинизация, надмерзлотное оглеение, надмерзлотное латеральное элювирование, шпирообразование, образование сухой мерзлоты, тиксотропия, мерзлотное оструктуривание, образование псевдоморфоз по морозобойным клиньям. Настоящая группировка позволила достаточно хорошо разделить различные типы ландшафтов – от собственно пятнистых тундр – до ландшафтов бугристых торфяников и лесных экосистем с подзолами и реликтовыми псевдоморфозами. Группировка является открытой для включения в нее любых новых процессов. Кроме того, она позволяет про-

водить сравнение криогенных почв, принадлежащих различным регионам.

Влияние биоклиматических факторов на вариацию концентраций химических элементов в палеопочвах голоцена¹

Калинин Павел Иванович

аспирант

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения

РАН Пущино, Россия

E-mail: kalinin331@rambler.ru

Изучен химический состав фоновых каштановых почв и голоценовых палеопочв южной части Приволжской возвышенности с помощью метода рентгенфлуорисцентной спектроскопии. Выявлены вариации концентраций химических элементов в течение позднего голоцена в связи с динамикой климата.

Степная зона относится к числу природных регионов, где имеет место дефицит атмосферной влаги. Поэтому динамика количества осадков существенным образом сказывается на состоянии почв и находит отражение в формировании, исчезновении или степени выраженности их различных свойств и признаков, в частности почвенных биогеохимических процессов. Щелочная среда благоприятствует образованию растворимых комплексных соединений гидролизатов и повышает доступность растениям этих, в целом слабоподвижных элементов. Поэтому местная растительность (полыни, маревые), часто являются концентраторами MnO, V, Sr, Pb, Zn, Cu и др. микроэлементов. Биогенная мобилизация этих элементов начинает играть существенную, а может быть и определяющую роль в их миграции (Касимов, 1988).

Современные представления о геохимии степных и пустынных ландшафтов базируются на результатах исследований, выполненных главным образом на локальном уровне путем изучения геохимической дифференциации сопряженных элементарных ландшафтов от местных повышений к местным депрессиям, т. е. в катенах (Касимов, 1988) Нами была предпринята попытка изучить поведение отдельных микроэлементов во времени.

В частности, при анализе концентрации MnO в горизонте А погрешенных почв были обнаружены прямые корреляции с уровнем атмосферной увлажненности в течение голоцена, реконструированной по магнитным данным (Alekseeva et al., 2007). В степных ландшафтах щелочная окислительная среда препятствует миграции марганца (Перельман, 1989), что исключает его латеральный перенос. Биофильность Mn высокая, это один из наиболее распространенных микроэлементов. Увеличение концентрации MnO на этапах, в которых отмечается увеличение атмосферной

увлажненности, может объясняться активизацией биологической активности в эти периоды и увеличением почвенной биопродуктивности.

V и Cг имеют наибольшую концентрацию 700 лет назад и 5100, наименьшую 1750 и 4000 лет назад. Увеличение концентраций V и Cг на этапах, для которых характерна повышенная увлажненность вероятно связано с повышением биологической активности в эти периоды. Концентрации Pb и Zn в районе находится в пределах фона.

Литература:

1. Касимов Н. С. (1988) Геохимия степных и пустынных ландшафтов. М. Изд-во МГУ.
2. Перельман А. И. (1989) Геохимия // М., Высшая школа.
3. Alekseeva T., Alekseev A., Maher B.A., Demkin V (2007) Late Holocene climate reconstructions for the Russian steppe, based on mineralogical and magnetic properties of buried palaeosols // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology.

[†]Работа выполнена при поддержке РФФИ.

Этиология корневой гнили яровой пшеницы в Оренбургской области и биологические методы борьбы с ней

Калушин Иван Юрьевич

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: vanokalushin@mail.ru

Важнейшим заболеванием яровой пшеницы в Оренбургской области является обыкновенная корневая гниль. При поражении корневой гнилью снижаются урожай и показатели качества зерна. Несмотря на то, что заболевание изучалось рядом исследователей, некоторые вопросы этиологии и вредоносности недостаточно хорошо изучены.

Данные исследования посвящены изучению этиологии, распространения, значения корневой гнили и применению биологического препарата фитоспорина М для борьбы с этим заболеванием.

Полевые опыты проводились на опытном поле учхоза Оренбургского аграрного университета и на полях Оренбургского НИИСХ, расположенные в 12 км от г. Оренбурга на южных черноземах Предуралья.

В ходе исследований проводилось изучение семян и эпикотилей на наличие фитопатологической флоры. Биологические образцы в лаборатории и в поле отбирались методом средней пробы. Наличие внутренней семенной инфекции определялось с помощью биологического метода фитопатологической экспертизы. Статистическая обработка проводилась методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову с применением ЭВМ.

Четырехлетние исследования показали, что основными возбудителями корневой гнили яровой пшеницы в Оренбургской области являются несовершенные грибы *Bipolaris sorokiniana* Schoem., *Alternaria* sp. и *Fusarium* sp. Исследования несколько изменяют укоренившиеся представления

о том, что основным возбудителем корневой гнили является *Bipolaris sorokiniana*. В процессе заражения растений и развития корневой гнили основную роль играет почвенная инфекция, но определенное значение имеет и семенная инфекция.

Исследования целесообразности применения фитоспорина М в борьбе с корневой гнилью пшеницы показали, что фунгицидное действие этого биологического протравителя не всегда проявляется достаточно четко; можно предположить, что стимулирующее действие препарата на растение выражено сильнее, чем фунгицидное. Протравливание семян фитоспорином является экономически выгодным мероприятием, т. к. этот препарат дешевле химических фунгицидов в 4-6 раз, окупаемость дополнительных затрат очень высока.

Литература:

1. Лухменёв В. П. Защита зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков на Южном Урале. Оренбург: ОГАУ, 2000. 340с.
2. Немков В. А. Комплексная защита яровой пшеницы от корневой гнили и шведской мухи на Южном Урале. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Оренбург, 1987. 176с.
3. Котова В. В. Корневая гниль и посевные качества семян яровой пшеницы. // Тр/ВИЗР, Л., 197, вып. 56, с 82-84.
4. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации. М.: Агрорус, 2002. 378с.
5. Гузь А. П. Биологические протравители – не панацея! // Защита и карантин растений. 1999. №8. с. 20-21.

**Анализ информативности некоторых биотических параметров при
оценке экологического состояния почв в условиях воздействия
отходов фосфогипса**

Каниськин Максим Александрович¹
аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия
E-mail: ka-nis-kin@rambler.ru

Техногенное загрязнение окружающей среды, принимающее с каждым днем все более угрожающие масштабы, привело к осознанию регламентации нагрузок на экосистемы. В настоящее время особое внимание уделяется развитию биотической концепции экологического контроля.

Среди других отраслей материального производства в наибольшей мере с природными ресурсами и воздействием на ОПС связана химическая промышленность. Особенно такое производство, которое сопровождается размещением в объектах окружающей среды крупнотоннажных отходов. Например, на предприятии ОАО «Воскресенские минеральные удобрения» при получении одной тонны фосфорной кислоты (в пересчете на P₂O₅) в отвал идет от 4,5 до 6 тонн отходов, в зависимости от состава исходного сырья. Все вышеперечисленное обуславливает актуальность и

практическую значимость данного исследования, цель которого выявление биотических показателей, информативных для экологического нормирования качества почв, подверженных антропогенной нагрузке (на примере территории, прилегающей к полигону хранения отходов ОАО «Воскресенские минеральные удобрения»).

Для выявления экологических различий между почвенными биоценозами, в разной степени удаленными от отвалов фосфогипса, были заложены пробные площадки, общей площадью 100 м² (10*10 м), в условно фоновой, буферной и импактной зонах. *Импактная* – зона, вплотную прилегающая к отвалу фосфогипса, внутри обводной канавы, существующей вокруг полигона хранения отходов. *Буферная* – зона, располагающаяся за обводной канавой. *Фоновая* – зона, предположительно не испытывающая влияния объекта размещения отходов.

Были определены следующие показатели: анализ сообществ почвенных микромицетов метом посева на подкисленную среду Чапека, определение интенсивности почвенного дыхания (по эмиссии CO₂), определение скорости деструкции модельного растительного субстрата (относительно исходного состояния) на исследуемых площадках, определение биомассы спор и фрагментов мицелия почвенных микромицетов. Оценка уровня информативности исследованных показателей сделана по отношению межвариантных (средних значений параметра по зонам) и внутривариантных (значений параметра внутри зоны).

Проведенное исследование показало, что низким уровнем информативности обладают показатели, подверженные высокой сезонной и пространственной вариабельности – общая численность, число видов, доля быстрорастущих и темноокрашенных микромицетов и, связанные с ними расчетные экологические индексы. Статистическая обработка и ранжирование биотических показателей выявила наивысший показатель информативности у показателей скорости разложения модельного субстрата (отношение дисперсий 55,25) и биомассы спор и мицелия (7,76 и 7,38 соответственно) почвенных микромицетов.

¹Автор благодарит руководителей и участников проекта, выполненного по заказу ОАО "Воскресенские минеральные удобрения" (2005-2007).

Минералогический состав почв музея-усадьбы Архангельское как характеристика влияния антропогенного фактора

Карпущина Марина Владимировна

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: mari-ka@rambler.ru

Антропогенная трансформация почв может иметь различные проявления. Процесс окультуривания дерново-подзолистых почв приводит к

активизации таких почвенных процессов как обезиливание и окварцовывание соответственно. При формировании антропогенных почв – конструкторземов создается профиль, который в соответствии с технологией имеет неоднородное строение. Антропогенные почвы в случае их конструирования формируются путем внесения органического вещества и минеральных компонентов различного состава, что оказывает влияние на ход почвообразовательного процесса. Для формирования верхних плодородных горизонтов могут использоваться смеси торфа, песка и материала гумусовых и перегнойных горизонтов с различным соотношением указанных составляющих. В профиле конструкторземов под искусственным верхним плодородным горизонтом в соответствии с технологией закладываются песчаные горизонты. Набор искусственных горизонтов воспроизводит строение почвенного профиля зональных дерново-подзолистых почв, но в тоже время имеет свой набор и соотношение минералов. Изучение минералогического состава таких антропогенно измененных почв позволит выявить их отличие от минералогического состава естественных почв и оценить степень их антропогенной трансформации.

Объектами исследования послужили окультуренная дерново-подзолистая почва и конструкторзем, расположенные соответственно в пейзажном и регулярном компонентах парка музея-усадьбы Архангельское Московской области.

Основной задачей работы являлось сравнение минералогического состава окультуренной дерново-подзолистой почвы и конструкторзема на примере крупной фракции с минералогическим составом естественных дерново-подзолистых почв. Сопоставление результатов минералогического состава почв музея-усадьбы с минералогическим составом естественных дерново-подзолистых почв производилось на основе их сравнения с обобщенными литературными данными по Московской области.

Минералогический состав почв изучался на примере крупной фракции иммерсионным методом в модификации Н.И. Горбунова с дальнейшим количественным подсчетом минералов.

Анализ гранулометрического состава почв выявил, что в пределах почвенного профиля конструкторзема существует более значительное варьирование содержания фракций крупного, среднего и мелкого песка по горизонтам по сравнению с окультуренной дерново-подзолистой почвой. Наиболее представительной являлась фракция среднего песка, на основе которой и велся количественный подсчет минералов.

По видовому набору минералов минералогический состав окультуренных дерново-подзолистых почв усадьбы Архангельское практически однотипен с минералогическим составом естественных дерново-подзолистых почв.

Результаты непосредственного учета минералов показали, что набор минералов соответствует общей закономерности их встречаемости, выяв-

ленной еще К.Д. Глинкой. Как и ожидалось, среди всех минералов в наибольших количествах содержится кварц, поскольку является самым устойчивым, и в наименьших – акцессорные, что связано с их небольшим содержанием в исходной породе.

Гумус и дыхательная активность разновозрастных залежных черноземов¹

Керимзаде Вадим Вагифович²

студент

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Россия

E-mail: nis@soil.msu.ru

В последние годы в Российской Федерации в результате изменения форм собственности на землю наблюдается в значительных масштабах рост площадей выведенной из сельскохозяйственного оборота пашни. Почвы, зарастая естественной растительностью, начинают приходить в состояние, соответствующее экологическим условиям ландшафта и времени. Такой процесс трансформации агроэкосистемы в естественную для данного климатического пояса сопровождается значительными внутрипочвенными процессами, среди которых в первую очередь интересно изменение почвенного плодородия. Главным критерием оценки почвенного плодородия и экологической устойчивости почв традиционно считается содержание гумуса, поскольку он во многом определяет экологические функции почв. Одним из важных источников гумуса является микробная биомасса, обладающая высокой чувствительностью к изменениям природной среды, поэтому ее развитие и состояние также позволяет характеризовать состояние почвы.

В нашей работе изучена связь содержания органического углерода и дыхательная активность в черноземах обыкновенных, находящихся в залежи 76, 20, 10, 9 лет и в регулярной пашне. На участках остепнения отмечается последовательная смена растительных сообществ от корневищных к мелкодерновинно-злаковым и дерновинно-злаковым. Кроме того, в рассмотрении взяты почвы в лесополосе и в островном терновниковом лесу на залежи 76 лет (возраст леса около 25 лет).

Исследование показало, что пребывание чернозема обыкновенного в залежном состоянии приводит к увеличению содержания гумуса. Особенно ярко это проявляется в верхнем 15-ти сантиметровом слое гумусного горизонта. Интенсивность и скорости накопления гумуса различны во времени и зависят, вероятно, от работы биоценоза, подчиняющегося биоклиматическим циклам. С увеличением возраста залежи дыхательная активность верхнего слоя гумусных горизонтов также возрастает и коррелирует с содержанием гумуса. Количественная связь выражается прямо пропорциональной функцией вида: $DA = 0,7 \cdot G - 1,6$, где DA – дыхательная активность почвы, G – общее содержание гумуса. Коэффициент корреляции составляет 0,95.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что оставление старопашотной черноземной почвы в долговременную залежь сопровождается усилением деятельности ее динамической микробной составляющей и приводит к увеличению потенциального плодородия и экологической устойчивости.

Литература:

1. Ананьева Н.Д., Благодатская Е.В., Орлинский Д.Б., Мякшина Т.Н. Методические аспекты определения скорости субстрат-индуцированного дыхания почвенных микроорганизмов, Почвоведение, 1993, №11, с. 72-77.
2. Полянская Л.М., Головченко А.В., Звягинцев Д.Г. Микробная биомасса в почвах, Доклады АН, 1995, том 344, №6, с. 846-848.
3. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Суханова Н.И. Органическое вещество почв Российской Федерации. М.: Изд-во «Наука», 1996. с. 256.
4. Anderson J.P.E., Domsch K.H. A physiological method for the quantitative measurement of microbial biomass in soils. Soil Biol. Biochem. 1978. V. 74. p. 11-20.

¹Тезисы доклада основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта РФФИ 05-04-48396

²Автор выражает признательность к.б.н. Сухановой Н.И. за помощь в подготовке тезисов.

**Оценка буферности урбаноземов
жилмассива “Западный” г. Днепропетровска**

Кирнос Яна Анатольевна¹

студент

*Приднепровская государственная академия строительства и
архитектуры, Днепропетровск, Украина
E-mail: t_yakovyshyna@ukr.net, asika02@mail.ru*

Почва в урбоэкосистеме выполняет роль базисной составляющей, а именно: в ней замыкаются антропогенно преобразованные круговороты веществ; она является мощным биогеохимическим барьером на пути их миграции, способным депонировать токсиканты на длительное время. Наиболее опасными загрязняющими веществами являются тяжелые металлы (ТМ), это обусловлено как тенденциями развития современной промышленности, так и физиолого-биохимическими свойствами самих металлов. Поэтому возникла необходимость в определении буферности почвы по отношению к загрязнению ТМ, что и было проделано авторами на примере жилмассива “Западный”.

Почвы жилмассива “Западный” представлены урбаноземами, обладающими чертами зональных для Приднепровья почв – черноземов обыкновенных и специфическими свойствами, приобретенными в результате антропогенной трансформации.

Содержание ТМ определяли с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра (подвижные формы в вытяжке ААБ с рН 4,8), а буфер-

ную способность почвы по отношению к ТМ оценивали по методике В.Б. Ильина [1].

Валовое содержание микроэлементов и ТМ в черноземе обыкновенном следующее: Zn – 38,8-40,4; Mn – 473,0-484,0; Cu – 12,5-14,2; Co – 8,0-8,3; Fe – 835,0-845,0; Pb – 32,4-33,1; Cd – 0,88-0,92 мг/кг почвы и соответственно подвижных форм, составляющих небольшой процент от валовых: подвижного Zn – 0,96-1,20; Cu – 0,13-0,15; Co – 0,42-0,48; Mn – 57,5-63,8; Fe – 27,6-28,0; Pb – 0,05-0,10; Cd – 0,10-0,11 мг/кг. В урбаногемах жилмассива “Западный” валовое содержание микроэлементов и ТМ превышало значения ПДК в 3,2-5,1 раза, при этом подвижность составляла 68-74% от валовых значений. Миграционная способность ТМ, а, следовательно, и транслокация их в растения, зависит от буферности почвы. Основой буферности почвы к ТМ является адсорбционное поглощение их мелкодисперсными частицами глины, соосаждение с гидроксидами Fe и Mn, ассоциация с органическим веществом, образование слаборастворимых соединений.

Как показали результаты проведенных исследований, чернозем обыкновенный содержал гумуса – 4,0%, физической глины – 57%, полуторных оксидов – 5,5%, карбонатов – 0%, pH – 6,75 и по количеству набранных баллов ($3,5 + 15 + 7 + 1,5 + 10 = 37$) обладал повышенной степенью буферности к загрязнению ТМ. Изучаемому урбаногему хотя и были присущи черты зональных почв, однако, в результате длительного действия антропогенного фактора он обладал средней степенью буферностью по отношению к ТМ ($2,0 + 10 + 7 + 1,5 + 7,5 = 28$ баллов).

Подытожив выше изложенное следует отметить, что урбаногемы жилмассива “Западный” обладают меньшей степенью буферности по сравнению с черноземом обыкновенным и не в состоянии справиться с загрязнением почвы ТМ, о чем свидетельствует их высокая степень подвижности.

Литература:

1. Ильин В.Б. Оценка буферности почв по отношению к тяжелым металлам // Агрохимия. 1995. №10. С. 109-113.

¹Автор выражает благодарность кандидату сельскохозяйственных наук, доценту Яковишиной Татьяне Федоровне за помощь в подготовке тезисов.

**Оценка взаимосвязи дисперсности и гумусности черноземов
Кабардино-Балкарии**

Киров Сергей Николаевич

студент

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: serkirov@yandex.ru

Целью этой работы является показать наличие в полидисперсной системе почво-грунтов устойчивых отношений между дисперсностью и гумусностью.

Задачи: определение гранулометрического состава, гумуса на 100 г почвы, гумуса в физической глине; выявление соотношения в физической глине ила/пыли; сравнение расчетного и аналитического содержания гумуса на 100 г физической глины.

Определение содержания гумуса проводили по методу Тюрина в модификации ЦИНАО. Гранулометрический состав определяли методом Качинского с пирофосфатной подготовкой образцов. Проанализировано 29 образцов черноземов.

По полученным данным отмечается закономерная зависимость между содержанием физ. глины в верхних горизонтах и гумусностью. Введем обозначения: z – физ. глина; α – ил; β – пыль; $\alpha_{dt} = 0,01z^2$ и $\beta_{dt} = z - \alpha_{dt}$ – базовые значения ила и пыли; K – константа равновесия, характеризует динамику гранулометрических фракций в почвах по отношению к их базовым значениям. Для примера рассмотрим 3 разреза, разрез №2 в табл.1. Так, содержание физ. глины 42,20; 47,60; 42,20% в гор.А, а содержание гумуса соответственно 3,20; 4,86 и 4,54%. Доля пыли в физ. глине дана в виде соотношения $V, \% = 100 * \text{пыль} / \text{физ. глина}$. Например, по почвенному профилю $V, \%$ меняется от 70,30 до 58,30; от 72,90 до 63,30 и от 70,60 до 61,30. Сопоставляя эти данные с гумусностью горизонтов (3,20-2,72; 4,86-4,05 и 4,54-2,24 соответственно) можно указать на следующую тенденцию: чем выше значение пылеватости физ. глины в горизонте, тем выше гумусность. Значение содержания гумуса на 100 г почвы является неудобным показателем, так как несет две переменные величины: гумус и ГМС почв. Например, содержание гумуса для гор. А составляет 3,20; 4,86 и 4,54%, а значение $K = V/z$ для них различно и составляет соответственно 1,668; 1,531 и 1,673. В связи с этим показатели содержания гумуса на 100 г почв несравнимы. Мы приводим их к общему знаменателю – рассчитываем содержание гумуса на 100 г физической глины $x_p = K * u$. Соотношение расчетного и аналитического содержания гумуса, $k_{кор} = x/x_p$ стремится к единице.

Выводы: 1. Показатель содержания гумуса на 100 г почвы несет в себе 2 переменные величины: гумус и ГМС и отражает концентрацию гумуса в физ.глине, и ГМС, выражающийся через константу равновесия K ; 2. Чем выше физическая глина насыщена пылеватыми фракциями – тем

абсолютное значение гумусности на 100 г физической глины выше;
3. Коэффициент корреляции между расчетным и аналитическим содержанием гумуса в физической глине приближается к единице.

Таблица 1. Разрез №2 Чернозём типичный на лессовидных суглинках

Горизонт	Содержание частиц, %			Базовые значения, %		Насыщенность физ. глины илом / пыль	Константы Равновесия	Содержание гумуса, %			Коэффициент корреляции
	< 0,01 мм	< 0,001 мм	0,01 - 0,001 мм	α_{dt}	β_{dt}			Аналитическое содержание		Расчетное содержание	
								В почве в целом	В физ. глине		
	z	α	β	α_{dt}	β_{dt}	V, %	K	y	x	x_p	$k_{кор}$
Апах 0-20	47,6	12,9	34,7	22,56	24,9	72,9	1,531	4,86	7,00	7,44	0,94
A 23-33	52,8	14,5	38,3	27,87	24,9	72,5	1,372	4,51	6,27	6,19	1,01
AB 43-53	47,7	17,5	30,2	22,75	24,9	63,3	1,327	4,05	5,00	5,37	0,93

Компостирование нетрадиционных органических отходов как способ повышение плодородия почв

Клева Наталья Андреевна
аспирант

Курский государственный университет, Россия
E-mail: margaryt@rambler.ru

Пухо-перьевые отходы представляют собой тонкодисперсную крошку серого цвета с размером частиц от нескольких микрометров до нескольких миллиметров, богатую ценными биогенными элементами. Хранение и переработка этого вида отходов затрудняется в связи с маленькой объемной массой, рассыпчатостью и высокой степенью летучести.

При традиционных методах переработки пера используют различные виды гидролиза, что является экономически невыгодным, особенно для мелких предприятий.

В связи с этим, необходим поиск альтернативного способа переработки и вторичного использования пуха и пера, который откроет новые возможности его использования с целью повышения плодородия почв.

Для получения ценного органического удобрения нами было выбрано направление утилизации пухо-перьевой крошки методом компо-

стирования, биотермическим процессом минерализации и гумификации органических веществ. В органических компостах один из компонентов выступает в роли поглотителя влаги, аммиака, диоксида углерода и без компостирования слабо разлагается (в нашем случае – пухо-перьевая крошка), а другой обогащен микрофлорой и содержит значительные количества легкоразлагающихся азотистых и безазотистых органических соединений (навоз). Возможно также применение минеральных компонентов компоста для ускорения процессов разложения и для обогащения дополнительными питательными элементами.

Посредством полевых и лабораторных экспериментов нами осуществляется поиск оптимального количественного и качественного состава компоста. Было проведено несколько анализов, в ходе которых удалось определить такие показатели как: количество гумуса (по Тюрину), количество нитратов (по методу ЦИНАО), обменного аммония (по методу ЦИНАО); определялись подвижные формы фосфора и калия (по методу Чирикова), обменный кальций и обменный (подвижный) магний (методы ЦИНАО), величина pH, гидролитическая кислотность (по методу Каппена).

По результатам исследования динамики содержания биогенных элементов в разных вариантах компостов, можно отметить, повышение содержания общего азота и общего фосфора по сравнению с навозом и птичьим пометом. Соотношение между углеродом и азотом составляет 3:1. Следовательно, при разложении компост способен обогатить почву доступными формами азота. Это также доказывается высокой микробиологической активностью. Компостирование в течение 3-х месяцев показывает отсутствие потерь углерода и азота. Кроме того, проведенные исследования позволили установить влияние различных ингредиентов на качество полученного компоста.

Таким образом, в результате проделанной работы удалось дать научное обоснование преимущества процесса компостирования пухо-перевых отходов по сравнению с традиционными методами избавления от них. Предлагаемый способ утилизации отходов птицеводства позволяет обогатить почву питательными элементами и является экономически выгодным.

Литература:

1. Третьяков Н.П., Бессарабов Б.Ф. Переработка продуктов птицеводства, 1985. с. 214-220.
2. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрохимия, 2002. с. 372-375.

**Использование метода моделирования корреляционных зависимостей
сплайнами для оптимизация применения агрохимических средств**

Колесников Сергей Сергеевич

студент

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия
E-mail: sskolesnikov@gmail.com*

В последние годы активно разрабатываются методические подходы к управлению продукционными процессами растений, базирующиеся на использовании информационных технологий и оптимизации параметров плодородия почв и агротехнологий. Исследование таких сложных биологических процессов, в ходе которых участвуют и взаимодействуют многие факторы, весьма трудоемкая задача, решаемая только с привлечением данных почвенно-экологического мониторинга, а так же длительных и краткосрочных полевых опытов, проведенных по различным методикам (Proceedings..., 2004; Салугин, Кулик, 2006; Сычев, 2007 и др.).

Целью нашей работы является разработка и внедрение новых алгоритмов обработки результатов полевых экспериментов с агрохимическими средствами, создание моделей продуктивности сельскохозяйственных культур для оценки эффективности использования минеральных удобрений.

Впервые использован и реализован алгоритм моделирования корреляционных зависимостей сплайнами для описания формирования продуктивности агроценозов в зависимости от параметров плодородия почв, метеорологических условий и агротехнологий.

С помощью разработанного методического подхода (алгоритма моделирования корреляционных зависимостей сплайнами и типизации информации) разработаны, верифицированы и проверены на адекватность модели продуктивности озимой пшеницы, ярового ячменя, картофеля для Нечерноземной зоны России, учитывающие в качестве входных параметров уровень применения минеральных и органических удобрений, особенности почвенно-экологической обстановки и динамики метеорологических условий.

Удалось добиться более высокой точности моделирования чем при применении других методов (отклонения от фактических значений: 7,8-11% – сплайн модель, 9,8-13% – регрессионные модели).

Литература:

1. Кулигина Е.А., Хомяков Д.М. Агроинформатика и земледелие // Достижение науки и техники АПК, 2004, № 7.
2. Хахимов Б.В. Моделирование корреляционных зависимостей сплайнами на примерах геологии и экологии / Под ред. Д.М. Хомякова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003.
3. Flensted-Jensen M., Dindorp U. Description of primary data from crop variety evaluation experiment using the SFD - Format and examples from the ADDA partners. Frederiksberg: The Royal Veterinary and Agricultural University, 1995.

4. Merging databases and decision-aids: Linking an updated soil fertility capability classification (FCC3) with the WISE (World Inventory of Soil Emissions Potentials) database. Honolulu: University of Hawaii, 1997.

Роль палеокриогенеза и окультуренности в изменчивости биологической активности черноземов¹

Кондрашин Александр Геннадьевич

магистрант

Пушчинский государственный университет, Россия

E-mail: soil-scientist@rambler.ru

Исследования проводились на черноземах типичных заказника «Каменная степь» Воронежской области. Предварительные исследования (Алифанов и др., 2001) показали, что на данной территории четко выражен микрорельеф в виде блочных повышений и разделяющих их межблочных понижений, который является результатом палеокриогенного позднеледникового литогенеза. Относительные превышения блоков над межблочьями составляют 20-40 см, размеры блоков на водоразделах составляют 15-20 м. Почвенные разрезы на участках пашни и целины глубиной 2-3 м закладывались с учетом всех элементов микрорельефа: блочного повышения, склона блока, межблочного понижения. По строению почвенные профили на каждом элементе микрорельефа имели существенные различия. В межблочных палеокриогенных понижениях под гумусовым горизонтом формируется ожелезненный горизонт красновато-бурого цвета. Зонам палеокриогенного комплекса современных черноземов соответствует выделяемая на уровне подтипа почвенная единица: блокамповышениям и склонам блоков – обыкновенные (по классификации 1977 г.) или сегрегационные (по классификации 2004 г.) черноземы; межблочным понижениям – типичные (по классификации 1977 г.) или миграционно-мицелярные (по классификации 2004 г.) черноземы. Структура почвенного покрова представляет собой комплексный почвенный покров в виде кольцеобразных, ритмически повторяющихся, элементарных почвенных ареалов.

Биологическая активность (БА) определялась по количеству продуцируемой углекислоты при инкубации почвенных образцов в лабораторных условиях с использованием специально разработанной методики (Иванникова, 2005), позволяющей проводить инкубацию почв в открытой системе, при свободном доступе атмосферного воздуха. Образцы почв, отобранные из почвенных горизонтов, предварительно высушенные, а затем увлажненные, инкубировались при постоянных влажности и температуре в течение 50 суток.

Сравнительный анализ БА окультуренного и целинного черноземов показал, что длительное сельскохозяйственное использование в меньшей степени отражается на изменении биологических свойств чернозема, рас-

положенного на повышенных (блочных) элементах микрорельефа, чем в межблочных понижениях. Напряженность биологических процессов и ее дифференцирование по профилю почвы в первую очередь связаны с количеством и качеством органического вещества почвы и по сравнению с $C_{орг}$ имеют более быстрые темпы снижения с глубиной. В профиле целинного чернозема превосходящая активность биологических процессов по сравнению с окультуренным участком отмечается в основном в гумусовых горизонтах. При этом, мощность гумусовых горизонтов и содержание в них $C_{орг}$, как в пахотном, так и в целинном черноземе межблочных понижений, заметно ниже, чем на блоках.

Литература:

1. Алифанов В.М., Гугалинская Л.А., Антошечкина Р.А., Черепянова Е.А. Палеокриогенные особенности морфогенеза черноземов Каменной степи // Почвоведение. 2001. № 8. С. 909-917.
2. Иванникова Л.А. Способ определения минерализации органических веществ в почве по количеству продуцируемого CO_2 // Сб. «Методы исследования органического вещества почв». Владимир 2005, С. 376-385.

¹Тезисы доклады основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта РФФИ (проект № 08-04-00331)

Об обнаружении нанобактерий в почвах

Конова Ирина Александровна

студентка

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: ayanostrim@rambler.ru

В последнее десятилетие в горных породах и внутри организма человека были обнаружены бактериальные клетки с очень малыми линейными размерами, менее 0,2 мкм, получившие название нанобактерии. Сведения об обнаружении нанобактерий в почве малочисленны и крайне фрагментарны, хотя давно известно, что в почве клетки бактерий имеют значительно меньшие размеры, чем на лабораторных средах.

Целью нашей работы было обнаружение, оценка численности и определение таксономической принадлежности почвенных нанобактерий. Для выявления нанобактерий был использован метод фильтрации проб почвенной суспензии в разработанной нами модификации (на заключительном этапе проводилась фильтрация через фильтр с размером пор 0,2 мкм). Метод позволил обнаружить нанобактерии в изученных образцах почв (выщелоченный чернозем и торфяно-болотная почва) и примерно оценить их численность.

Полученные результаты свидетельствуют о значительной численности нанобактерий в исследованных образцах. Численность клеток (окраска люминисцентным красителем L7012) составляла от 50 до 100 млн. клеток в 1 г почвы. Показатели численности были выше в верхних гуму-

совых горизонтах чернозема и ниже в минеральных. Интересно отметить, что практически все нанобактерии (90-95%) имели ненарушенную наружную мембрану, что выявлялось окрашиванием клеток в зеленый цвет красителем L7012.

Жизнеспособность клеток нанобактерий была подтверждена методом высева фильтрата на бедные питательные среды (голодный агар с добавлением пирувата, сукцината, глюкозы, дрожжевого экстракта). Колонии бактерий появлялись после длительного лаг-периода (более 14-18 суток), имели очень мелкие размеры, значительную часть выросших на чашках колоний не удалось выделить в чистую культуру из-за прекращения роста при последующих пересевах.

Микроскопическое наблюдение с использованием ФК объектива (увеличение 1500) показало, что среди выращенных на чашках бактерий преобладали грамотрицательные бактерии. Морфологически грамотрицательные бактерии напоминали клетки олиготрофов (почкование, стебельки, розетки), а грамположительные были похожи на коринеподобные бактерии (характер обособления клеток, V-формы, нерегулярность клеток по диаметру и размерам). Применение молекулярно-биологического метода FISH свидетельствовало о присутствии среди фракции нанобактерий представителей следующих филогенетических групп бактерий: *Proteobacteria*, *Archaeobacteria*, *Cytophaga*, *Actinobacteria*. Обилие бактерий, принадлежащих к этим группам, уменьшается в ряду *Proteobacteria* – *Actinobacteria*.

В результате проведенных исследований была выявлена высокая численность нанобактерий в образцах исследованных почв, причем практически все клетки имели ненарушенную мембрану. Полученные результаты свидетельствуют о широком распространении в почвах нанобактерий, что требует тщательного изучения их таксономической принадлежности и экологической роли в почвах.

Антагонизм стрептомицетов, выделенных из муравейника *Lasius niger*

Копылова Ольга Игоревна

студент

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Россия

E-mail: floweret88@mail.ru

Муравьи оказывают на почву значительное преобразующее влияние. Постоянное перемешивание почвы, концентрирование в гнездах органических веществ, изменение почвенной кислотности, регулирование водно-воздушного режима и температуры – все это характеризует муравейники, как локусы повышенной биологической активности. Рядом исследователей было установлено, что микробоценозы муравейников обычно многочисленнее и разнообразнее по сравнению с окружающими почвами.

Можно предполагать, что в муравейниках благодаря активной деятельности муравьев складываются благоприятные для роста и развития актиномицетов условия: хорошая аэрация, низкая влажность, близкие к нейтральным значения рН, значительный запас питательных веществ, температура 26-30°C (в летний период).

Наличие хитина – дополнительный аргумент в пользу гипотезы о том, что муравейники могут являться природной эконишей актиномицетов.

Вид *Lasius niger* или черный садовый муравей встречается во всех почвах умеренного пояса, как наиболее обычный и массовый. Несмотря на то, что его почвообразующая роль не раз отмечалась исследователями, микробное сообщество в образуемых им муравейниках, по-прежнему остается недостаточно изученным.

Целью работы явилось исследование спектра антагонистической активности стрептомицетов, выделенных из стенок и купола муравейника, а также из нижележащей почвы в отношении бактерий, дрожжей и мицелиальных грибов.

Объектами нашего исследования являлись штаммы *Streptomyces prasinus*, *S. albus*, *S. diastatochromogenes*, *S. glaucescens*, *S. wedmorensis*, *S. griseolus*, а в качестве тест-культур использовались бактерии, дрожжи и мицелиальные грибы, характерные для данной почвы.

Для изучения антагонистического действия стрептомицетов на дрожжи и бактерии мы использовали метод агаровых блоков, а при анализе антибиотического действия на микромицеты – метод подсева грибов к уже выросшим стрептомицетам.

Все исследованные нами стрептомицеты показали антибиотическую активность *in vitro*. В целом, изученные актиномицеты активнее ингибировали развитие грамположительных бактерий, из которых наиболее заметно подавлялся рост *Micrococcus agilis*. Наиболее активными антагонистами показали себя доминирующие в муравейнике виды стрептомицетов – *S. prasinus* и *S. albus*.

При изучении антидрожжевой активности стрептомицетов оказалось, что самым чувствительным тест-организмом оказался эврибионтный вид *Cryptococcus terricola* – все изученные стрептомицеты подавляли его с наибольшей эффективностью по сравнению с другими дрожжевыми грибами.

Антагонистическое влияние на мицелиальные грибы со стороны стрептомицетов, выделенных из муравейника, характеризуется наибольшей выраженностью и сходным характером подавления. Наиболее чувствительными оказались представители родов *Mucor*, *Rhizopus* и *Fusarium*, являющиеся минорными компонентами комплекса микромицетов муравейника. Наибольшей устойчивостью к антагонизму характеризовались виды рода *Penicillium*, представители которого доминируют в муравейни-

ке и нижележащей почве. Таким образом, стрептомицеты, обитающие в муравейнике, характеризуются общим спектром и интенсивностью антигрибного действия.

Можно предположить, что стрептомицеты оказывают регулирующее влияние на таксономический состав микробного комплекса муравейников.

Сравнительная характеристика биологических параметров двух типов гидроморфных почв Прикаспийской низменности **Кузнецова Юлия Сергеевна**

студентка

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: ecology@bio.rsu.ru

Прикаспийская низменность является интереснейшим объектом исследований, т.к. данный участок имеет ряд специфических особенностей, характерных только для этого региона. Главной особенностью является развитие поемных и аллювиальных процессов, прерывистость и стадийность почвообразования, являющихся следствием своеобразного гидрологического режима, прямо или косвенно определяющего почвообразование, формирование почвенного и растительного покрова.

В 2007 г. исследовали два типа почв Астраханской области, находящихся у водоемов (ильменей) с водой разной минерализацией. Первый участок расположен в прибрежной зоне соленого ильменя, почва – гидроморфный хлоридный солончак. Второй участок расположен в окрестностях пресного ильменя, тип почвы которого определен как аллювиально-луговой. Сравнение основных биологических параметров (каталазная и дегидрогеназная активность, содержание гумуса, обилие бактерии рода *Azotobacter* и фитотоксичность) показало существенные различия между этими почвами.

Анализ активности каталазы показал, что в луговых почвах пресноводного ильменя, активность этого фермента в 2,5 раза выше, чем в солончаке соленого водоема. Активность дегидрогеназы луговой почвы пресного ильменя в 5 раз превышает аналогичные показания солончака.

Содержание гумуса в засоленных почвах очень низкое (0,2%), в то время как в луговых почвах оно составляет около 4,8%. Анализ фитотоксичности показал, что прорастание семян редиса в солончаке составляет 0%, а пресноводного ильменя – 80%. Бактерии рода *Azotobacter* не были обнаружены в солончаке. В луговой почве их обилие составило 60% оброста.

Различие биологических параметров объясняется различным содержанием солей на данных участках. Высокое содержание легкорастворимых солей на первом участке (5,8%) оказывает сильное угнетающее дей-

стве на биоту, чем и объясняются низкие показатели биологических параметров.

Зауралье – пограничная территория древней Руси

Кунгурцев Андрей Яковлевич

аспирант

Уральский государственный университет им. А.М. Горького,

Екатеринбург, Россия

E-mail: kungurtcev@mail.ru

Средневековые оборонительные сооружения давно привлекали внимание многих исследователей. Начиная с XIX в. и до настоящего времени идет кропотливая работа археологов по изучению и систематизации фортификационных сооружений древности (Раппопорт, 1965; Куза, 1989, 1996). Так, например земляные оборонительные валы представляют объект не только археологических исследований, но так же активно изучаются геоботаниками (Раков, 2006), ландшафтоведами (Милюков, 1974) и почвоведцами (Докучаев, 1952; Земляницкий, 1949; Крупенников, 1960; Маданов, 1966; Дёмкин, 1999; Чендев, 2005; Дёмкин и др. 2006). В целом не смотря на достоинства и недостатки, археологические объекты представляют перспективу в решении фундаментального вопроса эволюции почв во времени.

В настоящей работе мы предполагаем, решить вопрос датировки двух не датированных археологических памятников Язевский вал и Черемисский вал с привлечением методов почвоведения и литературных источников.

Еще в 1640-е гг. территорию лесостепного Зауралья называли калмыцкой степью и считали местом далеким и малолюдным. Однако, колонизационный процесс со стороны Русского государства, охвативший Зауралье после распада империи Чингиз-Хана, послужил причиной активного строительства на исследуемой нами территории фортификационных сооружений в виде системы линейных укреплений состоящих к XVIII в. из 3-х линий: Исецкая линия (1685 г.), Нижняя и верхняя Яицкие линии (1740-е гг.) и Уйская линия (1740-е гг.).

Нами изучались почвы валов и прилегающих территорий археологических памятников Язевский и Черемисский вал, расположенных на территории Курганской области. Черемисский и Язевский вал представлены несколькими отрезками составляющими ломаную линию. Общая протяженность валов от 1650 до 1035 м., высота от 1,0 до 4,1 м ширина по основанию от 10 до 35 м. Валы ориентированы перпендикулярно руслу рек. Черемисский вал (р. Исеть), Язевский вал (старица р. Язевчик). Мощность насыпи язевского вала на 1/3 высоты склона – 130см. В насыпи хорошо выделяются темные и светлые рыхлые, песчаные прослойки мощностью от 6 до 12 см., а в основании прослойки коричневого цвета с вклю-

чениями корней крапивы от 15 до 35 см. Мощность насыпи черемисского вала – 460 см. Насыпь полностью сложена плотным, темным гумусовым горизонтом, однако последние 80 см. почвенной массы в основании насыпи отличаются светлым оттенком и включением на глубине 395 см. деревянных остатков сохранивших определенную форму. Со слов местных жителей удалось установить, что в основании вала действительно были деревянные бревна. Почвы погребенные под валами представлены черноземами. Однако по мощности горизонтов [A] + [AB] они значительно уступают фациальному подтипу черноземов (менее 70 см), характерных для территории Урала и Зауралья.

Например оборонительные сооружения Новгорода великого датируемые XII в. имеют не только слоистую структуру насыпи, но и остатки деревянных сооружений в основании насыпи вала (Монгайт, 1952), что является характерной особенностью земляных оборонительных сооружений средневековья (Раппопорт, 1965.).

Таким образом, по основным диагностическим признакам (Абросимов, Шилов, 1995): размеры, расположение на местности относительно рельефа и русла рек, наличие слоистой структуры насыпи Язевского вала и деревянных конструкций в основании Черемисского вала, близость к засечным линиям XVII-XVIII вв. предполагаем, что время сооружения данных объектов относится к эпохе средневековья, когда проходило присоединение новых земель к территории Русского государства.

Мезофильные и термотолерантные актиномицеты в разогреваемых почвах

Курапова Анна Игоревна

студентка

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Россия

E-mail: anna_kurapova@rambler.ru

В настоящее время термофильные и термотолерантные актиномицеты интенсивно изучаются в качестве продуцентов биологически активных веществ. Однако термофильные и термотолерантные актиномицеты изучены недостаточно. Имеются единичные обзоры и книги, посвященные термофильным формам.

Объектами исследования явились разогреваемые горно-луговые почвы Центрального Кавказа, пустынные почвы Монголии и пленки водорослей, сформированные на пеплах близ горячих источников Камчатки. Дифференцированный учет актиномицетов проводили традиционным методом поверхностного посева. Посевы инкубировали в течение 14 суток в термостате при температурах: 28°C в одной серии опытов, 37°C в другой серии опытов и 45°C – в третьей серии опытов. Предварительную идентификацию актиномицетов проводили при первичном микрокопиро-

вании колоний на чашках с питательной средой с последующим выделением в чистую культуру, согласно определителю бактерий.

В разогреваемых почвах пустынных степей Монголии, горно-луговых почвах Центрального Кавказа, в пленках цианобактерий на пеплах близ горячих источников Камчатки обнаружены мезофильные и термотолерантные актиномицеты в сопоставимых количествах или с преобладанием термотолерантных форм, более разнообразных в таксономическом отношении по сравнению с мезофильными формами. Выявлены особенности распространения термотолерантных актиномицетов разных родов в исследованных почвах и субстратах. Установлено, что термотолерантные формы рода *Streptomyces* распространены во всех исследованных субстратах, за исключением некоторых образцов пустынных почв и цианобактериальных шлейфов термальных полей Камчатки, где абсолютно доминируют термотолерантные представители рода *Micromonospora* и *Actinomadura*. В разогреваемых субстратах термотолерантные стрептомицеты представлены в равных или несколько больших долях с мезофильными. Термотолерантные микромоноспоры распространены широко в пустынных и горно-луговой почвах. Выявлены специфические актиномицетные комплексы, представленные термотолерантными формами рода *Micromonospora* в цианобактериальных шлейфах термальных полей Камчатки и рода *Microtetraspora* в образцах гейзера.

В ходе работы при инкубировании посевов из бурой пустынно-степной и горно-луговой почвы, а также и из пленок водорослей на поверхности пеплов Камчатки, при температурах 28°C и 37°C, были выделены четыре культуры стрептомицетов. Определена их радиальная скорость роста при температурах выращивания 5, 15, 20, 28, 37, 45 и 50°C. И показано, что стрептомицеты, выделенные при 28°C являются мезофильными штаммами, так как имеют оптимальную радиальную скорость роста при 28-37°C, а диапазон роста этих культур лежит в пределах температур 5-45°C. А стрептомицеты, выделенные при 37°C, являются термотолерантными штаммами, так как имеют оптимум роста при 37°C и диапазон их роста лежит в области 15-50°C.

Таким образом, изученные почвы могут быть использованы как места обитания для выделения биотехнологически ценных культур мицелиальных прокариот.

Оценка фитотоксичности нефтезагрязненной серой лесной почвы по показателям роста и развития яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.)

Леонтьева Ирина Валерьевна

студентка

Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина Россия

E-mail: iriadna16@mail.ru

Нефтяное загрязнение сопровождается сильным фитотоксичным действием на систему «почва-растение». Установлено, что утрата плодородия почвы связана с непосредственным гербицидным влиянием легких фракций нефти. Нефтяные кислоты и другие продукты биodeградации углеводов усиливают фитотоксичность нефтезагрязненных почв, оказывая косвенное воздействие на ткани растений.

Для вегетационного опыта были подготовлены модельные образцы серой лесной почвы, искусственно загрязненной следующими дозами сернистой нефти карбоновых отложений (г/кг): 0,83; 2,12; 4,33; 9,73; 12,02. Фитотоксичность определяли по следующим показателям роста и развития яровой пшеницы (*Triticum aestivum*): 1) величина фитомассы (по свежесрезанной массе и по сухому веществу); 2) всхожесть саженцев; 3) длина второго листа тест-растения; 4) длина корня.

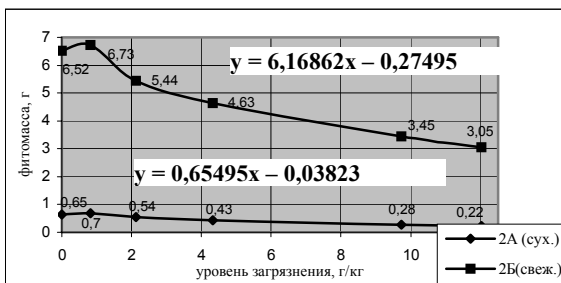


Рис.1. График зависимости фитомассы от уровня загрязнения нефтью.



Рис.2. График зависимости морфометрических показателей от уровня загрязнения нефтью.

При высоком содержании нефти в почве (с 4,33 г/кг) наблюдается полегание фитотест-растений и пожелтение кончиков первого листа, что свидетельствует о физиологических нарушениях (нарушение метаболизма, фотосинтеза). Показатель всхожести пшеницы снижается с увеличением содержания нефти. Это наиболее инертный показатель, чувствительный только к высоким уровням загрязнения. При низком уровне загрязнения (0,83 г/кг) наблюдается увеличение фитомассы (рис. 1) до 109% по сравнению с контролем. Стимулирующий эффект связан с улетучиванием легких фракций, которые в ряду токсичности являются наиболее губительными для растений, и с увеличением длины корня растений при низком уровне загрязнения. Мусс – плотный остаток нефти – практически не оказывает фитотоксичного действия. Но при увеличении дозы загрязнения (с 2,02 г/кг) происходит достоверное снижение фитопродуктивности. Это обусловлено нарушением водно-воздушного режима почвы, нарушением ее биологической активности и стимуляцией жизнедеятельности фитотоксичных штаммов грибов в прикорневой системе. Анализируя морфо-метрические показатели (рис. 2), также наблюдается эффект стимуляции роста длины корня при уровне загрязнения 0,83 г/кг; она составляет 116% от контроля. Но длина второго листа линейно убывает с ростом дозы загрязнения на 3, 7, 17, 31, 32% от контрольного варианта. Этот показатель является наиболее информативным, так как проявляет чувствительность к низким дозам содержания нефти в почве и отражает токсичность компонентного состава нефти, а не остаточных продуктов ее трансформации.

Опыты по экстракции бактериофагов из почвы

Лопатина Анна Васильевна

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: night_sun@mail.ru

Согласно современным данным, бактериофаги являются одним из ведущих факторов, влияющих на численность и разнообразие бактерий в естественных и искусственных экосистемах. Активность бактериофагов приводит к ограничению численности микробных популяций и изменению уровня их биологического разнообразия, к перераспределению органического вещества в природе, а также к ускорению изменчивости микроорганизмов. Именно бактериофаги, суммарная численность которых в биосфере достигает 10^{31} частиц, составляют наименее изученный пул генетического разнообразия (порядка 10^8) генотипов. Эти свойства бактериофагов порождают значительный научный интерес к изучению их экологии, эволюции, и молекулярных механизмов инфекции.

Несмотря на важность изучения фагов почвенной микрофлоры, в настоящее время не существует надежных общепринятых методов выде-

ления сообществ вирусов из почвы. Экстракции фагов препятствуют их относительная малочисленность в почве, и плотная ассоциация с микробами и частицами почвы. Для прямой оценки разнообразия вирусного сообщества почвы шаг длительной культивации является нежелательным, так как приводит в итоге к перекосу выборки из-за различных культивационных свойств почвенных микробов, и из-за конкуренции фагов за клетки хозяев.

Мы провели сравнительный эксперимент экстракции вирусов различными буферными растворами (физ. раствор и среда Лурия-Бертани) и методом накопительных культур. Образцы почвы, погруженные в буфер, выдерживали 4 суток при 30°C, отбор проб производили каждые 2 часа в течение первых суток, и раз в сутки, начиная со второго дня опыта. Численность фагов в экстрактах определяли методом прямого титрования на индикаторных культурах.

Оказалось, что фаги начинают экстрагироваться в достаточном количестве уже через 4-6 часов после начала инкубации. В течение первых суток титр фагов стабильно рос, достигая максимума на первые-вторые сутки. Затем титр либо падал, либо оставался неизменным.

Во всех исследуемых образцах титр экстрагируемых фагов значительно повышался с добавлением 0,5% глюкозы в экстракционный буфер. Внесение легкодоступного субстрата активизирует почвенные бактерии, их численность резко увеличивается, что ведет к возрастанию уровня вирусной инфекции. Незначительная активация роста численности микроорганизмов и вирусов наблюдалась при экстракции питательным раствором, содержащим триптон и дрожжевой экстракт. Без внесения глюкозы и других питательных компонентов фаги не экстрагировались. Согласно нашим наблюдениям, активация роста клеток-хозяев является ключевым моментом при экстракции вирусов из почвы.

Неоднозначные результаты были получены при попытке активации роста численности микроорганизмов методом накопительных культур с одновременным внесением культур бактерий, выделенных из исследуемой почвы. В одних случаях при внесении культур бактерий титр фагов рос, что происходило вследствие увеличения общей численности микроорганизмов. В других случаях вносимая культура подавляла рост аборигенных микроорганизмов, что препятствовало распространению вирусной инфекции.

Апробированная нами методика экстракции вирусов из почвы может быть с успехом применена для изоляции новых бактериофагов, активных против известных культур микробов. Кратковременная инкубация позволяет избежать преимущественного выделения вирусов наиболее быстрорастущих микроорганизмов.

**Накопление и перераспределение элементов в
надмерзлотных горизонтах криоземов¹**
Луначев Алексей Владимирович, Калинин Павел Иванович²
аспиранты

*Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения,
РАН, Пушкино, Россия
E-mail: lupa4@mail.ru*

При анализе техногенного воздействия на почвы и почвенный покров чаще всего рассматривается вертикальный перенос веществ и соединений в почвенном профиле. В зоне распространения многолетнемерзлых пород (ММП), в условиях их близкого залегания, когда клинья торфянистых почв межнанополлигональных трещин достигают поверхности многолетней мерзлоты, возникает латеральный перенос грубого органического вещества по поверхности кровли мерзлоты. В случае более глубокого залегания мерзлоты, когда торфянистые клинья не достигают поверхности ММП, здесь возникает перенос соединений и элементов преимущественно в составе растворов. Верхний, переходный слой (ПС) ММП (слой в пределах самой верхней части кровли мерзлоты, способный переходить в талое состояние в годы максимального оттаивания сезонноталого слоя (по Ю.Л. Шуру, 1988)), также является одной из наиболее сложноорганизованной по составу и криогенному строению частью грунтовой толщи, как в вертикальном разрезе, так и в горизонтальном простирании. Сложность этого строения во многом обусловлена действием процессов латерального переноса, в ходе которого осуществляется миграция и накопление различных элементов и соединений в ПС и над ним, в надмерзлотных горизонтах почв. Анализ ПС, а также зоны контакта с ним современного почвенного профиля, выявил наличие крайне тесной взаимосвязи в их формировании и развитии. Основной задачей исследования являлось определение аккумулятивной функции надмерзлотного горизонта криоземов и его роли в распределении валового содержания в почвенном профиле различных элементов и соединений.

Экспериментальные площадки для изучения строения и состава ПС были заложены на Индигирской низменности, в верхнем течении р. Хомус-Юрях (70°00' с.ш., 153°36' в.д.), на водораздельной поверхности (площадка № 1: размер 250×250 см, нанополлигональная мохово-лишайниково-злаково-кустарничковая тундра) и мегасклоне (площадка № 2: 200×80 см, нанополлигональная мохово-осоково-злаково-пушицево-кустарничковая тундра) В пределах экспериментальных площадок соблюдалось наличие всех основных элементов микрорельефа – органогенных микровышепей (осочково-пушицевые кочки), нанополлигонов низкого, среднего и высокого уровней и различной степени зарастания, а также наиболее значительного перепада высот между уровнем поверхности нанополлигонов и уровнем поверхности межнанополлигональной трещины. Соблюдение этих

требований обеспечило репрезентативность экспериментальных площадок.

Нивелирование поверхности почвы и поверхности кровли ММП проводилось с точностью 1 см от наиболее высокой точки в микрорельефе площадки, принятой за «исходный нуль». Шаг измерений составил 5 см для площадки №1 и 10 см для площадки №2. Измерение мощностей генетических горизонтов, включая надмерзлотный, мощности и криогенного строения ПС проводилось с помощью траншей шириной 25 см и шагом измерений – 10 см для площадки №1. Для площадки №2 ширина траншей и шаг составили 10 см.

После выемки грунта и зачистки дна площадки, проводился анализ строения ПС, в ходе которого определялись границы распространения льда, ледогрунта, ледогрунт с включением грубого органического материала, их мощности. Были составлены картосхемы строения ПС и проведена визуальная оценка его льдистости и криогенной текстуры.

Подробное морфологическое описание профилей почв мерзлотного комплекса выполнено в наиболее репрезентативных стенках обеих площадок. На основе полученных данных составлена серия картосхем.

В ходе аналитической обработки отобранных образцов получены данные о содержании и распределении основных групп элементов и соединений в почвенных профилях в целом, и в надмерзлотных горизонтах почв. Измерения валовых концентраций макро- и микроэлементов в почвах осуществлялись с помощью рентгенфлуоресцентного анализа на рентгеновском аппарате «СПЕКТРОСКАН МАКС – GV».

Анализ нанорельефа поверхности ММП, состава и организации слагающего ее материала, указывает на существование здесь устойчивых латеральных потоков миграции вещества, его перераспределения, захоронения и накопления в мерзлом состоянии в пределах природно-территориальных комплексов, а также на возможность его повторного возврата в сферу педогенеза в случае оттаивания, а так же выноса за пределы рассматриваемых природных комплексов или в речную сеть. Зачастую, конфигурация этих потоков повторяет зоны на поверхности ММП, качественно различающиеся по составу (ледогрунт, ледогрунт с включением грубого органического материала и лед). В ходе подобного многовекового латерального переноса грубого органического вещества, например, в профилях мерзлотных почв формируются надмерзлотные органогенные горизонты, а в ММП формируется ПС, запасы $C_{орг}$ в которых зачастую превышают таковые в современных органогенных поверхностных горизонтах.

В результате измерения был получен валовой химический состав образцов двух профилей мерзлотных почв (разрез 1 и 2). В надмерзлотных горизонтах обоих профилей отмечается увеличение концентрации таких макроэлементов как P, S, K, Ca, Na, Si, по сравнению с вышележа-

щими горизонтами, а также уменьшение концентраций Fe и Mg, что связывается нами с увеличением содержания $C_{орг}$ вниз по профилю. Следует оговорить, что сравнение показателей проводилось без учета верхних органических горизонтов, т.к. содержание элементов и соединений в них сильно отличается от минеральной части профиля. Микроэлементы Ti, и Zr равномерно распространены в рассматриваемых почвах. Какой-либо тенденции в накоплении тяжелых металлов в надмерзлотных горизонтах изученных профилей не прослеживается. Повышенная концентрация Cu по сравнению с вышележащим горизонтом отмечена в профиле разреза 1. Небольшое увеличение значений Zn в профиле разреза 2. Таким образом, латеральный перенос в подобных условиях может являться одним из основных путей миграции и захоронения биогенных и техногенных веществ. В случае нарушения почвенного покрова и оттаивания переходного слоя ММП, эти вещества могут быть вновь вовлечены в сферу почвообразования и геохимические потоки, формирующиеся в современных мерзлотных ландшафтах.

Литература:

1. Губин С.В., Лупачев А.В. Почвообразование и строение верхнего слоя многолетнемерзлых пород. // Сб. Тезисов международной конференции Теория и практика оценки состояния криосферы Земли и прогноз ее изменения: Материалы Международной конференции. Т.2.-Тюмень: ТюмГНГУ, 2006. С. 154-156.
2. Жесткова Т.Н., Заболотская М.И., Рогов В.В. Криогенное строение мерзлых пород. // М.: Изд-во МГУ, 1980. 135 с.
3. Степанов И.Н. Теория пластики рельефа и новые тематические карты. // М.: Наука, 2006. 230 с.
4. Шур Ю.Л. Верхний горизонт толщи мерзлых пород и термокарст. // Новосибирск: Наука, 1988. 212 с.

¹Тезисы доклада подготовлены на основе работы, выполненной при поддержке программы РАН «Полярный год».

²Авторы выражают признательность д.б.н. Губину С.В. и д.г-м.н. Алексееву А.О. за помощь в подготовке тезисов.

Изменение содержания различных фракций гумуса в зависимости от геохимического ландшафта
Мазур Дмитрий Николаевич
студент

Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия

В условиях среднего Приобья на многолетнем опыте АНИИСХ на черноземе обыкновенном, на юго-западной части склона (средняя и нижняя части склона) изучались закономерности миграции различных фракций гумуса в пределах сопряженных элементарных ландшафтах. Крутизна склона 2-3°. Почвенные образцы были отобраны в 3-х частях склона в 3-9-кратной повторности из слоя 0-20 см. Для достижения данной цели был выбран метод хемодеструкционного фракционирования.

Из результатов хемодеструкционного фракционирования видно, что с ростом концентрации окислителя происходит увеличение содержания гумусовых веществ в экстрагируемых фракциях, но это увеличение происходит криволинейно. Отмечается сильное варьирование значений, что не позволяет выявить каких либо закономерностей. Все это позволяет объединить некоторые фракции в одну. Так, 1 и 2 фракции – представленные, по-видимому, неспецифическим органическим веществом почвы и наименее устойчивыми к окислению молодыми гумусовыми веществами. Сумма 3 и 4 фракций характеризуются относительным постоянством при различной антропогенной нагрузке. Это позволяет предположить, что физико-химическая природа этих фракций представлена гумусовыми веществами, адсорбированными экстрамицеллярно общей поверхностью почвенных частиц. Содержание 5, 6, 7 и 8 фракции гумуса возрастает практически линейно с увеличением концентрации окислителя. Возможно это устойчивые гумусовые и органо-минеральные вещества, закрепленные интрамицеллярно. Фракции 9 и 10, по-видимому, представлены инертным гумусом, поскольку их содержание довольно стабильно при различных антропогенных нагрузках на почву.

В соответствии с данными, распределение первой фракции, в сопряженных элементарных ландшафтах происходит в соответствии с геохимическими закономерностями, т.е. верхняя часть склона выступает как транс-элювиальный элементарный ландшафт, содержание этой фракции наименьшее – 1,08%. Среднюю часть склона следует отнести к транс-аккумулятивному элементарному ландшафту, т. к. в этой части склона отмечается тенденция накопления содержания активной фракции гумуса – 1,19%, в нижней же части склона происходит увеличение до 1,35%, что свидетельствует о том, что данная часть склона относится к аккумулятивному ландшафту.

Содержание стабильной фракции вниз по склону уменьшается. Это позволяет предположить, что данная фракция представлена гумусовыми веществами, поглощенными поверхностью агрегатов. Вниз по склону, как правило, отмечается утяжеление гранулометрического состава и увеличение степени агрегированности почвы. Объединение глинистых частиц в агрегаты, уменьшает общую поверхность адсорбции. Видимо, поэтому содержание этой фракции больше в верхней части склона (0,47%), чем в нижней – 0,25%. Распределение 3 – пассивной и 4 – инертной фракций гумуса происходит в соответствии с геохимическими закономерностями сопряженных элементарных ландшафтов.

Влияние гидролиза и комплексообразования ионов металлов на кислотность водных вытяжек из почв

Макарычев Иван Павлович

студент

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия
E-mail: makuyan@yandex.ru*

Загрязнение почв – это актуальная проблема современности. Тяжелые металлы относятся к группе приоритетных загрязняющих веществ. Накоплено большое количество сведений об ухудшении токсикологической обстановки в почвах, загрязненных тяжелыми металлами. Гораздо менее известно, что происходит с химическими свойствами почв под влиянием их загрязнения. Кислотно-основные свойства являются одними из основных свойств почв, и их изменение при загрязнении заслуживает внимания.

Цель. Исследовать влияние ионов металлов на кислотность водных вытяжек из почв южнотаежной зоны на примере почв Тверской области. Задачи работы состояли в том, чтобы оценить влияние добавок солей меди на кислотность водных вытяжек из дерновой и дерново-подзолистой почв.

Объектами исследования послужили верхние горизонты дерновой и дерново-подзолистой почв, которые залегают в Конаковском районе Тверской области. Дерново-подзолистая почва вскрыта в березово-еловом лесу в автоморфной позиции. Дерновая почва залегает на второй террасе реки Волги, омываемой водами современного Иваньковского водохранилища.

Были приготовлены водные вытяжки (почва : вода 1:5 и 1:10). Определен углерод по Тюрину фотометрически. Проведено непрерывное потенциометрическое кислотно-основное (прямое и обратное) титрование вытяжек и титрование их раствором соли меди (0,01 М) с использованием стеклянного и медьселективного электродов. Аналогичные эксперименты были проведены с вытяжками, к которым были добавлены растворы щавелевой кислоты (0,01 М). Содержание меди в вытяжках определено методом ААС.

Вытяжка из горизонта Ад₂ дерновой почвы характеризуется уровнем рН 6,36, содержанием $C_{\text{орг}}$ 45 мг/л и количеством меди 0,01 мг/л. Вытяжка из горизонта Н дерново-подзолистой почвы характеризуется уровнем рН 4,23, содержанием $C_{\text{орг}}$ 116 мг/л и количеством меди 0,06 мг/л. Прежде, чем характеризовать влияние ионов меди на свойства вытяжек, был проведен эксперимент с водными растворами нитрата меди. Изменение молярности раствора $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ от 0 до 0,003, имевшее место при добавлении раствора нитрата меди к дистиллированной воде, сопровождалось снижением рН от 5,7 до 4,6 вследствие гидролиза ионов металла. Свободные ионы меди в растворе соли существенно преобладают. Ос-

тальные формы меди представлены ионами $\text{Cu}(\text{OH})^+$ и $\text{Cu}_2(\text{OH})_2^{2+}$. Выделение протона в раствор эквивалентно количеству этих частиц. Изменение состояния добавленных ионов меди к водным вытяжкам из органогенных горизонтов исследуемых почв связано не только с гидролизом ионов металла, но и с образованием ими комплексов с лигандами органических кислот. Об этом свидетельствует график зависимости активности протона и свободных ионов меди от общей концентрации соли металла в вытяжке. Процесс комплексообразования сопровождается удалением свободных ионов меди из раствора, включением их в состав комплексов с органическими лигандами и появлением в растворе освободившихся протонов. При дополнительном введении в водные вытяжки оксалат-ионов эти зависимости проявляются еще более ярко.

Выявленные закономерности касаются жидкой фазы почв. Можно ожидать, что в реальной почве с ее гетерогенным составом подкисляющий эффект внесенных металлов будет ослаблен.

Мониторинг загрязненности почв г. Курска вблизи промышленных предприятий

Макеева Татьяна Владимировна, Хорьякова Наталья Михайловна
студент

Курский государственный технический университет, Россия
E-mail: kda.90@mail.ru

Тяжелые металлы относятся к приоритетным загрязняющим веществам, наблюдения за которыми обязательны во всех средах. Черноземы – почвы, которыми славится Курская земля. Они богаты гумусом и получают более значительный вред от загрязнения тяжелыми металлами, чем малоплодородные почвы.

Целью исследования стало определение содержания тяжелых металлов для выявления источников загрязнения почв нестандартными дешевыми и простыми в исполнении методами. Объектами выбраны почвы вблизи промышленных предприятий г. Курска.

Для выявления наиболее эффективного метода использовались стандартный потенциометрический метод, по которому сравнивали результаты, полученные аппликационным методом.

Для проведения опыта были взяты 16 образцов почв. Наличие тяжелых металлов в исследуемых образцах было определено аппликационным методом (Е.Н. Мишустина и И.С. Вострова). Выяснили, что наиболее низкая биологическая активность у 4 образцов.

Для количественного определения содержания свинца в образцах почв, использовали метод потенциометрического анализа. Измерение проводили с помощью рН-метра/ионометра (мультитест ИПЛ-101). Вышеизложенный метод позволил нам определить образцы с содержанием

свинца превышающего ПДК. Положительный результат дали те же 4 образца.

Полученные различными методами результаты коррелируются между собой, что позволяет рекомендовать для ориентировочного определения содержания тяжелых металлов в почве более доступный и дешевый аппликационный метод.

Этот факт свидетельствует о загрязнении свинцом почв г. Курска, что, несомненно, может негативно повлиять на состояние здоровья его жителей. Поэтому нами намечены пути решения данной проблемы.

Таким образом, мы выяснили, что для определения тяжелых металлов в почве можно использовать простой, дешевый и доступный аппликационный метод.

Литература:

1. Вредные химические вещества. Неорганические соединения I-IV групп: Справ. изд./ Под ред. В.А. Филова и др. Л.: "Химия", 1988.
2. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л.: Агропромиздат. 1987.
3. Доклад об использовании природных ресурсов и состоянии окружающей среды Курской области в 2004 году. Курск, 2005.

**Методика корректировки устаревающих почвенных карт
агроландшафтов с применением космической съемки
Мамаева Олеся Олеговна, Чемерилова Валентина Анатольевна¹
студенты**

*ФГОУ ВПО Омский государственный аграрный университет, Россия
E-mail: docberezin@yandex.ru*

В современной России в связи с реорганизацией системы «Росзем-проект» кадастровая оценка и ипотечное кредитование земель производятся по устаревающим почвенным картам. Их корректировку и обновление наиболее рентабельно производить с использованием космической информации. Однако, методика почвенного дешифрирования снимков в большинстве стран является коммерческой тайной. В целях выявления влияния почвенного покрова на светоотражение агроценозов, проведено уточнение почвенных карт более 120 полей, ОПХ «Боевое» СибНИИСХ, расположенных в лесостепи Западной Сибири методом маршрутных обследований.

В ходе почвенного картирования, которое сопровождалось анализом светоотражения почвенных горизонтов методом наземной съемки с набором светофильтров, установлено, что горизонт А лугово-черноземной почвы с содержанием гумуса 5-5,5% имеет поглощательную 90% Горизонт АВ она уменьшается, в горизонте В с глубиной отражательная способность увеличивается до 30-32%, а с глубиной практически не изменяется. Соответствующие изменения одновременно выявлены по характеру структурных агрегатов. В горизонте А мелкого лугово-черноземного со-

лонца отражательная способность, по сравнению с лугово-черноземной почвой, почти в 2,5 раза больше. В горизонте В₁ она снижается до 10-12%, а горизонте В₂ по светоотражению практически равен А лугово-черноземной почвы. Из этих результатов следовало, что при съемке лугово-черноземная почва имеет меньшую отражательную способность, по сравнению с мелким солонцом.

При сопоставлении результатов почвенных карт 1985 года и полевых работ 2006-2007 года с космическим снимком Landsat-7, выявлены четкие различия почвенных разностей в пределах одного типа агроценоза. Установлено, что для их характеристики необходимо отказаться от методики синтеза снимков, сделанных в разных диапазонах спектра в «произвольных цветах». Она должна быть заменена научно обоснованным сочетанием тех каналов, которые в максимальной степени отражают разнообразие коэффициента спектральной яркости (КСЯ) агроценозов. При этом важное значение имеет синтезирование RGB в спектральных диапазонах видимого спектра от 0,45-0,75, а также ближнего, среднего и ИК-диапазонов до 2,35 мкм.

Методом дендографического анализа (по Рожкову и Фриду) получена группировка массивов с образованием трех групп: зерновые культуры, многолетние травы, и прочие (пары, пропашные культуры и т.д.). Внутри каждой группы независимо от почвенного покрова степень сходства светоотражения была в пределах 90-97%, а между группами она снижалась до 40-60%. Это позволяет выявлять различия почвенного покрова в каждом регионе по преобладающим культурам, так зерновые на черноземных и лугово-черноземных почвах различаются по интенсивности компонента G_{rip}. Наибольшую сложность в степной и лесостепной зонах представляет различия светлых тонов КСЯ на полях зерновых культур, обусловленных пятнами мелких и корковых солонцов, солодей и осолодевших почв, а также дефлированных почв средней и сильной степени. Поэтому основное внимание при синтезировании снимков в разных диапазонах, приходится обращать на выявление указанных выше различий, которые резко понижают качество почвенного покрова, снижают балл бонитета и величину стоимости земельных фондов современных землепользователей.

[†] Авторы выражают признательность профессору, д.с.-х.н. Березину Л.В. за помощь в подготовке тезисов.

Гумус во фракциях микроагрегатов почв Больше-Кляринского городища

Махмудова Алсу Даниловна¹

студент

Казанский государственный университет, Россия

E-mail: alsun4ik_d@yahoo.com

Традиционно при изучении агрегированности почв уделялось большое внимание ее микроагрегатному составу, в образовании которого большое значение имеют органические коллоиды. Целью работы было проведение сравнительного изучения зональных целинных выщелоченных мощных среднегумусных тяжелосуглинистых черноземов на делювиальных суглинках и почв, новообразованных на валах фортификационных сооружений городищ Волжской Булгарии (на примере Больше-Кляринского городища). Больше-Кляринское городище – археологический памятник раннего периода Волжской Булгарии, относящийся ориентировочно к VIII-X вв. и расположенный в Камско-Устьинском районе РТ.

Микроагрегатный анализ проводился по методу Н.А. Качинского. Препаративное выделение фракций микроагрегатов производили с помощью специальной пипетки, путем погружения ее на заданную глубину и слива слоя жидкости выше заборных отверстий пипетки с помощью вакуумного насоса в колбу. Гумус определялся по методу И.В. Тюрина.

Из полученных результатов видно, что содержание гумуса во фракциях микроагрегатов 0,25-0,05 и 0,05-0,01 мм ниже, чем в среднем в почве, и составляет для целинного выщелоченного чернозема 5,4 и 10,2%, а для новообразованной почвы 5,4 и 9,5%. Далее наблюдается закономерное увеличение содержания гумусовых веществ с уменьшением размера фракций микроагрегатов и составляет для целинного выщелоченного чернозема 14,8, 16,6, 19,9%, а для новообразованной почвы 13,0, 14,1, 19,8%. Во фракции микроагрегатов больше 0,25 мм содержание гумуса несколько выше, чем в самой почве и составляет для целинного выщелоченного чернозема 10,3%, для новообразованной почвы 11,5%.

Анализ результатов позволяет предположить, что гумусовые вещества связаны прежде всего с гранулометрическими частицами предилистой и илистой фракции, которые в почвах собраны в микроагрегаты с размерностью большее 0,25 мм, где содержание гумуса выше чем в почве, при этом фракции микроагрегатов с размерностью от 0,25 до 0,001 мм представлены преимущественно слабоагрегированным пылеватым материалом с низким содержанием гумусовых веществ.

Низкое содержание фракций микроагрегатов меньше 0,001 и 0,001-0,005 мм, соответственно 0,4-1,2% и 2,4-4,0%, в гумусово-аккумулятивном горизонте при достаточно высоком содержании этих фракций при гранулометрическом анализе почв, соответственно 31,6-33,9 и 9,6-12,7%, свидетельствует о высокой степени агрегированности почвенных частиц в

микроагрегаты как в целинном, так и в новообразованном черноземе. Коэффициент структурности по Качинскому составил соответственно для целинного чернозема 1,8, для новообразованного – 2,5.

Обращает на себя внимание, что новообразованная почва по микроагрегатному составу и содержанию во фракциях микроагрегатов гумуса мало отличается от целинного выщелоченного чернозема, и является достаточно хорошо оструктуренной почвой.

Литература:

1. Махонина Г.И. Экологические аспекты почвообразования в техногенных экосистемах Урала. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. 2003.

[†]Автор выражает признательность аспиранту кафедры почвоведения КГУ Нурисламову Р.Х. и доценту кафедры почвоведения КГУ Гиниятуллину К.Г. за ценные консультации и помощь в подготовке тезисов.

Эмиссия CO₂ при разложении лабильного и устойчивого органического вещества почвы

Мильхеев Евгений Юрьевич

младший научный сотрудник, к.б.н.

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Улан-Удэ, Россия

E-mail: evg-milh@rambler.ru

Температурный фактор наряду с влажностью является одним из наиболее значимых экологических факторов, определяющих скорость разложения органического вещества в почвах и их дыхательную активность. В настоящее время подобные исследования приобретают особую значимость в свете глобальных изменений климата и природной среды. Незначительные нарушения почвенного дыхания в глобальном масштабе могут привести к серьезным изменениям концентрации CO₂ в атмосфере.

Цель исследования состояла в оценке влияния температуры на изменение скоростей разложения лабильного и устойчивого пулов органического вещества почвы.

В качестве объектов исследования выступали современные и погребенные почвы черноземной и тундровой зоны: чернозем обыкновенный (Сорг. 4,25%, рН = 7,0) республика Алания; чернозем южный (Сорг. 1,6%, рН = 7,5) Оренбургская область; тундрово-глебовая почва (Сорг. 1,67%, рН = 5,2) Колымо-Индибирское междуречье. Погребенные почвы в черноземной зоне отбирали под археологическими памятниками ранне-Аланской культуры (1600 лет назад) и ямной культуры (4 тыс. лет назад). Возраст погребенного криозема по данным радиоуглеродного датирования составил 40 тыс. лет.

Инкубирование образцов почвы производилась при температуре 2, 12 и 22°C, в течение 40-250 суток. Разделение органического вещества почвы на лабильный и устойчивый пулы проводилось на основании аппроксимации эмиссии CO₂ с помощью суммы двух экспонент. Константа

разложения лабильной фракции равнялась – $k_1 = n \cdot 10^{-2}$, сут⁻¹ и константа разложения устойчивой фракции составляла – $k_2 = n \cdot 10^{-5}$, сут⁻¹.

Погребенные почвы степных регионов являются моделью устойчивого пула органического вещества почвы. Содержание Сорг. в палеопочвах было в 3 раза ниже, чем в современных. Погребенные почвы отличались очень низкой скоростью минерализации углерода, в них не удалось выделить лабильный пул углерода и разложение органического вещества этих почв описывалось только константой минерализации k_2 . Повышение температуры приводило к примерно равному усилению минерализации органического вещества современных и погребенных почв. Величина Q_{10} составила 3,1 и 2,9 соответственно. Таким образом, мы предполагаем равный отклик лабильного и устойчивого пулов органического вещества почвы при прогнозируемом потеплении климата.

Современные и погребенные почвы тундровой зоны отличались примерно одинаковой скоростью разложения органического вещества. Содержание Сорг. в погребенной почве было выше, чем в современной и составило – 2,17%. Лабильная компонента почвенного гумуса обнаружена как в современных, так и в погребенных криоземах. Константа разложения k_1 была выше в современной почве, а константа k_2 , наоборот, в погребенной. Температурный коэффициент Q_{10} составил 1,3 и 1,5 в современной и погребенной почве соответственно.

Учитывая высокую скорость разложения органического вещества в погребенных почвах находящихся в условиях вечной мерзлоты и существующие запасы Сорг. в этих почвах, криоземы могут выступать мощным источником парниковых газов в условиях глобального потепления.

Взаимосвязь плотности твердой фазы почвы с гранулометрическим составом и методики определения

Моисеева Татьяна Сергеевна

студент

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: moiseevfamily@mail.ru

Плотность твердой фазы является одной из фундаментальных характеристик почвы. Точное определение величины плотности твердой фазы почвы необходимо не только для достоверной оценки минералогического состава почвы, соотношения минеральной и органической части, но и для расчета таких величин как пористость почвы, а также скорость падения элементарных почвенных частиц в жидкостях и т.п.

Целью работы являлось: 1) изучение изменения величин плотности твердой фазы черноземных почв в зависимости от способа подготовки и используемой при анализе жидкости; 2) сравнительный анализ полученных данных с данными гранулометрического анализа; 3) разработка методических подходов к изучению данного параметра.

При исследовании черноземных почв определение плотности твердой фазы проводили с использованием дистиллированной воды (без CO_2) и керосина. При этом, нами определены значения данного параметра для почвенных образцов, подготовленных растиранием в фарфоровой и агатовой ступке и просеянных через сита 1 и 0,25 мм соответственно. Гранулометрический анализ проводился с помощью пиррофосфата натрия.

Величина плотности твердой фазы почвы изменяется в зависимости от применяемой при анализе жидкости. Так как вода является полярной жидкостью и взаимодействует с почвой это очень часто приводит к изменению объема в системе «жидкость-частица». И чем больше жидкости адсорбируется на поверхности твердых фаз, тем выше погрешность анализа. Для оценки погрешности метода с использованием полярных жидкостей мы предлагаем сопоставлять результаты определения плотности с использованием неполярных жидкостей (например, керосина). Наши исследования показали, что разница между определениями плотности твердой фазы в воде и керосине достигает $0,20 \text{ г/см}^3$.

Также мы наблюдаем изменение величины плотности твердой фазы при проведении анализа с образцами, подготовленными различными способами. Увеличение дисперсности частиц приводит к увеличению контракции объема в пикнометре. Но величина плотности твердой фазы практически не изменяется в образцах, анализируемых в керосине, так как керосин практически не взаимодействует с почвой и контракции не происходит.

При сопоставлении данных гранулометрического анализа с данными о величинах плотности твердой фазы почв необходимо учитывать, что различные фракции почв имеют разные свойства, что влияет на проведение пикнометрического анализа (в том числе и на сжимаемость воды). Следовательно, от содержания той или иной фракции зависит величина плотности твердой фазы. И действительно, полученные величины плотности твердой фазы находятся в зависимости от содержания фракции ила.

Следовательно, можно говорить о том, что конечный результат (то есть величина плотности твердой фазы) зависит от минералогического и химического состава твердой фазы, гранулометрического состава и выбранной для анализа жидкости.

Влияние удобрения «Кемира полевое-10» на содержание подвижных форм фосфора в черноземе обыкновенном карбонатном

Мурачева Тамара Викторовна

студент

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: muratcheva@mail.ru

Плодородие почв является основой устойчивого развития аграрного комплекса при любых погодных условиях. В Ростовской области низкая и

очень низкая обеспеченность почв в хозяйствах подвижными фосфатами даже в годы наибольшего внесения фосфорных удобрений характерна для почти 40% площади пашни, средняя – примерно для 50%. Но эта «средняя» обеспеченность близка к низкой, что не позволяет культурным растениям сформировать даже среднюю урожайность, и создает дисбаланс с другими элементами питания. Для улучшения обеспеченности почв питательными элементами в сбалансированном соотношении необходимо использовать комплексные удобрения.

Для изучения влияния нового комплексного удобрения «Кемира полевое-10» на содержание подвижных форм фосфора в условиях Нижнего Дона был проведен полевой опыт на черноземе обыкновенном карбонатном тяжелосуглинистый на лессовидном суглинке (2005-2007). Исследуемое удобрение содержит 12% общего азота, 12% фосфора, 25% калия и микроэлементы. Удобрения вносили согласно следующей схеме: 1. Контроль, 2. Кемира полевое-10 (400), 3. Кемира полевое-10 (600), 4. Кемира полевое-10 (800), 5. Кемира полевое-10 (400)+P40, 6. Кемира полевое-10 (400)+K40, 7. Кемира полевое-10 (400)+P40+K40.

Подвижные формы фосфора определяли методом Мачигина (Ягодин, практикум по агрохимии, 1980; Минеев, 2001). Морфобиометрическая диагностика озимой пшеницы проведена по Церлинг (1990). Для статистической обработки полученных данных проведены дисперсионный и корреляционный анализы при помощи программ EXCEL и STATISTIKA.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что удобрение «Кемира полевое-10» положительно повлияло на степень обеспеченности чернозема обыкновенного карбонатного подвижным фосфором в полевом опыте.

Хорошее обеспечение фосфорным питанием положительно влияет на формирование генеративных органов растения, улучшает озерненность колоса.

Методом корреляционного анализа установлена зависимость между содержанием подвижного фосфора и урожаем, $r = 0,40$.

Высота растений при уборке урожая коррелировала с урожаем зерна. По вариантам опыта наблюдалась прямая средняя зависимость между этими показателями ($r = 0,51$).

Влияние гуминовых веществ на рост и развитие декоративных растений

Неганова Надежда Михайловна

студент

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: neganovim@yandex.ru

Биологически активные вещества в настоящее время все более активно используются в сельском хозяйстве в связи с тем, что они способствуют повышению урожая и улучшению структуры почв.

Нами были проведены исследования, результаты которых дают представление о том, как меняются параметры растений (диаметр штамба, высота, прирост) под действием вносимых гумата железа, гумата калия, хеллата железа, комплексонатгумата, микроэлементы.

Исследования вели путем закладки полевого опыта в питомнике декоративных растений «Исток» на черноземе обыкновенном карбонатном. Так же параллельно с ним вели наблюдения за растениями, посаженными в горшки (контейнеры). После первого измерения растений, отбирали образцы почвы для анализа влияния вносимых удобрений на рост и развитие растений. Затем внесли удобрения в виде полива и опрыскивания. После этого производили отбор образцов, по которым судили о влиянии, внесенных удобрений, на развитие растений на черноземе обыкновенном карбонатном и в контейнерах.

В образцах почвы определяли гумус по методу И.В. Тюрина в модификации В.Н. Симакова, фосфор и азот, биологическую активность (каталазу по методу А.Ш. Галстяну, инвертазу, уреазу, фосфотазу по методу А.Ш. Галстяна и Э.А. Арутюняна(1966)). Отбор образцов почвы производили в июне, июле, августе, сентябре.

Полевой эксперимент закладывали по следующей схеме: 1) контроль; 2) Гумат Fe; 3) Хеллат Fe (Fe-EDDHA); 4) Комплексонатгумат; 5) Гумат Na; 6) Микроэлементы (опрыскивание по листу); 7) Комплексонатгумат (опрыскивание по листу).

Опыт с растениями в контейнере закладывали по следующей схеме: 1) контроль (Кемира); 2) Комплексонатгумат; 3) Гумат Na; 4) Комплексонатгумат (опрыскивание по листу).

В вариантах опытов, где вносились гуматы, доза их составляла 0,5% раствор (при внесении в почву), а при опрыскивании мы брали 0,05% раствор. Контролем послужили $Ч^0_k$ и деревья с делянок, где удобрения не применяли.

По полученным нами данным рост и развитие растений под действием БАВ улучшилось. Но на делянках с Гуматом Fe, Хеллатом Fe (Fe-EDDHA), Гуматом Na, Микроэлементами (опрыскивание по листу) показатели выше, чем на вариантах, в которых были внесены Комплексонатгумат в почву и в виде опрыскивания по листу. Возможно, что это связано с неровностями рельефа, а так же с разрушающим действием сельскохо-

зьяйственных орудий в ходе многократных прополок.

Затем через 5 недель ситуация немного изменилась. Это связано с тем, что идет активное использование внесенных удобрений. Июнь и июль, а также август месяцы были теплыми, мало дождливыми, рост был активным, в связи с этим развитие растений в вариантах с Комплексо-нат-гумат, вносимым в почву и в виде опрыскивания по листу, по сравнению с другими вариантами, несколько улучшилось.

Современные подходы к определению допустимого остаточного содержания нефтепродуктов в почвах

Никулина Юлия Геннадьевна

аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: yunika9@mail.ru

В настоящее время в условиях активного потребительского вмешательства человека в природные комплексы становится одним из ведущих факторов негативного воздействия на окружающую среду и, в частности, на почвенный покров. В связи с этим, возникает вопрос: какое содержание нефтепродуктов считать допустимым, т.е. при каком уровне обеспечивается выполнение почвой своих экологических функций и не происходит негативного воздействия на сопредельные среды (воду, воздух), растения и человека?

В соответствии с Порядком определения ущерба от загрязнения земель химическими веществами (Роскомзем, 1993) «допустимым» считается уровень 1 г/кг. Однако, в большинстве случаев этот уровень практически недостижим. Также необходимо отметить, что указанное содержание нефти в почве не совсем корректно применять для всех типов почв. Так, в верховых торфяных почвах Западной Сибири региональное фоновое содержание является достаточно высоким, достигая 0,5-0,7 г/кг. К тому же, как известно, данные почвы обладают определенной устойчивостью к нефтяному загрязнению. Поэтому разработка и введение в действие нормативов допустимого остаточного содержания нефти в почвах является необходимой составляющей при формировании нормативной базы оценки воздействия нефти и сопутствующих загрязняющих веществ на окружающую среду.

Попытки решения поставленной проблемы были предприняты рядом ученых, как в нашей стране, так и за рубежом. Подходы к разработке нормативов разнообразны: может быть применен и классический агрохимический опыт, и изучение существующих загрязненных участков, и постановка модельных экспериментов, и математическое моделирование. Однако, во всех случаях, при разработке нормативов необходимо учитывать следующие факторы:

- зонально-климатические особенности, влияющие на состав почвенного покрова и скорость процессов трансформации компонентов нефти;
- ландшафтно-геоморфологические условия, которые определяют скорость миграции нефти по ландшафту и переход в сопредельные среды, а также модифицируют особенности физико-химических и биологических свойств почв;
- воздействие нефти на почвенную биоту;
- хозяйственный и экологический статус территории;
- возраст загрязнения.

Наиболее приемлемым, на наш взгляд, является применение комплексного подхода к нормированию почв нефтезагрязненных территорий. В работе были проанализированы основные химические и биологические (биотестирование) показатели загрязненных почвенных образцов, отобранных на территории Мамонтовского и Южно-Сургутского месторождений Ханты-Мансийского автономного округа. Результаты исследований подтвердили правомерность учета указанных выше факторов. Необходимо отметить, что определение допустимых норм содержания нефти уже регламентировано в пределах некоторых субъектов Российской Федерации – в республике Коми, Ханты-Мансийском автономном округе, ведется разработка нормативов для других нефтедобывающих регионов.

Устойчивость физических параметров в погребенных почвах

Нурисламов Риназ Хусаинович¹

аспирант

Казанский государственный университет, Россия

E-mail: rinazn@rambler.ru

Исследовалась устойчивость физических свойств погребенных почв (выщелоченные черноземы) под фортификационными сооружениями археологического комплекса – Больше-Кляринского городища (VIII-X вв.). Городище, расположенное на слабопологом склоне, представляет собой фортификационную систему, состоящую из сопряженных 3-х линий валов и рвов.

Образцы погребенных почв отбирались под периферийным валом. На обследованном участке в нижней части склона был заложен археологический раскоп, и варианты отбора проб были следующими: внешняя сторона вала, центральная часть насыпи и часть насыпи, обращенная ко рву городища. При полевом обследовании данного участка были обнаружены признаки гидрогенной трансформации: в гумусовом горизонте новообразования железа; в иллювиальном пятна оглеения по граням отделеностей, максимальное проявление которых наблюдалось под центральной частью насыпи. Источником избыточного увлажнения является поверхностный сток талых вод, скапливающихся во рву в нижней части склона, вследствие особенности фортификационных сооружений. Поэтому в

верхней части склона был заложен разрез и отобрана погребенная под валом автоморфная почва. Объект сравнения – залежная разновидность выщелоченного среднемощного чернозема.

С целью выявления механизмов устойчивости структуры погребенных и фоновых почв были проведены определения структурно-агрегатного состава по Саввинову (сухое и мокрое просеивание). На коническом пластометре Ребиндера определяли механическую прочность агрегатов из фракций сухого просеивания (10-7, 7-5, 5-3, 3-2, 2-1 мм) при 15-20-кратной повторности. Результаты прочности выражали в кг/см². Плотность твердой фазы определяли методом кипячения. Определение гранулометрического и микроагрегатного состава проводили пиррофосфатным методом. Рассчитаны показатели макро- и микроструктуры. Статистическая обработка проведена с помощью программного обеспечения Statgraphics Centurion XV.

Согласно полученным данным структурный состав погребенных почв отличается от залежной разновидности. Выявлена дефрагментация макроагрегатов в погребенных почвах. Особенно это явление выражено в автоморфном аналоге, содержание гумуса в котором понижено из-за повышенной аэрации, вызвавшей минерализацию гумуса. Низкая водоустойчивость агрегатов в гумусовых горизонтах наблюдается под центральной частью оборонительного вала гидроморфного аналога, которая возрастает в автоморфном аналоге, и достигает максимального значения в верхней части гумусового профиля фоновой почвы. Средневзвешенный диаметр сухих агрегатов имеет минимальное значение в автоморфном аналоге, возрастает в гидроморфном и максимум наблюдается в фоновом черноземе.

Показано, что в погребенных черноземных почвах между механической прочностью и диаметром агрегата в целом наблюдается отрицательная корреляция. Наличие корневых систем в гумусовых горизонтах залежной разновидности и отчасти в автоморфной погребенной почве уменьшает механическую прочность агрегатов в крупных фракциях. Установлено влияние гидрологического фактора, оказывающего отрицательное воздействие на механическую прочность агрегатов из погребенной гидроморфной почвы.

[†]Автор выражает признательность старшему преподавателю кафедры почвоведения КГУ Мельникову Л.В. за предоставленный экспериментальный материал по механической прочности и старшему научному сотруднику кафедры физики и мелиорации почв МГУ Хайдаповой Д.Д. за ценные консультации.

Влияние регуляторов роста на физико-химические и биологические свойства почвы

Овсиенко Светлана Михайловна

аспирант

*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова,
Россия*

E-mail: s_zagadka@rambler.ru

Одним из перспективных агроприемов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, в том числе яровой пшеницы, является применение новых регуляторов роста циклического ряда в сочетании с минеральными и бактериальными удобрениями.

Исследования проведены в 2006-2007 гг. в условиях богары на черноземе обыкновенном среднетяжелом глинистом на полях Аркадакской сельскохозяйственной опытной станции НИИСХ Юго-Востока Саратовской области.

Предпосевную обработку семян яровой пшеницы Саратовская 68 проводили растворами регуляторов роста, которые условно назвалиДФК, МФК и МП в концентрации $10^{-3}\%$. Препараты разработаны на кафедре химии СГАУ им. Н.И. Вавилова. В некоторых вариантах опыта семена злака обрабатывали раствором ценоза, приготовленного на основе воды и измельченной массы соломы яровой пшеницы. Минеральное удобрение (нитрофоска простая) вносили в рядки при посеве из расчета 1 ц на 1 га. Агротехника возделывания яровой пшеницы не отличалась от зональной.

Исследованиями установлено, что рН почвы не зависит от вариантов опыта и был на уровне 5,8. в отличие от этого показателя свойства почвы окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) возрастал на 2,4-6,3% по отношению к контролю. Главной причиной повышения ОВП почвы является, по-видимому, улучшение ее аэрации, не исключено, что за счет увеличения мощности корневой системы. На величину ОВП в целом по вариантам опыта влияли погодные условия. В 2007 г. он снижался, а в более влажном 2006 г. повышался.

Анализ двухлетних результатов исследований по влиянию регуляторов роста на буферность почвы показал, что они, как при отдельном применении, так и сочетании с минеральным удобрением и биопрепаратом, незначительно снижали ее по кислоте и в большей степени повышали по основанию.

Установлено, что интенсивность разложения клетчатки зависел в большей степени от внесения минеральных удобрений и складывающихся погодных условий, чем от предпосевной обработки семян стимуляторами роста.

Улучшение условий роста и развития растений в конечном итоге, позитивно повлияло в целом на повышение урожайности яровой пшеницы. Прибавка урожая зерна злака колебалась от 20,2 до 34,2% (в зависи-

мости от вариантов). Максимальной она была на варианте с применением МФК в сочетании с полным минеральным удобрением. Влияние МП и ДФК в этом отношении несколько уступало вышеуказанному варианту (28,8%). Изучаемые агроприемы увеличивали количество зерна в колосе, массу 1000 зерен и содержание клейковины.

Таким образом, результаты полевых опытов свидетельствуют о том, что инокуляция семян яровой пшеницы новыми регуляторами роста растений является дополнительным приемом улучшения физико-химических и биологических свойств черноземных почв в повышении их продуктивности.

Позднеплейстоценовый палеокриогенез и современная дифференциация почвенного покрова черноземов «Каменной степи»¹

Овчинников Андрей Юрьевич

аспирант

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения

РАН, Пушкино, Россия

E-mail: ovchinnikov_a@inbox.ru

Исторически сложилось так, что центр Восточно-Европейской равнины явился тем регионом, в котором зародилось генетическое почвоведение, а проблема изучения истории развития почв является одной из главных проблем современного почвоведения. Исследования почв центра Восточно-Европейской равнины показали, что динамика современных почвенных процессов и история развития почв данной территории находятся в сильной зависимости от мало изученного феномена – присутствия в почвах особенностей, рожденных поздневалдайским палеокриогенезом (Алифанов, 1995). Изучение роли палеокриогенных процессов – новая тема в вопросах о причине существования неоднородности почв и почвенного покрова.

Исследования почв и почвенного покрова проводились на ключевых участках черноземов заказника «Каменная степь» (Воронежская область).

На территории заказника, как и на всей территории Восточно-Европейской равнины, в конце позднего плейстоцена был сформирован заметно выраженный на современной дневной поверхности палеокриогенный полигонально-блочный микрорельеф. Микрорельеф обусловлен наличием погребенных палеокриогенных крупных клиновидных грунтовых структур и скоплений языков-клиньев (мощностью около 1 м). Размеры блоков-повышений полигонально-блочного микрорельефа составляют в диаметре 15-25 м, а превышения блоков-повышений над межблочными понижениями, расположенными над крупными клиновидными грунтовыми структурами или скоплениями грунтовых языков-клиньев, по результатам нивелирования, составляют 10-30 см. Микрорельеф оказывает за-

метное влияние, в первую очередь, на перераспределение атмосферного увлажнения почв и других компонентов почвообразования.

Современное развитие черноземов, обусловленное палеокриогенным микрорельефом, имеет результатом разное строение почвенных профилей на каждой из двух зон палеокриогенного комплекса – блоке-повышении и межблочном понижении. Тип профиля определяется наличием или отсутствием определенных генетических горизонтов, формой и степенью выраженности палеокриогенных особенностей. Разница в строении профилей столь велика, что может выражаться на уровне подтипа почв.

Результаты изучения роли палеокриогенеза в истории формирования черноземов, дифференциации их свойств и современном функционировании открывают, как мы полагаем, новую страницу в исследовании черноземов. Изучение формирования черноземов, связанных с активным влиянием палеокриогенеза, позволит расширить теоретическую базу происхождения черноземов.

¹Работа выполнена под научным руководством д.б.н. В.М. Алифанова и финансовой поддержке РФФИ (проект № 08-04-00331).

Антигрибная активность почвенных стрептомицетов

Окорокова Елена Александровна¹

студент

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Россия

E-mail: lasadown@mail.ru

Актиномицеты — грамположительные прокариоты с мицелиальным строением и сложным жизненным циклом. Морфологическое и функциональное сходство с грибами дает основания для выделения группы актиномицетов среди прочих бактерий и для отдельного рассмотрения экологии этих организмов.

Одной из задач экологии является изучение взаимоотношений организмов между собой, которые могут быть как положительными, так и отрицательными — антагонистическими.

С некоторой долей условности можно выделить несколько типов антагонистических взаимодействий между микроорганизмами:

- 1) конкуренция за источники питания;
- 2) образование антибиотиков или неспецифических токсинов;
- 3) выделение литических ферментов.

Актиномицеты являются олиготрофами и L-стратегами, потому что не могут бороться за субстрат с более крупными или быстро растущими микроорганизмами. А вот образование вторичных метаболитов (главным образом антибиотиков) является характерной особенностью актиномицетов, которая возможно является их козырем в конкурентной борьбе между

видами. В то же время в литературе имеются данные о наличии у представителей рода *Streptomyces* ферментов, оказывающих литическое действие на клетки бактерий, дрожжей и грибной мицелий.

Целью нашей работы являлось изучение антибиотической и литической активности почвенных стрептомицетов по отношению к микромицетам и дрожжевым грибам.

Антидрожжевую активность стрептомицетов выявляли методом агаровых блоков. Антагонистическую активность к мицелиальным грибам определяли подсевая уколочную культуру гриба к выросшему стрептомицетному штамму. Дрожжелитическую, миколитическую и хитиназную активность стрептомицетов определяли на твердой агаризованной среде, где в качестве единственного источника углерода использовали: клетки *Rhodotorula glutinis*, высушенный мицелий *Rhizopus oryzae* или чистый хитин. В качестве контроля использовали базовый солевой агар без добавления источника углерода.

В качестве критерия литической активности мы измеряли радиальную скорость роста колоний стрептомицетов. Также отмечали наличие воздушного мицелия, его окраску и выраженность.

Нами показана зависимость между принадлежностью дрожжевых и мицелиальных грибов к определенной экологической группе и их чувствительностью к антагонизму со стороны стрептомицетов.

Отмечены существенные различия в характере и скорости роста почвенных стрептомицетов на среде с биомассой микромицета *Rhizopus oryzae* в качестве источника углерода и на среде с дрожжевой биомассой.

Выявлена отрицательная корреляция между антибиотической и литической деятельностью стрептомицетов в отношении микромицета *Rhizopus oryzae* и дрожжевого гриба *Rhodotorula glutinis*.

Нами сделана попытка взглянуть на антагонизм как на экологическую характеристику организмов, связанных общим местообитанием, как на закономерный механизм, позволяющий близким по морфологии и требованиям к условиям внешней среды существам соревноваться за ресурсы.

¹Автор выражает благодарность к.б.н., м.н.с., Закалюкиной Юлии Владимировне за помощь в подготовке тезисов.

**Экологические аспекты исследования подстилок лесных экосистем
УОПЭЦ «Чашниково»**

Осыкин Михаил Вадимович

студент

*Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Россия
E-mail: osikinmihail@mail.ru*

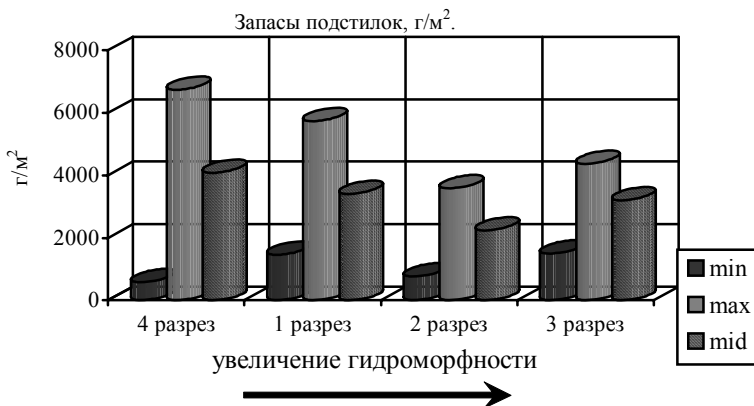
Установлено, что лесные подстилки являются одним из важнейших компонентов в лесных биогеоценозах. Целью исследования явилось изучение типологической принадлежности подстилок и их запасов в различных типах лесных биогеоценозов в пределах южно-таежной подзоны Солнечногорского района Московской области (УОПЭЦ «Чашниково»). Исследованиями было охвачено два геохимических профиля. Первый геохимический профиль охватывает территории в пределах распаханых водораздельных и склоновых ландшафтов, а также включает в себя два типа леса, сохранившиеся в пределах водораздельных депрессий. Первый тип леса (разрез 1) представляет из себя вторичный елово-березовый лес, относительно хорошо дренированный с характерными для данной экосистемы болотно-подзолистыми почвами и относящимися к подтипу дерново-подзолистым почвам. Об относительно хороших условиях для деструкции органического вещества здесь свидетельствует в первую очередь отсутствие мощной подстилки, которая представлена исключительно опадом прошлых лет, а также хорошо выраженный гумусо-аккумулятивный горизонт.

Второй тип леса (разрез 2) (осино-еловый), расположен в 30-50 метрах от центра водораздельной депрессии, занятой маломощным торфяником. Здесь развиваются перегнойно-подзолисто-глеевые почвы с подстилками ферментативного и перегнойного типа. Третий тип леса (разрез 3) изучен в непосредственной близости от центра депрессии, где развиваются торфянисто-подзолисто-глеевые почвы с подстилками торфянистого типа. Таким образом, установлено, что на очень небольшом протяжении здесь можно описать болотно-подзолистые почвы всех трех подтипов.

Четвертый тип леса (разрез 4) охарактеризован ельником кисличником на северо-западном склоне к пойме реки Клязьма. Здесь развиваются дерново-подзолистые почвы, характеризующиеся близким залеганием морены, но с высокой биогенностью верхней органогенной толщи. Здесь развиваются ферментативные и маломощные гумифицированные подстилки. В пределах каждого типа леса подстилки отбирались в 10-кратной повторности, за исключением разреза 3.

Показано, что запасы подстилок составляют в среднем от 2 до 4 кг/м². Отметим, что такие величины обусловлены подчас значительным вкладом минеральных примесей. Содержание золы колеблется от 12 до 62%. Этим объясняется слабая тенденция к увеличению запасов подстилки по мере увеличения гидроморфности, например, в ряду разрезов 1-2-3,

которая теоретически ожидалась. Таким образом, при оценке условий разложения в первую очередь следует ориентироваться на типологию подстилок, а не на запасы органического вещества. Это следует учитывать при экологических исследованиях лесных экосистем.



Использование кремнийорганических гидрофобизаторов в рекультивации буровых шламов и почвенном конструировании

Пепелов Илья Леонидович

студент

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Россия

E-mail: pepelove@mail.ru

Хранение и рекультивация буровых отходов являются одной из важных экологических проблем предприятий нефтедобывающей промышленности, до сих пор не нашедшей эффективного разрешения. Буровые отходы образуются при бурении нефтяных скважин при прохождении через них буровых растворов и обогащении последних частицами горных пород, диспергируемых бурильным долотом. Вещества горных пород, выносимых на поверхность, могут обладать токсическими свойствами, оказывающими неблагоприятное влияние на развитие растений, заселяющих шламовые амбары-приемники. Однако в большинстве случаев эти горные породы, имеющие морское осадочное происхождение, такого влияния не оказывают, а наоборот, могут оказывать стимулирующие воздействие на развитие фитоценозов, восполняя недостаток биофильных элементов и оптимизируя свойства среды таежных экосистем.

Буровые отходы представляют собой высокодисперсные коллоидные системы, обладающие характерными водно-физическими свойствами: большая влагоемкость, поверхностная энергия и набухаемость при низкой водоотдаче и водопроницаемости. Все это не может не ограничивать приживаемость растений и микроорганизмов на шламовых амбарах. Такие

неблагоприятные свойства определяют непредсказуемое поведение буровых отходов и затрудняет применение к ним обычных приемов мелиорации. Изменение же водно-физических свойств способствовало бы повышению эффективности рекультивации и ускорению образования устойчивого фитоценоза.

Химия кремнийорганических соединений в настоящее время является интенсивно развивающейся областью практического знания. Так, кремнийорганические соединения широко используются для создания микропленок для гидрофобизирующего или гидрофилизующего действия на поверхностях различных материалов. На основе полимерных органосилоксанов $R_3(Si-O-Si)_nR_3$ (R -углеводородный радикал) с несколькими силоксановыми связями Si-O-Si создаются гидрофобные пленки, обладающие большой устойчивостью, находящие применение в таких материалах, как стекло, бетон и цемент, пористые материалы (песок), целлюлозные материалы. Кремнийорганические гидрофобизаторы не обладают выраженным токсическим действием на живые организмы, а в виде пленок они имеют большую стойкость к разложению и вымыванию водными растворами.

Таким образом, представляется обоснованным и возможным использование гидрофобизаторов при рекультивации амбаров буровых шламов. Образование гидрофобных пленок на поверхности гидрофильных коллоидных частиц ускорит процессы коагуляции и отделения влаги, уменьшит поверхностную энергию коллоидных частиц и влагоемкость буровых отходов. С другой стороны, применение гидрофобизаторов на засоленных песчаных почвах значительно замедлит процессы подъема соленых грунтовых вод и будет способствовать накоплению и задержанию влаги в поверхностном горизонте. Этого можно достичь путем создания искусственного гидрофобного горизонта в профиле почвы. Однако высказанные предположения, ввиду понимания того, какими сложными и гетерогенными системами является почвы, требуют дальнейших исследований и экспериментальной проверки в полевых и лабораторных условиях.

Литература:

1. Химия привитых поверхностных соединений / Под редакцией Г.В. Лисичкина. М.: Физматлит, 2003. 592 с.
2. Токсические свойства кремнийорганических соединений. Методические рекомендации. М.: ГНИИХТЭОС, 1979. 57 с.
3. Алентьев А.А., Клетченков И.И., Пашенко А.А. Кремнийорганические гидрофобизаторы. Киев.: Государственное издательство технической литературы, 1962. 111 с.

Тяжелые металлы в почвах промышленного и селитебного ландшафтов города Архангельска¹
Пилюгина Мария Викторовна, Корельская Татьяна Александровна
аспиранты

*Поморский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Архангельск, Россия,
E-mail: fc.chemistry@pomorsu.ru*

Ландшафтный подход к изучению антропогенной нарушенности территории зародился в 60 годах XX века. В настоящее время он признан основным в решении проблем взаимодействия человека и природы. В центре внимания такого подхода находится морфолого-структурное строение ландшафтов, образовавшихся в результате хозяйственной деятельности человека. Промышленные ландшафты относятся к техногенным, в которых биологический круговорот элементов значительно нарушен, а определяющим видом миграции является техногенная (социальная). Аналогов этому виду миграции в природе практически не встречается (Яшин, 2004). В Архангельске основными источниками техногенного загрязнения являются ТЭЦ, автотранспортные предприятия, автомобильные и железные дороги, автозаправки.

На базе лаборатории «Мониторинга природных сред» кафедры химии ПГУ им. М.В. Ломоносова было проанализировано содержание валовых форм тяжелых металлов – меди, цинка и свинца в образцах почв, отобранных в промышленном (далее ПЛ) (районы Речного порта, ТЭЦ и Кузнечевского промузла) и селитебном (далее СЛ) ландшафтах города Архангельска.

Анализ экспериментальных данных показал, что валовое содержание Cu, Zn и Pb в почвах ПЛ колеблется от 5,5 до 23,5 мг/кг, от 66,8 до 109,2 мг/кг и от 9,5 до 85,1 мг/кг, соответственно. Тогда как содержание этих же ТМ в почвах СЛ составляет от 9 до 171 мг/кг; от 237 до 770 мг/кг и от 18 до 1115 мг/кг, соответственно, что значительно выше по сравнению с почвами промышленных районов.

Превышение ПДК наблюдается на реплантоземах ПЛ для свинца (до 2,66 ПДК) и для цинка (до 1,26 ПДК). Почвы СЛ также загрязнены свинцом – его валовое содержание превышает ПДК в 2,5-4,5 раза и на урбаноземах, и на реплантоземах. Содержание цинка на этих типах почв превышает ПДК в 1,5-9 раз. Содержание меди находится в пределах ПДК на всех исследованных пробных площадях ПЛ и СЛ.

Проведены исследования по изучению миграционной способности ТМ в профиле почв различных типов и выявлен гумусово-аккумулятивный характер их распределения. Культуроземы СЛ характеризуются повышенным содержанием ТМ в верхних наиболее гумусированных горизонтах, что указывает на техногенный характер загрязнителей. В реплантоземах и урбаноземах как СЛ, так и ПЛ наблюдается не-

равномерное накопление ТМ по профилю, что, возможно, связано с их значительной переслоенностью.

Анализ миграции тяжелых металлов по почвенному профилю выявил зависимость содержания ТМ от концентрации подвижного фосфора (P_2O_5). Коэффициент корреляции по всем пробным площадям для свинца составляет +0,6, для меди +0,98, для цинка +0,89.

Также на распределение ТМ влияет величина рН, так как и медь, и цинк, и свинец осаждаются на щелочном барьере. Коэффициент корреляции по всем пробным площадям для свинца +0,55, для меди +0,86, для цинка +0,50.

Литература:

1. Яшин И.М. Основы ландшафтоведения (эколого-геохимические аспекты). М.: Изд-во МСХА, 2004. 212 с.

¹Тезисы докладов основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта РФФИ и Администрации Архангельской области (грант № 08-04-98808)

Пространственная неоднородность водно-физических свойств агросерой лесной почвы в связи с хозяйственной деятельностью

Плетнев Павел Александрович

аспирант

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения

РАН, Пущино, Россия

E-mail: nyov@yandex.ru

Непрекращающийся рост населения планеты и постоянно увеличивающийся спрос на сельскохозяйственную продукцию приводит к разработке новых методов земледелия, позволяющих в полной мере использовать земельные ресурсы планеты.

Такой метод назван почвенно-адресным. Эта система земледелия призвана в максимальной мере учитывать разнообразие свойств почвенных разновидностей. По существу, предложена концепция земледелия на почвах, а не на полях и, что такая система земледелия должна строиться на детальной характеристике почвенных разновидностей исследуемого массива. Такой подход не снижает, а, напротив, усиливает ландшафтную характеристику территории [2].

Поэтому изучение неоднородности почвенного покрова и, как следствие, неоднородности водно-физических свойств внутри сельскохозяйственного поля становится одной из главных задач в современном земледелии.

Объектом исследований являются пахотные серые лесные почвы Южного Подмосковья. Исследования проводились в 2 км западнее г. Пущино на территории Почвенно-экологической станции (ПЭС) Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН. В

средней части пологого склона (уклон менее 1°) был выбран экспериментальный участок площадью 1 га.

Предложенный нами метод выделения верхних водораздельных пространств по морфоизографам нулевой кривизны позволил выделить три элемента в рельефе или три элементарных агроландшафта: 1. выровненные пространства – элювиальный. 2. склоны – трансэлювиальный. 3. понижения – трансаккумулятивный.

При проведении почвенного картирования была использована методика В.М. Алифанова [1]. Эта методика позволяет выделить почвенные разности по степени смытости: 1. Несмытые. 2. Слабосмытые. 3. Среднесмытые. 4. Сильносмытые. 5. Намытые. 6. Смыто-намытые.

Анализ морфологического строения ЭПА показывает, что структура агроландшафта серых лесных почв достаточно динамическое формирование, предопределяющая неоднородность пахотного горизонта.

Распашка территории с унаследованными палеокриогенными формами микрорельефа резко снизила противэрозионную устойчивость почвы и привела к развитию эрозионных процессов, сформировав комплексную структуру агросерых лесных почв с разной степенью смытости.

Одновременно со смывом мелкозема отмечается и вынос гумуса – одного из важнейших компонента плодородия почв. Вынос гумуса одновременно с выносом мелкозема обнажают на поверхность нижележащие горизонты с низким содержанием гумуса, формируя этим элементарные почвенные ареалы с низким плодородием.

Таким образом, предлагаемый метод экологического картографирования с учетом нулевой морфоизографы, позволяет выявить все разнообразие почвенных разностей в пределах агроландшафта или отдельного поля, что дает возможность определить реальный объект землепользования, лесного хозяйства и мелиорации под названием элементарный почвенный ареал.

Литература:

1. Алифанов В.М. Палеокриогенез и современное почвообразование. Пушино: ОНТИ НЦБИ РАН, 1995, 318 с.
2. Зайдельман Ф.Р. Гидроморфные почвы. Почвоведение, 2003, №8, с. 918.

Эффективное плодородие чернозема обыкновенного карбонатного при выращивании озимой пшеницы

Поветкина Марина Васильевна

студентка

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: Olga_Alexan@mail.ru

Производство зерна является главной отраслью земледелия, которое обеспечивает население продовольствием, животноводством, кормами и промышленность сырьем. Озимая пшеница – основная зерновая культура

в Ростовской области. Основными факторами, сдерживающими рост урожайности зерновых культур и ее стабильность по годам, являются недостаточная обеспеченность растений питательными элементами и влагой, слабое внедрение новых сортов и нарушение требований сортовой агротехники при их возделывании.

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства по мере роста урожайности возрастает значение сбалансированности элементов питания. Для повышения эффективности удобрений необходимо более детальное изучение механизма их влияния на рост растений с учетом биологических особенностей культуры и сорта.

Цель работы состояла в изучении влияния минеральных удобрений на агрохимическое состояние и некоторые параметры биологической активности чернозема обыкновенного карбонатного при возделывании озимой пшеницы по занятому пару.

Исследования проводили в условиях полевого опыта на базе опытно-полевого хозяйства «Зерноградское» Всероссийского научно-исследовательского института зерновых культур имени И.Г. Калиненко под руководством кандидата сельскохозяйственных наук Г.В. Овсянниковой.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный сверхмощный тяжелосуглинистый со следующей агрохимической характеристикой: содержание гумуса – 3,6%, CaCO_3 – 2,2%, pH – 7,0-7,1, фосфора подвижного – 20,7 мг/кг, калия обменного – 335 мг/кг. Тип севооборота зернопропашной. Опытная культура – озимая пшеница, сорт – Зерноградка 11. Предшественник – эспарцет. Схема опыта: 1) Контроль; 2) N_{30} ; 3) 2N_{30} ; 4) $\text{N}_{40}\text{P}_{60}\text{K}_{40} + 3\text{N}_{30}$; 5) 3N_{30} . Использовали удобрения: аммиачная селитра (34% N), аммофос (11% N, 42% P_2O_5), хлористый калий (58% K_2O). Повторность опыта трехкратная. Образцы почвы отбирались в фазы развития: всходы, отрастание, колошение, полная спелость.

Внесение минеральных удобрений улучшает азотное, фосфорное питание растений и оказало неоднозначное действие на биологическую активность чернозема обыкновенного карбонатного. Но в большинстве случаев применение удобрений повышает уреазную (на 68%), каталазную (на 28%), фосфатазную (в 2,5 раза) активности и увеличивает эмиссию CO_2 (в 2 раза). Интенсивность биологических процессов обусловлена дозой удобрений. Наибольшая биологическая активность почвы установлена в варианте $\text{N}_{40}\text{P}_{60}\text{K}_{40} + \text{N}_{30}$.

Выявлена существенная положительная зависимость показателей эффективного плодородия от биологической активности почвы в фазы всходы и отрастания озимой пшеницы. Корреляционная связь отмечена для содержания нитратного азота и активности уреазы, количество подвижного фосфора и активности фосфатазы ($r = 0,80$); а также для содер-

жания нитратного азота ($r = 0,84$), подвижного фосфора ($r = 0,90$) и интенсивности дыхания.

Урожай зерна озимой пшеницы зависел от агрохимических показателей почвы (содержание подвижных форм фосфора и азота) и наличия продуктивной влаги.

Эффективность новых комплексных удобрений на черноземе обыкновенном

Поветкина Наталья Васильевна

магистр

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: Birukova@bio.rsu.ru

Цель работы состояла в изучении влияния новых комплексных удобрений на питательный режим чернозема обыкновенного карбонатного и урожайность сорго-суданкового гибрида.

Исследования проводили совместно с Всероссийским научно-исследовательским институтом сорго и сои «Славянское поле» в базовом семеноводческом хозяйстве института ООО «Колос».

Исследуемая культура – сорго-суданковый гибрид «Славянское поле 15». Сорго-суданковый гибрид в складывающихся природно-климатических, экономических и других условиях может выполнить роль базовой культуры в кормопроизводстве для всех видов сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в условиях развития сельских территорий Российской Федерации, т.е. в рамках реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК».

Почва – чернозем обыкновенный карбонатный сверхмощный тяжелосуглинистый на желто-буром лессовидном суглинке. Вносимые комплексные удобрения – тенсо коктейль (ТК) и поли-фиды (ПФ). В качестве сравнения использовался аммофос ($P_{ам}$) (перед посевом 1 ц физического веса). Схема опыта: 1) контроль; 2) ПФ; 3) $P_{ам}$; 4) ПФ + $P_{ам}$; 5) ТК; 6) ТК + ПФ; 7) ТК + $P_{ам}$; 8) ТК + ПФ + $P_{ам}$. Тенсо коктейль – универсальное удобрение для предотвращения и компенсации дефицита микроэлементов. Он содержит все необходимые растениям микроэлементы в физиологически сбалансированных пропорциях, соответствующих содержанию микроэлементов в живых растительных тканях (В, Са, Сu, Fe, Mn, Мо и Zn в хелатных соединениях с эффективностью выше 80%). Поли-фиды – водорастворимые комплексные удобрения с микроэлементами, характеризующиеся сбалансированным содержанием макро- и микроэлементов в хелатной форме (N общий – 19%, N-NO₃ – 5,5%, N-NH₄ – 3,6%, N-NH₂ – 9,9%, P₂O₅ – 19,0%, K₂O – 19,0%, MgO – 2,0%, В, Са, Сu, Fe, Mn, Мо и Zn).

Площадь делянки – 84,5 м² (4 ряда × 30 м). Повторность опыта трехкратная. Почвенные и растительные образцы отбирали в фазы разви-

тия: выметывание, начало цветения, начало молочно-восковой спелости, полная спелость.

Установлено положительное влияние комплексных удобрений на основные показатели эффективного плодородия и биологическую активность чернозема обыкновенного карбонатного. По сравнению с контролем выявлено усиление уреазной и каталазной активности (на 58% и 33%, соответственно), увеличение содержания подвижного фосфора (на 36%), нитратного (на 33%) и аммонийного азота (на 58%).

Выявлено повышение урожайности сорго-суданкового гибрида при внесении новых комплексных удобрений. Максимальная эффективность установлена при совместном применении тенсо коктейля и поли-фидов (прибавка в сравнении с контролем составляет 59 ц/га).

Отмечена высокая зависимость урожайности зеленой массы растений от содержания нитратного азота ($r = 0,89$), подвижного фосфора ($r = 0,95$) в почве и активности уреазы ($r = 0,95$) в течение всего вегетационного периода.

Микроморфологические особенности почв городских лесопарков (на примере парков «Покровское-Стрешнево» и «Тушино»)

Попутников Вадим Олегович

аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: laeran@yandex.ru

Антропогенное воздействие на почвенный профиль приводит к формированию новых, специфических антропогенно-преобразованных или созданных почвенных горизонтов. Профили с характерным набором антропогенных горизонтов несут информацию об истории формирования и трансформации почв.

Почвы городской лесопарковой зоны занимают особое место среди всех городских почв. С одной стороны, антропогенное воздействие на них регулируется и ограничено, с другой стороны, они сформировались на территории, издавна используемой человеком.

Для рассмотрения морфологической организации были изучены свойства почв, как при полевых исследованиях, так и при исследованиях в шлифах, при помощи поляризационного микроскопа «ЛОМО ПОЛАМ Л213М». Материал для шлифов отобран как из антропогенных, так и из естественных горизонтов.

Объектами изучения были почвы московских ООПТ природно-исторических парков «Покровское-Стрешнево» и «Тушинский», В парке «Покровское-Стрешнево» почвообразующей породой служат гравелистые древнеаллювиальные отложения, на которых формируются типичные и осветленные ржавоземы; в парке «Тушинский» распространены дерново-подзолистые почвы на покровных суглинках.

Функциональное использование территории определяет характер антропогенного воздействия на почву. В ходе работ были выявлены основные особенности почв, сформированных на территориях с разным функциональным использованием. Выделены различные типы антропогенных почвенных горизонтов: 1) Горизонты «урбик» – морфологически неоднородные, с присутствием анизотропной плазмы с выраженным ожелезнением, содержащие бурое органическое вещество с большим количеством сгустков, имеющие отличный от природных горизонтов минералогический состав, корродированные минеральные зерна; 2) Техногенные горизонты, образованные в результате формирования постоянной тропичной сети, имеют слоистую или плитчатую структуру, турбирваны, значительно уплотнены, включают в себя свободные карбонаты, имеют трещиноватые минеральные зерна, материал горизонтов оглеен; 3) Старопахотные горизонты, имеющие измененную, по сравнению с естественной, структуру, органическое вещество собранное в сгустки, содержит частично обугленные органические остатки в значительном количестве.

Изучены различия, как однотипных антропогенных горизонтов разных парков, так и различия в свойствах материала горизонтов внутри каждого парка. Основными отличиями горизонтов парка «Покровское-Стрешнево» являются ожелезнение, большее количество мелких углистых частиц, большее изменение минералогического состава в антропогенных горизонтах. В парке «Тушинский» материал антропогенных горизонтов более разнороден и имеет анизотропную плазму.

Информация, полученная при морфологических исследованиях антропогенно-преобразованных почв, может быть использована для выявления индикаторных свойств антропогенно-преобразованных горизонтов и поиска способов конструирования на их основе почвенных профилей с заданными свойствами.

Взаимосвязь дисперсности и ферментативной активности черноземов Нижнего Дона

Резван Александр Викторович

студент

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: musicbog@mail.ru

Активность ферментов позволяет выявить особенности биологического фактора почвообразования, который играет важную роль в формировании и развитии почвы как естественноисторического органоминерального тела.

Целью этой работы является показать наличие в полидисперсной системе почво-грунтов достаточно устойчивых отношений между степенью дисперсности и ферментативной активностью.

Задачи: определение каталазной и инвертазной активности; содержания физической глины и физического песка; гумуса на 100 г. почвы в целом; гумуса на 100 г. физической глины и степенью насыщенности физической глины гумусом; выявление соотношения в физической глине ила/пыли.

Методы: определение содержания гумуса и гранулометрический состав определяли классическими методами. Определение каталазной активности проводили по методу А.Ш. Галстяна, а инвертазной – по методу, основанному на изменении оптических свойств раствора сахарозы до и после воздействия фермента.

На основе полученных данных можно проследить определенную взаимозависимость между дисперсностью почв и их ферментативной активностью. Для оценки связи (физ. глина – ферментативная активность почв) недостаточно учитывать лишь содержание физ. глины. Необходимо определить ее насыщенность илом/пылью и соотнести эти результаты с каталазной и инвертазной активностью. Степень насыщенности физ. глины илом/пылью рассчитывается по формуле $100 \cdot \text{ил/физ. глина}$ и обозначается V, %. Так содержание физ. глины в гумусовых горизонтах (разрез №1) 60,80; 62,80; 63,48%, V = 58,55; 59,87; 60,49%, а ферментативная активность: инвертазная соответственно 8,5; 7,8; 6,5; каталазная – 10,3; 9,9; 9,8. Получены значения для разреза №2 (Таблица 1). Содержание физ. глины в гумусовых горизонтах – 43,3; 46,4; 49,6%. V = 66,91; 77,65; 51,33%. Ферментативная активность: каталазная – 11,45; 10,23; 8,56 и инвертазная – 6,04; 5,04; 3,56.

Выводы: чем больше физическая глина насыщена пылеватыми фракциями, тем абсолютное значение ферментативной активности выше, а с насыщенностью физической глины илом связь обратная.

Таблица 1. Разрез №2 Чернозём обыкновенный на лессовидных суглинках

Горизонт	Содержание частиц, %			Базовые значения, %		Насыщенность Физ. глины илом / пыль	Константы Равновесия	Ферментативная активность			
	< 0,01 мм	< 0,001 мм	0,01 - 0,001 мм	< 0,001 мм	0,01 – 0,001 мм			Каталаза		Инвертаза	
								На 1г пы	На 1г ФГ	На 1г пы	На 1г ФГ
z	a	β	a _{dt}	β _{dt}	V	K					
Апах	43,3	14,3	29,0	18,73	24,55	66,91	1,49	11,45	14,56	6,04	10,86
Ап/пах	46,4	10,4	36,0	21,49	24,87	77,65	1,29	10,23	12,78	5,04	8,56
АВ	49,6	24,1	25,5	24,56	25,00	51,33	1,95	8,56	11,78	3,56	7,66

Физические свойства аллювиально-луговых почв Доно-Аксайской поймы

Романюта Евгений Михайлович

студент

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: rem-61@yandex.ru

Объектом изучения были аллювиально-луговые почвы, расположенные в пойме реки Дон недалеко от станицы Старочеркасская. Основными почвами являются аллювиальные на погребенных луговых, незасоленные и разной степени засоленные среднесуглинистые на аллювиальных отложениях. В недавнем прошлом это были сельскохозяйственные угодья совхоза «Старочеркасский». На сегодняшний день территория представляет собой залежь, на которой в настоящее время идет строительство гольф-поля и коттеджного поселка.

Многочисленными были заложены четырнадцать разрезов. Разрезы отличаются уровнем залегания грунтовых вод, а, следовательно, и морфологическими свойствами, в частности при описании разрезов на разной глубине идентифицировались выцветы легкорастворимых солей, пятна оксидов железа, железисто-марганцевых конкреции и белоглазка. Однако есть и нечто общее – практически все они карбонатны с поверхности и малогумусны.

В разрезах определяли плотность скелета почвы буровым методом (по Качинскому). В горизонте A_d плотность в среднем равна $1,16 \text{ г/см}^3$, а в горизонте $A_{\text{пах}}$ плотность увеличивается до $1,22 \text{ г/см}^3$. Наибольшей плотностью отличается средняя часть профиля, достигая от $1,29$ до $1,62 \text{ г/см}^3$ в разных разрезах. Это обусловлено различиями в генезисе почв, залегающих на разной удаленности от реки и на разных элементах мезорельефа. Также плотность уменьшается, иногда вплоть до $1,19 \text{ г/см}^3$, в горизонтах скопления легкорастворимых солей и карбонатов.

Структура в горизонтах А в подавляющем большинстве случаев комковато-зернистая, а в горизонтах В она очень различна. Иногда встречаются мощные бесструктурные слитые горизонты, с высоким содержанием илистой фракции, с большим количеством ржавых пятен оксидов железа, с лакировкой на сколах от ножа или лопаты. Нередко структурные отдельности имеют призматический или столбовидный характер, однако определение поглощенного натрия показало, что его количество не превышает $3,2\%$ от емкости катионного обмена.

По гранулометрическому составу в рассматриваемых разрезах преобладает тяжелосуглинистая и легко глинистая фракции, чаще всего они чередуются, что связано с особенностями почвообразования аллювиальных почв.

В целом следует констатировать, что физические свойства аллювиально-луговых почв Доно-Аксайской поймы весьма неблагоприятны для произрастания культурных растений.

Характеристика состояния соединений железа в почвах, выведенных из сельскохозяйственного использования

Румянцева Ксения Александровна

аспирант

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия
E-mail: ks1984@inbox.ru*

В настоящее время все большее количество сельскохозяйственных угодий выводится из использования. В связи с этим происходит стадийное изменение растительного и почвенного покровов. На сегодняшний день накоплены сведения о характере трансформаций некоторых почвенных характеристик, но в наименьшей степени изучены изменения минеральной части почв. Одним из важных последствий зарастания заброшенных угодий в таежной зоне луговой, а затем и лесной растительностью может быть изменение водного режима забрасываемых угодий в сторону усиления гидроморфизма (косвенным подтверждением этого является появление на определенных стадиях зарастания пашен влаголюбивой растительности). Индикатором подобных изменений может служить такой важный компонент минеральной части почв, как соединения железа ввиду их отзывчивости на изменения гидрологического режима. Таким образом, данные исследования представляют как теоретический, так и практический интерес.

В качестве объекта исследования были выбраны ряды зарастания на территории Костромской области, представляющие собой бывшие сельскохозяйственные угодья разного возраста вывода из использования и включают следующую последовательность: пашня; сенокосный злаково-разнотравный луг; злаково-разнотравный луг с отдельно стоящими кустарниками, заброшенный 5 лет назад; мелколиственный лес 15-летнего возраста; коренной еловый лес. Почвенный покров данных хронорядов представлен дерново-подзолистыми почвами, сформированными на московской морене, перекрытой флювиогляциальными песками различной мощности.

В рамках исследования соединений железа определяли его валовое содержание рентген-флуоресцентным методом, а также групповой состав – с помощью параллельного химического экстрагирования вытяжками Тамма и Мера-Джексона с последующим определением содержания железа атомно-абсорбционным методом. Также определяли магнитную восприимчивость (МВ) почв.

В ходе исследований были выявлены следующие закономерности для ряда с близким залеганием морены: усиление степени аккумулятивности распределения аморфных соединений железа, их как абсолютное, так и относительное накопление и уменьшение содержания окристаллизованных форм в процессе зарастания заброшенных пашен лесом. Величины МВ почв по мере зарастания в этом ряду снижаются. Все это является

следствием развития восстановительных процессов. В ряду почв, сформированных на флювиогляциальных песках (при глубоком залегании морены) наблюдается общее уменьшение содержания обеих форм железа. Величины МВ в данном ряду почв возрастают, что, вероятно, связано с их хорошей дренированностью ввиду легкого гранулометрического состава почвообразующих пород. Таким образом, анализ состояния соединений железа может применяться при выявлении степени постагрогенной трансформации гидрологического режима почв.

Эффективность гуминовых удобрений различной природы

Самоничева Елена Александровна

студент

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: samonichewa@yandex.ru

В настоящее время существует много гуминовых препаратов, которые получают различным способом, при этом разнятся как исходное сырье, так и методы получения гуминовых соединений из него. Различна и форма гуминовых препаратов. Потребитель теряется в обилии предлагаемых препаратов и удобрений, именно поэтому цель данного исследования – сравнить гуминовые удобрения различного происхождения по их эффективности.

В качестве гуминовых удобрений в эксперименте использовали жидкие формы биогумуса, лигногумата и гумата калия. Биогумус – гуминовое удобрение, полученное из вермикомпоста – продукта переработки навоза сельскохозяйственных животных червем "Старатель". Лигногумат – это концентрированный гуминовый препарат, технология получения которого основана на создании условий, ускоряющих процесс гумификации практически любого лигнинсодержащего сырья. Гумат калия – гуминовый препарат, получаемый путем щелочной экстракции гуминовых кислот из природного сырья, нами был использован гумат, полученный на основе переработки торфа.

Для изучения влияния гуминовых удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур был заложен мелкоделяночный полевой опыт с картофелем. Почва – чернозем южный. Учетная площадь делянки – 6 м². Схема опыта и дозы следующие: 1. Контроль; 2. Фон (аммиачная селитра в дозе 90 кг д.в./га); 3. Фон + Биогумус 1,5 л/га; 4. Фон + Лигногумат 5 л/га; 5. Фон + Гумат калия 5л/га. Применялись дозы, рекомендованные производителями.

Результаты полевого мелкоделяночного опыта представлены в таблице 1.

Результаты показали, что внесение гуминовых удобрений способствует увеличению урожайности картофеля, на варианте с биогумусом при-

бавка урожайности была наибольшей, причем на статистически значимую величину.

Таблица 1. Влияние гуминовых удобрений на урожайность картофеля, кг/м²

Вариант опыта	M±m	td
Фон	2,48±0,22	-
Фон + Биогумус	3,63±0,32	2,96
Фон + Лигногумат	2,46±0,32	0,05
Фон + Гумат калия	2,68±0,32	0,05

Контроль состояния параметров почвенного плодородия подтвердил тенденции, отмеченные в ранее проводимом модельном опыте. При рассмотрении динамики элементов питания (подвижных форм азота и фосфора) отмечается тенденция к снижению содержания в почве подвижных форм азота как аммиачной, так и нитратной формы от фазы бутонизации к уборке культуры. Обеспеченность почвы подвижными формами фосфора снижается после уборки картофеля, особенно на варианте с применением биогумуса. Влияние гуминовых препаратов на содержание органического вещества почвы невелико, отмечается лишь тенденция к его увеличению.

Таким образом, результаты исследования показывают, что гуминовые удобрения влияют на плодородие почвы, несмотря на различный способ получения и малое количество внесения.

Геоморфолого-литологические особенности агрокатены склона северной экспозиции Клинско-Дмитровской гряды¹

Селеменова Марина Вадимовна²

студент

Санкт-Петербургский государственный университет, Россия

E-mail: marina24.87@mail.ru

Исследованная агрокатена, сопряженная с древнеозерным расширением долины р. Яхрома, имеет протяженность 4 км и пересекает поверхности позднеплейстоценовых террас Клинско-Дмитровской гряды. Катена отражает четкую ярусность рельефа с поверхностями сопряженных геоморфологических уровней, отделенными пологими уступами.

Особенностью литологического строения агрокатены является широкое присутствие двучленных отложений. В пределах 1-го яруса с абс. отм. 130-140 м верхняя толща разрезов 7М-06 и 5М-05 (агродерново-подзолы и агроземы) мощностью 105-150 см представлена крупнопылевато-мелкопесчаными сортированными супесями древнеозерного происхождения с включением галечниковатого материала, нижняя – песчано-иловатыми древнеозерными глинами. Выявлена неоднородность процессов седиментогенеза облегченной толщи двучлена, что диагностируется по резкому различию в содержании лессовидной фракции (до 73% в гор.

P1) и фракции мелкого песка (62% в гор. P2) на фоне низких значений остальных фракций в этих горизонтах. В разрезе 8M-06 (агродерново-подзол на погребенном дерново-подзоле), расположенном в основании пологонаклонного уступа ко 2-му ярусу, происходит смена глинистого состава подстилаемой толщи на тяжелосуглинистый пылеватый суглинок.

2-й ярус с абс. отм. 145-160 м охарактеризован разрезом 3M-04 (агродерново-глубокий супесчаный подзол). Профиль сформирован на древнеозерных крупнопылевато-мелкопесчаных супесях мощностью до 65 см, подстилаемых иловато-крупнопылеватыми тяжелыми суглинками.

На 3-м ярусе (абс. отм. 165-170 м) расположены разрезы 6M-06 – агродерново-глубокоподзолистая почва на пылеватых суглинках и 2M-04 (тыловая часть террасовой площадки) – на древнеозерных супесях (мощностью 48 см), подстилаемых пылеватыми суглинками. Суглинистая толща исследованных профилей почв 3-го яруса отличается от глинистых подстилаемых слоев нижележащих ярусов большим содержанием лессовидной фракции (до 57% в р. 6M-06 по сравнению с 49% (р. 3M-04), 28% (р. 5M-05), меньшим содержанием фракции ила (26% в р. 6M-06 по сравнению с 30% (р. 3M-04), 34% (р. 5M-05) и физической глины (44% в р. 6M-06 по сравнению с 49% (р. 3M-04), 62% (р. 5M-05).

4-ый ярус (абс. отм. >180 м) представлен разрезами 4M-05 и 10M-07 (агроземы текстурно-дифференцированные легкосуглинистые не бескарбонатных пылеватых суглинках). Выявлено, что текстурная и нижележащая части профилей обогащена фракциями ила и крупной пыли. Отметим, что подобные дерново-подзолистые почвы и их пахотные аналоги составляют фон почвенного покрова Клинско-Дмитровской гряды и именно им исследователи уделяли наибольшее внимание.

Таким образом, приведенные материалы свидетельствуют в пользу озерного седиментогенеза супесчано-глинистых, пылеватых суглинисто-глинистых отложений, на которых сформированы почвы низких (1-3) ярусов и впервые позволяют существенно дополнить компонентный состав почвенного покрова, характер и пространственную дифференциацию однородных и двучленных пород в пределах исследованной территории.

¹Тезисы доклада основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта РФФИ (грант № 08-04-00190 и 06-04-48461).

²Автор выражает признательность к.б.н., доценту Русакову А.В. за помощь в подготовке тезисов.

Мелиоративная обработка почвенных комплексов с участием солонцов Семененко Александра Михайловна¹

аспирант

Омский государственный аграрный университет, Россия

E-mail: berezka7@yandex.ru

Солонцы и комплексы почв черноземного ряда с их участием занимают в Западной Сибири около 8 млн. га, это составляет 30% таких малоплодородных почв России. Вопрос о рациональном использовании этих почв имеет большое значение, так как, залегая пятнами среди зональных почв, солонцы препятствуют проведению полевых работ в оптимальные сроки и этим резко снижают урожайность на полях с комплексным почвенным покровом. Благодаря многолетним исследованиям ученых Омского, Новосибирского и Тюменского аграрных университетов для практически бесплодных корковых и мелких солонцов разработана технология химической мелиорации гипсованием. Но для средних и глубоких солонцов Западной Сибири реальных методов мелиорации практически не разработано. Применяемые методы мелиоративной обработки солонцов каштановой зоны с использованием ярусных плугов в большинстве районов Западной Сибири не применимы.

При использовании в условиях Западной Сибири технологии мелиоративной обработки на базе глубокого рыхления солонцового горизонта почвоуглубителями без выворачивания его наружу эффект достигается только за счет улучшения водного режима при сохранении солонцового экрана.

Ф.Р. Зайдельман предложил способ глубокого мелиоративного рыхления почв гумидной зоны, предусматривающий предварительное дискование массива и последующее глубокое рыхление до 60-80 см. Этот способ автор рекомендует на явно переувлажненных и слитых почвах, за исключением почв с повышенным содержанием обменного натрия.

Разработанный нами способ мелиоративной обработки солонцов и солонцеватых почв обеспечивает глубину рыхления до 35-40 см с сохранением части солонцового экрана и тщательной разделкой поверхностного горизонта с принудительной заделкой пожнивных остатков и органических удобрений непосредственно в образовавшиеся щели. Выравнивание поверхности поля осуществляется в зависимости от влажности почвы в период полевых работ либо пластинчатым катком, либо игольчатой боронной.

Вышеописанная мелиоративная обработка осуществляется плугом-рыхлителем РН-4 (патент на полезную модель №58004), созданным в ОКБ СибНИИСХ в 2005 г. Уже в 2006 г. орудие поступило во многие хозяйства Омской и Тюменской областей, Алтайского и Красноярского края, а также республики Казахстан. На Всероссийской выставке 2007 г. «День

русского поля» в городе Ростове-на-Дону орудие за высокую экономичность и производительность получило Золотую медаль.

Литература:

1. Березин Л.В. Мелиорация использования солонцов Сибири: монография / Л.В. Березин. Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2005. 208 с.
2. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв: учебник / Ф.Р. Зайдельман. М.: Изд-во МГУ, 1996. 384 с.
3. Зайдельман Ф.Р. Эколого-мелиоративное почвоведение гумидных ландшафтов / Ф.Р. Зайдельман. М.: Агропромиздат, 1991. 320 с.
4. Кулебакин П.Г. Послойная обработка солонцов Барабинской низменности / П.Г. Кулебакин Новосибирск: Наука, 1980. 152 с.
5. Мигуцкий А.С. Пути освоения и повышения плодородия солонцовых почв Зап. Сибири / А.С. Мигуцкий. М. : Целиноград: Колос, 1986. 152 с.

¹Автор выражает признательность профессору, д. с.-х. н. Березину Л.В. за помощь в подготовке тезисов.

Эмиссия закиси азота серой лесной почвой катены¹

Семенов Михаил Вячеславович²

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: gosmv@rambler.ru

Закись азота (N_2O) образуется в ходе биологической и химической денитрификации, автотрофной и гетеротрофной нитрификации при определенных условиях почвенной среды. Расчлененность рельефа и наличие перепадов между его отдельными элементами может быть причиной интенсивной латеральной миграции минерального азота и растворимого органического углерода по катене, микрозональности гидротермического режима почвы и, как следствие, пространственной и временной вариативности потока N_2O . Целью работы было определить полевые величины эмиссии N_2O серой лесной почвой элювиального, трансэлювиального, трансэлювиально-аккумулятивного и супераквального элементарных ландшафтов правобережья р. Ока. Доминирующие виды растительности ландшафтов представлены, соответственно, рыхлокустовыми и корневищными злаковыми травами, вторичным широколиственным лесом, смешанным лесом и лугово-болотной ассоциацией. Длина трансекты составляла 960 м., перепад высот между ее верхней и нижней точками – 70 м. Газовые пробы отбирались в июне и в сентябре с пяти точек катены в одно и то же время методом закрытых камер при экспозиции 45 мин. Концентрация $N-N_2O$ измерялась на газовом хроматографе Кристалл 5000.1.

В первый день отбора в июне скорость эмиссии $N-N_2O$ в границах элювиального, верхней и нижней части трансэлювиального, трансэлювиально-аккумулятивного и супераквального элементарных ландшафтов составляла соответственно $0,18 \pm 0,00$, $0,26 \pm 0,12$, $0,53 \pm 0,00$, $1,32 \pm 0,37$

и $11,64 \pm 4,99$ мкг/м² в час. Температура воздуха и почвы в точке элювиального ландшафта была соответственно на 8 и 6, 11 и 8, 13 и 9°С выше, чем в точках трансэлювиального, трансэлювиально-аккумулятивного и супераквального ландшафтов. Наименьшая влажность почвы была характерна для почвы элювиального ландшафта, а наибольшая – для супераквального. При отборе проб на следующий день гидротермические характеристики почвы были практически теми же самыми, но скорость эмиссии N-N₂O изменилась, составив $0,53 \pm 0,14$, $0,75 \pm 0,09$, $1,15 \pm 0,58$, $1,59 \pm 0,25$ и $11,02 \pm 3,61$ мкг/м² в час, соответственно. Межсуточная вариабельность скорости N-N₂O почвой элементарных ландшафтов достигала 71, 68, 52, 13 и 4%. В осенний срок отбора различия по температуре воздуха и почвы между точками элементарных ландшафтов нивелировались. Влажность почвы элювиального и трансэлювиально-аккумулятивного ландшафтов увеличилась на 12-14, а супераквального – почти на 40 вес. % по сравнению с июньским отбором. Скорость эмиссии N-N₂O серой лесной почвой в сентябрьский срок отбора была в 1,3-4 раза выше, чем в июньский. Различия по скорости потока N-N₂O между летним и осенним отборами для одних и тех же точек элементарных ландшафтов составили 20-85%. Скорость эмиссии N-N₂O отрицательно коррелировала с температурой воздуха ($r = -0,533$, $p < 0,05$) и почвы ($r = -0,546$, $p < 0,05$) и положительно с влажностью почвы ($r = 0,914$, $p < 0,001$).

Таким образом, гидротермические условия и свойства почвы, обусловленные положением элементарного ландшафта в катене, являются одним из ключевых факторов эмиссии закиси азота почвой. Скорость эмиссии N-N₂O серой лесной почвой уменьшалась в следующем ряду элементарных ландшафтов: элювиальный < трансэлювиальный < трансэлювиально-аккумулятивный < супераквальный.

¹Работа выполнена в рамках проекта РФФИ.

²Автор выражает благодарность д.б.н. Степанову А.Л. (МГУ), к.б.н. Кузнецовой Т.В. (ИФХиБПП РАН) и к.б.н. Дулову Л.Е. (ИНМИ РАН) за всестороннюю помощь при выполнении исследований.

Изучение органического вещества и радиоуглеродное датирование почв археологических памятников Москвы **Смирнов Тимофей Игоревич**

аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия
E-mail: smirnov_timoha@mail.ru

Значимость реконструкций природной среды для понимания эволюции человеческого общества возрастает от древнейших к современным этапам истории. При этом нарастает сложность данных реконструкций, поскольку число сохранившихся свидетельств прошлого уменьшается во времени. Отсюда очевидна актуальность поиска методов реконструкции

природных условий плиоцен-голоценового времени. С этой точки зрения наиболее перспективными являются палеопедологический и радиоуглеродный методы датирования почв.

В данной работе на примере археологических памятников Москвы: пойма Москва реки – Братеево, дельта реки Химка и музеи-заповедники Коломенское и Царицыно. Была проведена палеоэкологическая реконструкция условий формирования почв и их датировка радиоуглеродным методом. В ландшафтах данных археологических памятников отмечается наличие культурных слоев и палеопочв. Проведенные исследования показали, что погребенные культурные слои выделяются по ряду признаков – щелочная реакция среды ($\text{pH} \geq 7$), значительное количество карбонатов (3,5-4%) и высокое содержание негидролиземого остатка в органическом веществе (50-60%). Совокупный анализ свидетельствует, что свойства органического вещества погребенных гумусовых горизонтов почв отличны от таковых современных аналогов. Обнаруженные особенности органического вещества погребенных гумусовых горизонтов и результаты радиоуглеродного датирования свидетельствуют о том, что они формировались в различных биоклиматических условиях.

Летучие углеводороды в нефтезагрязненных ландшафтах Западной Сибири (на примере Самотлорского нефтяного месторождения)

Соколова Дарья Сергеевна

студент

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Россия

E-mail: sokolovads@yandex.ru

Летучие компоненты нефти (давление насыщенных паров > 2 мбар, температура кипения до 200°C) занимают важное место среди веществ, загрязняющих природные объекты. Эти соединения отличаются высокой токсичностью, устойчивостью к биодegradации и относительно высокой растворимостью в воде, что делает их более миграционноспособными по сравнению с другими фракциями нефти. Высокая подвижность летучих компонентов нефти повышает опасность вторичного загрязнения водоемов за счет выноса почвенными водами с прилегающих территорий. Попадая в реки и озера, трудноокисляемые нефтяные углеводороды способны концентрироваться на границе раздела фаз – в донном грунте. В настоящее время большинство данных о поведении легколетучих компонентов нефти в естественных условиях недостаточно.

Исследовано распределение летучих углеводородов в сопряженных нефтезагрязненных ландшафтах Западной Сибири с использованием метода статического парофазного анализа и газовой хроматографии с масс-спектрометрическим и пламенно-ионизационным детекторами. Проведено качественное и количественное их определение в верхних горизонтах

почв и торфов, отобранных в районе Сямозлорского месторождения, в почвенных растворах, в воде и донных отложениях водоемов района.

В исследованных образцах было идентифицировано более 150 индивидуальных соединений летучей фракции нефти. Все соединения относятся к классам *n*- и *изо*-алканов, алкилнафенов и ароматических углеводородов, содержание которых в незагрязненных почвах незначительно. Соотношение этих фракций различается для торфяных и пойменных почв, в последних наблюдается относительное повышение доли ароматических углеводородов. В донных отложениях содержание ароматических углеводородов нефти резко снижается, по-видимому, в результате перехода в водную фазу. Практически полное отсутствие *n*-алканов может быть связано с их интенсивной микробной деструкцией. Качественный состав летучих соединений и их относительное содержание в загрязненных почвах и вытекающих из них растворах были идентичны. Можно предположить, что в почвенные растворы из твердых фаз они поступают в виде нефтяных микропленок и эмульсий и мигрируют с грунтовыми водами в виде водных эмульсий, а не истинных растворов.

В фоновых и слабозагрязненных почвах содержание летучих органических соединений снижается с глубиной, что обусловлено их вертикальной миграцией после первичного поверхностного загрязнения. Для загрязненных почв эта закономерность часто не выполняется, основная масса нефтепродуктов может быть локализована на глубине 20 см. Это обусловлено техническими особенностями рекультивации сильнозагрязненных участков, в ходе которой нефтяные разливы перекрывались слабозагрязненным грунтом (торфом) с соседних участков.

Литература:

1. Другов Ю.С., Родин А.А., Экологические анализы при разливе нефти и нефтепродуктов. СПб.: 2000.
2. Петров А.А., Углеводороды нефти, М: Наука, 1984.
3. Солнцева Н.П., Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов, М: МГУ, 1998.

Исследования продуктивности почв лиственных лесов в среднетаежной подзоне

Солодовников Антон Николаевич

аспирант

Институт леса Карельского НЦ РАН, Петрозаводск, Россия

E-mail: a_sol@krc.karelia.ru

Продуктивность лесных насаждений зависит от целого ряда экологических факторов, таких как запасы в почвах органического вещества и элементов минерального питания, пространственной изменчивости почвенного покрова, состава напочвенной растительности и т.д. Многие из этих факторов оказывают взаимное влияние друг на друга. Запас элемен-

тов минерального питания в подстилке свидетельствует о ее трофности и характеризует особенности функционирования биогеоценозов. Характер их обусловлен процессами трансформации органического вещества, поступающего в почву. Исследования в среднетаежной подзоне Карелии показали, что запас подстилок в лиственных лесах значительно меньше по сравнению с сосновыми и еловыми лесами. С запасом подстилок тесно связан запас элементов питания. Так например запас азота находится в тесной зависимости от органического вещества и по мере увлажнения почвы увеличивается. По содержанию азота и калия подстилки березняков близки к органогенным горизонтам под брусничными и черничными типами сосновых лесов, тогда как по содержанию фосфора превосходят их. По своему плодородию почвы березняков занимают промежуточное положение между этими типами сосновых лесов. Запасы органического вещества осинников, запасы в них валового азота, подвижных форм фосфора и калия ниже, чем в подстилках ельников черничных и кисличных, сформировавшихся, как и осинники, на ленточных глинах. Было отмечено, что подстилки лиственных лесов менее кислые, чем в хвойных лесах, причем уровень pH и мощность подстилок в березовых древостоях выше, чем в осиновых. В подподстилочных горизонтах березняков и осинников содержание фосфора и калия и уровень pH наиболее велики в злаково-разнотравных парцеллах, тогда как наиболее низкие значения наблюдались в мертвопокровной парцелле осинника. Содержание фосфора в целом больше в осиннике, а калия в березняке. Пестрота почвенного покрова исследовалась траншейным методом под наиболее характерными парцеллами напочвенной растительности. В осиннике свойства почв более однородны и характеризуются меньшей вариабельностью, чем в березняке. В целом, наиболее однороден почвенный покров в лесных биоценозах, занимающих центральные места в рядах по трофности и увлажнению. Для среднетаежной подзоны ими являются осинники злаково-разнотравные, сосняки брусничные и ельники черничные. Сложный почвенный покров в нарушенных биоценозах и занимающих переходные местоположения от автоморфных к гидроморфным почвам. Для всех типов леса, произрастающих в автоморфных условиях, выявлена закономерность: уменьшение мощности лесных подстилок по направлению от ствола дерева к межкрупному пространству. В хвойных лесах наибольшая мощность лесных подстилок образуется под зелеными мхами, минимальная – под лишайниками. В лиственных лесах минимальная (0,5 см) мощность лесной подстилки в разнотравно-злаковых группировках, где она представлена только опадом. Мощность подподстилочного горизонта (A2, A2B) в лиственных насаждениях изменяется обратнопропорционально мощности лесной подстилки, а в хвойных эта закономерность прямая.

Влияние тяжелых металлов и нефти на активность каталазы в каштановой почве Ростовской области¹

Сливакова Наталья Александровна

студент

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: sliva5@mail.ru

В настоящее время актуальной проблемой экологии является изучение антропогенного воздействия на природные объекты, в том числе, загрязнение почв тяжелыми металлами (ТМ). Изучению данной проблемы уделяется большое внимание.

Цель работы – изучение влияния ТМ, нефти на активности каталазы в каштановой почве Ростовской области. Активность каталазы (показатель эколого-биологической активности почвы) был выбран как хорошо изученный и высоко информативный.

Почва отобрана в Ремонтненском районе Ростовской обл. в августе 2007 г. Почву инкубировали в вегетационных сосудах, в трехкратной повторности, экспозиция – 30 суток. В почву вносили PbO, CuO, Cr₂O₃, Ni₂O₃ (концентрации 1, 10, 100 ПДК), нефть (концентрации 1, 5, 10% от массы почвы).

При повышении концентрации загрязняющего вещества активность каталазы практически во всех случаях снижается. На активность каталазы меньше всего повлияло загрязнение Ni₂O₃ снижение активности каталазы до 92% от контроля при загрязнении 100 ПДК. Загрязнение Cr₂O₃ (100 ПДК) привело к снижению активности каталазы до 5% от контроля; активность каталазы при загрязнении нефтью (10% от массы почвы) снизилась до 12% от контроля.

Сделаем вывод о негативном воздействии ТМ и нефти на активность каталазы в каштановой почве Ростовской области. По степени негативного воздействия ТМ образуют следующий ряд: Cr₂O₃ > PbO > CuO > Ni₂O₃. Сравнение ТМ и нефти по степени воздействия представляется некорректным.

¹Исследование выполнено при поддержке Федерального агентства по науке и инновациям (грант Президента РФ № МД-3155.2007.4) и РФФИ (гранты № 07-04-00690-а и № 07-04-10132-к).

Влияние техногенного загрязнения на эмиссию CO₂ в агроэкосистемах на серых лесных почвах Байкальского региона
Стеренчук Анастасия Васильевна, Семенова Ю.В.¹

аспиранты

*Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН,
Иркутск, Россия*

E-mail: agroeco@sifibr.irk.ru

Значительные площади пахотных почв в лесостепи Байкальского региона подвергаются техногенному загрязнению. Задача исследований – в многолетнем мониторинге выявить эмиссию CO₂ из почв в зависимости от характера загрязнения и гидротермических факторов. Объекты исследований – серые лесные почвы, незагрязненные и загрязненные выбросами АО «Саянскимпром» (тяжелые металлы, ртуть) и ИркАЗ РУСАЛ (преимущественно фториды). Исследования проводили в полевых опытах (посев яровой пшеницы и пар) в течение вегетации (110 дней) на двух стационарах, отличающихся гидротермическими условиями. Скорость эмиссии CO₂ определяли абсорбционным методом (Шарков, 1987).

Таблица 1. Суммарная эмиссия CO₂ в полевых опытах на серых лесных почвах

Загрязнение	Поле сево-оборота	Суммарная эмиссия CO ₂ , г/м ²			
		средняя много-летняя	«норма»	«засушли-вый»	«влаж-ный»
Стационар «Заларинский»					
Отсутствует	Пшеница	636±26	785	527	704
ТМ*	Пшеница	635±23	754	600	716
Отсутствует	Пар	516±27	617	441	592
ТМ*	Пар	458±17	562	420	482
Стационар «Иркутский»					
Отсутствует	Пшеница	677 ± 33	649	849	770
Фториды**	Пшеница	780 ± 36	903	840	760
Отсутствует	Пар	464 ± 17	438	510	458
Фториды**	Пар	601 ± 39	825	508	555

* тяжелые металлы (загрязнение «допустимое»); ** водорастворимые фториды б ПДК

В среднем за годы наблюдений (1992-2005 гг.) количество осадков за вегетацию на стационаре «Заларинский» было меньше (210 мм), чем «Иркутский» (329 мм). Годы с низким их содержанием отмечены нами как «засушливый», а с высоким – «влажный». Наблюдения показали, что на обоих стационарах на незагрязненных почвах средний многолетний показатель суммарной эмиссии CO₂ был близким как в посевах, так и в пару. В посевах на загрязненной ТМ почве он оказался таким же, как на незагрязненной, в то же время на загрязненной фторидами почве существенно повышался, причем и в посевах, и в пару. Аналогичные изменения отмечались и в близком к «норме» году. В засушливом году, как и во влажном, на незагрязненной и загрязненной ТМ почвах эмиссия была

одинаковой, но ниже чем в «нормальном», однако, на загрязненной оказалась выше в засушливом. В пару отличия были такими же, но показатели ниже, что связано с отсутствием корневого дыхания. На загрязненной фторидами почве и в засушливом, и во влажном году эмиссия CO_2 не увеличивалась, но в пару и в посеве была выше, чем в близком к норме.

Таким образом, мониторинг выявил, что на повышение эмиссии CO_2 больше влияло загрязнение фторидами, чем ТМ. То же происходило в близких к норме условиях увлажнения. В неблагоприятные годы эмиссия в загрязненных фторидами почвах снижалась.

¹ Авторы выражают признательность профессору, д.б.н. Помазкиной Л.В. за помощь в подготовке тезисов.

Микробиологическая характеристика мерзлотных луговых почв Центральной Якутии

Стручкова Луиза Константиновна¹

аспирант

Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова, Россия

E-mail: lu.str@mail.ru

Центральная Якутия располагает большим резервом плодородных земель. Из всего разнообразия почвенного покрова наибольшим потенциальным плодородием характеризуются мерзлотные черноземовидные почвы. Они широко используются в сельском хозяйстве как пашни и луговые угодья. Генетические, физико-химические и агрохимические свойства этих почв достаточно хорошо изучены (Еловская, 1979), однако микробиологическая активность до сих пор не исследовалась. В почвах криолитозоны характер биологических процессов и их интенсивность имеют свою специфику, которая выявлена в основном при изучении почв тундровой зоны (Паринкина, 1989). Луговой тип почвообразования, нейтральная реакция среды, насыщенный Са и Mg почвенный поглощающий комплекс определяет высокую микробиологическую активность данных почв. Мы характеризовали ее на основе определения шести основных трофических групп микроорганизмов: гетеротрофов – бактерий, использующих органические формы азота, бактерий и актиномицетов, использующих минеральные соединения азота, олигонитрофилов, использующих следовые количества азота, грибов, а также анаэробных азотфиксаторов рода Клостридиум и аэробных азотфиксаторов рода *Azotobacter*.

Исследования физико-химических свойств данных почв показало, что содержание гумуса и общего азота увеличивается в ряду от черноземов к лугово-черноземным и дерново-глеватым почвам. Тип гумуса меняется от гуматного к гуматно-фульватному. Реакция среды нейтральная и слабощелочная. Почвенно-поглощающий комплекс насыщен основаниями, в составе которых преобладает Са и Mg. Гранулометрический со-

став средне- и легкосуглинистый, почвы засолены и закарбонаты. По физико-химическим и гидротермическим свойствам наиболее высоким потенциальным плодородием обладают мерзлотные дерново-глееватые и лугово-черноземные почвы. Исследования показали, что микробный комплекс почв формируется за счет бактерий, в том числе бацилл, а также за счет актиномицетов и грибов. В микробном комплексе мерзлотных луговых почв наиболее многочисленными являются гетеротрофы, их количество в почвенном профиле составляет от 8 до 25 млн. клеток. Численность олигонитрофилов лежит в диапазоне от 1 до 13 млн. клеток, а бактерий, использующих минеральный азот, достигает соответственно 14 млн. Количество грибов низкое и составляет лишь 5-93 тыс. колоний на грамм почвы. Эти данные свидетельствуют, что мерзлотные луговые почвы обогащены доступным для бактерий органическим веществом и связанным азотом. Важную роль в обогащении почв азотом играют свободноживущие азотфиксирующие бактерии. В комплексе азотфиксаторов мерзлотных черноземовидных и дерново-глееватых почв преобладают аэробы рода *Azotobacter*. В среднем обогащенность азотобактером черноземовидных почв составляет 70-100%, а дерново-глееватых – 60%. Численность анаэробных азотфиксаторов рода Клостридиум очень низкая – до 20 клеток/г, соответственно их роль в связывании молекулярного азота можно считать несущественной.

Литература:

1. Еловская Л.Г., Петрова Е.И., Тетерина Л.В. Почвы северной Якутии. Новосибирск: Наука, 1979.
2. Паринкина О.М. Микрофлора тундровых почв. Л.: Наука, 1989.

¹Автор выражает признательность доценту кафедры, к.б.н. Щелчковой М.В. за помощь в подготовке тезисов.

Базовые значения и константы динамического равновесия гранулометрических компонентов полидисперсной системы почв

Татаринцева О.П., Литвинов Юрий Алексеевич

аспирант, магистр

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

Проблема изучения полидисперсной системы почв в настоящее время является актуальной в почвоведении, поскольку от гранулометрического состава зависят многие свойства почв: физико-химические, физико-механические, тепловой и водный режимы и др. Под полидисперсной системой почв понимается четырехфазная биокосная гетерогенная система открытого типа, которая в своем развитии всегда стремится к состоянию динамического равновесия. Фундаментальными характеристиками полидисперсной системы почв являются константы равновесия и базовые значения ила и пыли. Вычисление констант равновесия (K) гранулометрических масс представляет собой отношение $K = V/Z = \alpha_{ф}/\alpha_{дт}$, когда $V > Z$ и

$K = Z/V = \alpha_{dt}/\alpha_{\phi}$, если $V < Z$. Базовое значение ила (α_{dt}) равно $\alpha_{dt} = 0,01Z^2$, а пыли – $\beta_{dt} = Z - \alpha_{dt}$ (все обозначения смотрите в таблице 1). В случае преобладания в физической глине пыли над илом ($\beta_{\phi} > \alpha_{\phi}$), K определяется по фракции пыли – $K = \beta_{\phi}/\alpha_{dt}$. Принципиально важным, в теоретическом отношении, является выражение $K_{dt} = 1,00$. В данном случае система находится в «идеальном», квазистационарном равновесии, для которого можно рассчитать ряд базовых значений. В дальнейшем они будут выполнять функцию эталонов сравнения, позволяющих стандартизировать анализ полидисперсных систем, находящихся в различных состояниях динамического равновесия. Константы равновесия масс полидисперсной системы почв в этом случае выступают в роли естественного кода-идентификатора. Данная теория подтверждается рядом экспериментов, в ходе которых определялось содержание гумуса для почвы в целом (y), выделялась фракция $< 0,01$ мм, и в ней аналитически определялось содержание гумуса на 100 г физической глины (x). Этот же показатель получали расчетным путем (x_p), с использованием константы равновесия – $yK = x_p$. Коэффициент корреляции между x и x_p приближается к единице, что указывает на высокую детерминированность дисперсности и гумусности почв.

Таблица 1. Взаимосвязь показателей «содержание гумуса на 100 г почвы», «содержание гумуса на 100г физической глины» и констант динамического равновесия гранулометрических масс

Горизонт и глубина взятия образца, см	Содержание частиц, %			Базовые значения, %		Насыщенность физ- лины илом или пылью, %	Константы равновесия	Содержание гумуса, %			Насыщенность физ- лины гумусом
	$<0,01$ мм	$<0,001$ мм	$0,01 - 0,001$ мм	α_{dt}	β_{dt}			100 г почвы	100 г физглины		
									Аналити- ческое	Расчетное	
	Z	α_{ϕ}	β_{ϕ}	α_{dt}	β_{dt}	$V, \%$	K	y	x	$x_p = Ky$	$W, \%$
Разрез №11. Светло-каштановая солонцеватая на лессовидных суглинках (Ростовская область) – иловатая											
A_1 0-12	43,2	25,1	17,2	17,89	24,4	59,4	1,404	2,82	3,47	3,20	7,5
B_1 18-26	61,3	44,1	17,2	37,57	23,7	71,9	1,172	1,65	2,10	1,93	3,1
B_2 35-45	60,8	45,5	15,3	36,96	23,8	74,8	1,232	1,30	1,63	1,60	2,6
Разрез № 36. Чернозем типичный на лессовидных суглинках (Кабардино-Балкария) – пылеватая											
$A_{нах}$ 0-20	47,6	12,9	34,7	22,65	24,9	72,9	1,531	4,86	7,00	7,44	15,6
A 35-45	52,8	14,5	38,3	27,87	24,9	72,5	1,372	4,51	6,27	6,19	11,7
AB 55-65	47,7	17,5	30,2	22,75	24,9	63,3	1,327	4,05	5,00	5,37	11,2

О возможности альгоремедиации загрязненных почв

Темралева Анна Дисенгалиевна

магистрант

Пуцинский государственный университет, Россия

E-mail: temraleeva_anna@mail.ru

Исследования, проводящиеся в России и других странах, по разработке биотехнологии защиты окружающей среды от токсикантов подтверждают и обосновывают целесообразность поиска новых способов биоремедиации загрязненных почв. С теоретической и практической точек зрения чрезвычайно важно определить ключевые, экологически значимые группы организмов, запускающие детоксикационные реакции, определяющие их направленность, скорость и в конечном итоге эффективность биоремедиации почв. Одной из наиболее перспективных групп для исследований может являться группа почвенных водорослей, что обусловлено целым рядом причин:

1. Высокая толерантность к различным факторам. Почвенные водоросли способны существовать даже при крайне неблагоприятных условиях среды, что объясняется лабильностью обмена веществ, высокой устойчивостью против засухи, резких колебаний влажности и температуры, против недостатка и избытка света, засоленности почвы и т.п. (Зенова Г.М., Штина Э.А., 1990, С. 27).

2. Способность почвенных водорослей в больших количествах аккумулялировать неорганические токсиканты во внутриклеточном пространстве путем связывания внутренними полисахаридами и липофильной фракцией (Домрачева Л.И., Кондакова Л.В., 2006, С. 42).

3. Наличие ферментов, обеспечивающих деградацию токсикантов и их метаболические превращения, повышающие способность загрязнителей проникать через мембраны корневой системы растений и, таким образом, ведущие к очищению почвы. Детоксикационная деятельность почвенных водорослей основывается на их морфологических, биохимических и физиологических особенностях. Например, ловушкой-барьером для многих элементов выступают слизь, слизистые капсулы и чехлы, выделяемые клетками.

4. Высокая скорость размножения почвенных водорослей является важным механизмом упругой устойчивости наземных биоценозов к дестабилизирующим факторам, в том числе и антропогенного происхождения (Кабилов Р.Р., 2007, С. 12).

5. Способность почвенных водорослей «оптимизировать» экофизиологическое состояние почвы, изменять почвенную микробиоту, ингибировать фитопатогены и подавлять деятельность патогенных грибов (Домрачева Л.И., Кондакова Л.В., 2006, С. 42).

Таким образом, перспективность использования водорослей для восстановления почв дает возможность выделить отдельную отрасль био-

ремедиационных технологий – альгоремедиацию. Дальнейшие исследования в этом направлении позволят ему в будущем занять одну из лидирующих позиций в системе ныне существующих технологий биоремедиации загрязненных почв.

Литература:

1. Домрачева Л.И., Кондакова Л.В. Мобилизация альгорезервов при антропогенном загрязнении почвы // Альгологические исследования: современное состояние и перспективы на будущее: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. Уфа: Изд-во БГПУ, 2006. 128 с.
2. Зенова Г.М., Штина Э.А. Почвенные водоросли: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 1990. 80 с.
3. Кабиров Р.Р. Роль почвенных водорослей в антропогенных экосистемах // Успехи современного естествознания. 2007. №6. С. 12-15.

Эффект воздействия гуминовых кислот на рост микроорганизмов

Тихонов Владимир Владимирович¹

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: tvv-vanya@mail.ru

Разнообразные эффекты, вызываемые гуминовыми кислотами, включают стимуляцию роста и развития организмов, обеспечение питательными элементами, ослабление стрессовых воздействий. Гуминовые кислоты выступают в качестве регуляторов метаболических путей клетки. Есть сведения о стимулирующем действии на прокариотические и эукариотические микроорганизмы, зависящем от концентрации гуминовой кислоты в среде.

Спектрофотометрическим и хроматографическим методами было показано положительное влияние гуминовых кислот на рост микроорганизмов. Эффект проявлялся в увеличении скорости роста (характеристика коэффициента скорости роста r), сокращении лаг-фазы и увеличении плотности популяции в стационарной фазе роста. Концентрации препаратов, стимулирующие рост, довольно специфичны и для каждого микроорганизма индивидуальны. Так на биологическом препарате *Acinetobacter sp.*, применяемым в отчистке почв от нефтепродуктов, был найден диапазон концентраций, в котором стимулирующее действие гуминовой кислоты было максимальным (0,01-0,2 мг/мл). В диапазоне 0,01-0,5 мг/мл подавляющих концентраций не обнаружено. Ранее в работах на эукариотах, в частности на *Saccharomyces cerevisiae*, было показано, что концентрации выше 0,1 мг/мл вызывают угнетение роста с последующей гибелью клеток. Можно с уверенностью утверждать, что для прокариот порог подавляющих концентрации выше и лежит в пределах единиц и десятков единиц мг/мл.

Предполагают, что дождевые черви участвуют в образовании и модификации гумусовых веществ. В их копролитах содержатся гуминовые

кислоты, влияющие на развитие растений. Однако не известно, как бактерии, ассоциированные с пищеварительным трактом червей, реагируют на воздействие гуминовых кислот, в сравнении с реакцией почвенных бактерий. Нами было показано, что на полноценной синтетической среде с концентрацией глюкозы 1 мг/мл, гуминовая кислота 0,1 мг/мл стимулирует рост большинства как почвенных, так и кишечных бактерий (показано на 82 кишечных и 80 почвенных). Ранее в работах была показана возможность гуминовых веществ соокисляться, за счет этого, считалось, идет усиление роста. При изучении влияния гуминовой кислоты, выделенной из угля, на рост почвенных бактерий, было выявлено, что она не претерпела достоверных изменений в ходе инкубации, в то же время был получен положительный отклик на ее присутствие в среде при концентрации 0,1 мг/мл.

Эти же 162 штамма были проверены на возможность роста на гуминовой кислоте, как единственном источнике углерода, из них 115 штаммов показали рост. Кишечные штаммы росли интенсивнее почвенных (по коэффициенту r), возможно более интенсивное развитие говорит об их активном участии в гумификации органических остатков, и возможно, питании червей. Таким образом, мы видим, что возможно как потребление гуминовых кислот микроорганизмами в отсутствие легкодоступного углерода, так и специфическое взаимодействие с клетками.

¹Автор выражает признательность д.б.н. Бызову Б.А. за помощь в подготовке тезисов.

О гранулометрическом составе и некоторых особенностях почвообразования залежной почвы в условиях сухой степи

Тлепов Анвар Сайлауович, Вагапов Ильдар Махмудович¹

аспирант, студент

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет

им. Жангир хана, Уральск, Казахстан

E-mail: a.tlepov@yahoo.com; vagapovim@mail.ru

Гранулометрический состав (ГМС) почвы, то есть относительное содержание в ней частиц различной величины, имеет важное агрономическое значение, так как существенно влияет на водно-физические, физико-механические, воздушные, тепловые свойства, окислительно-восстановительные условия, поглотительную способность, накопление в почве гумуса, содержание подвижных элементов (зольных, азота и др.).

Целью данной работы было изучение ГМС почвы залежного участка, расположенного в пригородной зоне областного центра Западно-Казахстанской области – Уральска. Таким образом, объектом наших исследований послужила темно-каштановая обычная среднемошная почва. Почва вскипает от HCl с 31 см. Карбонаты выделяются с 39 до 106 см в виде пятен, белоглазки и потяжен, гипс – со 147 см в виде друз.

Гранулометрический анализ был проведен методом Н.А. Качинского, а подготовка к нему – пирофосфатным методом. Полученные данные позволяют, согласно классификации Н.А. Качинского, отнести горизонт А, изучаемой почвы к суглинку среднему (физической глины – 39,0%), В₁ и В₂ – тяжелому (46,0% и 55,1%), В_к, В_с и С_г – глине легкой (62,2%, 60,0% и 60,7%). Из отдельных фракций преобладают мелкая и крупная пыль, ил.

Запасы влаги в почве при полной влагоемкости также зависят от гранулометрического состава почв. В условиях сухой степи количество выпадающих осадков лимитирует развитие травянистой растительности. Проективное покрытие изучаемой почвы в период обследования (осень) не превышало 50%. Однако, известно (Родина, Базилевич, 1965), что в засушливых условиях биомасса подземной части растений превышает надземную, что видно из описания разреза.

В растительности преобладают злаки (ковыль) и полыни (в большей степени), которые не образуют сплошного покрова, как уже было сказано, для него характерна изреженность. Поверхность почвы остается открытой для выдувания, в летние засухи она растрескивается, что также неблагоприятно, комочки почвы из верхних горизонтов перемещаются в нижние, о чем свидетельствуют многочисленные гумусовые затеки.

В условиях интенсификации производства, усиливающихся деградационных процессах, все больше возрастает роль балансовых расчетов. Кроме растительности и других факторов почвообразования приходные и расходные статьи баланса органического вещества и биофильных элементов в почве в значительной степени определяются гранулометрическим составом. ГМС определяет возможность миграции веществ, содержание валовых форм и степень перехода в подвижное состояние при выращивании растений и при агротехнических приемах, прочность связи элементов с твердой фазой почвы и др. (Замараев и др., 2005).

Таким образом, по гранулометрическому составу изучаемая залежная почва среднесуглинистая мелкопылевато-крупнопылеватая, а в нижних горизонтах – иловато-крупнопылеватая. Преобладание илистой фракции с ее глинистыми минералами играет большую роль в формировании почвенного плодородия. Однако на практике тяжелосуглинистый и глинистый ГМС почв приводит к запаздыванию с проведением полевых работ, ограничению в подборе культур, к снижению урожайности, вследствие ухудшения аэрации во влажные годы.

¹ Авторы выражают признательность доценту, к.с.-х.н. Габдулову М.А. за помощь в подготовке тезисов.

**Гумусное состояние почв таежной зоны, выведенных из
сельскохозяйственного использования**

Филимонова София Ивановна

Студент

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия
E-mail: filimonova412@mail.ru*

В современной России происходит сокращение площадей почв, занятых в сельском хозяйстве и прекращение обработки окультуренных почв. Это приводит к тому, что имевшие ранее сельскохозяйственную ценность почвы деградируют, их свойства изменяются. В связи с этим определенный интерес представляет построение модели эволюции почв, выведенных из сельскохозяйственного использования. Для этого необходимы сравнительные характеристики основных свойств почв, одним из которых и является гумусное состояние.

Целью данной работы явилось изучение изменения гумусного состояния дерново-подзолистых почв, выведенных из сельскохозяйственного использования. Для достижения цели работы были поставлены более частные задачи, а именно: оценить запасы фитомассы исследуемых сообществ; определить различные виды кислотности; определить содержание, запасы, групповой и фракционный состав гумуса; провести сравнительную характеристику четырех разрезов, представляющих различные стадии зарастания пашни.

В данной работе объектами изучения стали почвы южной тайги на северо-востоке Костромской области, расположенные на водораздельном пространстве. Были отобраны образцы на 4-х участках: пашня, зарастающий луг, молодой лес, коренной лес.

В ходе работы были определены рН водной суспензии, гидролитическая и обменная кислотности; содержание органического углерода по методу Тюрина; групповой и фракционный состав гумуса по методу Тюрина в модификации В.В. Пономаревой Т.А. Плотниковой.

Исследуемые почвы имеют кислую реакцию, за исключением окультуренной почвы, где антропогенное воздействие оказывает значительное влияние на почвенные свойства. В ряду пашня, сенокосный луг, зарастающий луг, коренной лес кислотность (как актуальная, так и потенциальная) увеличивается.

Сравнение с помощью показателей гумусного состояния не выявляет существенных различий в групповом и фракционном составе гумуса в исследуемых почвах, т.к. относительные содержания различных фракций гуминовых кислот во всех почвах варьируются в рамках одной градации.

Наибольшие запасы фитомассы характерны для сообществ сенокосного луга, несколько меньше – для зарастающего разнотравно-злакового луга. Пашня характеризуется минимальными значениями фитомассы.

Наибольшими значениями надземной фитомассы отличается зарастающий луг.

Кислотность почв возрастает по мере увеличения продолжительности периода зарастания в ряду: пашня, сенокосный луг, разнотравно-злаковый луг. Наименьшие значения рН характерны для почв коренного леса. В этом же ряду возрастают обменная и гидролитическая кислотности.

Запасы гумуса в слое 20 см закономерно уменьшаются от пашни к лесу. Состав гумуса анализируемых почв относится к гуматно-фульватному типу и не изменяется в исследованном ряду.

Агроэкологическая оценка элементарных структур почвенного покрова на эрозионно-опасном склоне с дерново-подзолистыми почвами

Фисенко Владимир Викторович

студент

РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия

E-mail: Stavr007@inbox.ru

Характерное для последнего десятилетия активное развитие технологий адаптивно-ландшафтного и прецизионного земледелия определяет быстро растущий спрос на качественные материалы агроэкологической оценки земель, учитывающей агроэкологические требования конкретных культур и агротехнологий, местные особенности агроландшафта и детальные структуры почвенного покрова. Склоновые агроландшафты центральной части России характеризуются активным развитием эрозионных процессов, значительно усложняющих структуру почвенного покрова и агроэкологическое качество склоновых земель. Эти проблемы особенно актуальны для агроландшафтов Подмосковья, традиционно испытывающих повышенную антропогенную нагрузку.

Цель данной работы состояла в проведении комплексных исследований и агроэкологической оценке элементарных структур почвенного покрова на представительном для агроландшафтов Подмосковья эрозионно-опасном склоне со старопашотными дерново-подзолистыми почвами.

Основным объектом исследования является почвенный покров представительного склона на эрозионном стационаре кафедры земледелия и опытного дела РГАУ-МСХА, на котором проводятся многолетние агроэкологические исследования. В основу работы положены результаты детального морфогенетического исследования структуры почвенного покрова склона, дополненные результатами сравнительного анализа многолетних данных по урожайности выращиваемых на нем сельскохозяйственных культур. При проведении полевых исследований летом 2007 года на участке была заложена регулярная сеть катенарно расположенных разрезов и полуям с переменным шагом опробования в 40 и 50 м. В качестве

контроля используются лесной разрез и несмытая дерново-подзолистая почва приводораздельного участка залежи.

Проведенные исследования выявили преобладание в составе почвенного покрова слабосмытых дерново-подзолистых с участием среднесмытых, оглеенных и глееватых вариантов. Среднесмытые почвы приурочены к выпуклым элементам склонов крутизной 5-8°, оглеенные и глееватые дерново-подзолистые почвы находятся в средней (вогнутой) части склона, в зоне влияния разделительной полосы и измерительно-контрольных сооружений. К ареалам среднесмытых и глееватых почв приурочены микрзоны снижения урожайности большинства выращиваемых на стационаре культур. В структуре почвенного покрова преобладают ориентированные по основному склону мезорельефа сочетания и приуроченные к открытым и полукрытым формам микрорельефа пятнистости. В нижней части склона появляются вариации, связанные с локальным флювиогляциальным подстиланием преобладающих на участке покровных суглинков.

Проведенные исследования выявили повышенную пестроту почвенного покрова на представительном склоновом агроландшафте Подмосковья, которая оказывает существенное влияние на внутрислоевую пестроту урожайности сельскохозяйственных культур. Влияние элементарных структур почвенного покрова на урожайность проявляется даже на фоне пространственно дифференцированного применения агротехнических противоэрозионных приемов и должно учитываться при эксплуатации.

Дыхательная активность микроорганизмов почв лесных питомников Средней Сибири

Фомина Наталья Валентиновна

старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Россия

E-mail: natalypitom@mail.ru

В настоящее время в качестве объективных показателей суммарной биологической активности используется ряд критериев, в том числе интенсивность продуцирования углекислоты, активность почвенных ферментов и целлюлозоразрушающая способность почвы. Происхождение углекислоты связано с дыханием различных групп микроорганизмов. Скорость продуцирования углекислого газа почвой существенно зависит от температуры, влажности, органического субстрата, аэрации почв и свидетельствует об активной минерализующей деятельности микроорганизмов (Попова, 1980; Сорокин, 1981; Ананьева и др., 2002).

При исследовании динамики режима углекислоты в почвах лесопитомников Средней Сибири выявлены характерные особенности в распределении содержания углекислого газа. В почвенных образцах, отобран-

ных под сеянцами сосны, ели и кедра в Мининском лесопитомнике, расположенного на территории Красноярского края на протяжении трех периодов вегетации (2004–2006 гг.) динамика выделения углекислого газа одинакова – максимум отмечался в июле-августе, затем снижение к сентябрю месяца. В аналогичных вариантах в Ермаковском лесопитомнике (юг Красноярского края) характер распределения углекислоты несколько иной: в 2004 году во всех вариантах наибольшей интенсивность выделения углекислоты регистрировалась в июле месяце, тогда как в 2005 году под сосной в июле, под елью в июне и под кедром в августе, а в 2006 году под сосной концентрация углекислоты снижалась от июня к сентябрю месяцу, тогда как под елью и кедром довольно высокие показатели наблюдались в августе. При изучении изменения режима углекислоты в почве Маганского лесопитомника установлено, что в 2004 году наиболее высокое содержание углекислого газа отмечалось в конце вегетационного периода (август-сентябрь месяц), в 2005 году под сосной максимум содержания углекислого газа был определен в июне месяце, а под кедром в сентябре, однако в 2006 году изменение содержания углекислоты в почвенном воздухе под сосной и кедром имело одинаковую тенденцию – максимум в июле-августе, и затем регистрировалось снижение в сентябре. В целом, анализируя средние показатели содержания углекислого газа в прикорневой зоне сеянцев хвойных очевидно, что наиболее высокие показатели отмечались в вариантах под сосной – Ермаковский лесопитомник ($25,3 \text{ мкг} \cdot \text{г}^{-1} \cdot \text{час}^{-1}$), под елью – Мининский лесопитомник ($30,4 \text{ мкг} \cdot \text{г}^{-1} \cdot \text{час}^{-1}$) и под кедром – Маганский лесопитомник ($28,4 \text{ мкг} \cdot \text{г}^{-1} \cdot \text{час}^{-1}$).

Таким образом, определение интенсивности и количества выделения углекислого газа в почвах лесных питомников, расположенных на территории Красноярского края показало, что в них усиленно протекают процессы минерализации. Данный показатель использовался при проведении эколого-микробиологического мониторинга почв лесных питомников.

Литература:

1. Ананьева, Н.Д. Методические аспекты определения скорости субстрат-индуцированного дыхания почвенных микроорганизмов / Ананьева Н.Д., Благодатская Е.В., Орлинский Д.Б. // Почвоведение. 1993. № 11. С. 72-77.
2. Попова, Э.П. Биологическая активность и азотный режим почв Красноярской лесостепи / Э.П. Попова, Я.И. Лубите. Красноярск, 1975. 272 с.
3. Сорокин, Н.Д. Микрофлора таежных почв Средней Сибири / Н.Д. Сорокин. Новосибирск.: Наука, 1981. 143 с.

**Сравнительная характеристика подзолов на различных отложениях
Ленинградской области**
Хасанова Светлана Даниловна
студент

Санкт-Петербургский государственный университет, Россия
E-mail: fefik@mail.ru

Близкое залегание дочетвертичных отложений на территории Ленинградской области определяет их участие в формировании ряда свойств почвообразующих пород, сформированных ледником и талыми ледниковыми водами. Одним из примеров таких пород являются флювиогляциальные отложения камовых ландшафтов в окрестностях Луги (с. Толмачево). Отложения, слагающие камы, здесь часто имеют различные оттенки розовато-красного цвета. Окраска связана с примесью девонских отложений, выходы которых прослеживаются в обнажениях по р. Луга. Севернее с. Толмачево (Дивенское, Сиверская) распространены моренные ландшафты, где почвообразующие породы часто представлены красноцветным моренным материалом со значительной примесью девонских пород.

Объектом исследования послужили почвы, развитые на песчаных красноцветных моренных (Дивенское) и песчаных флювиогляциальных породах, имеющих розоватый оттенок (Толмачево). И в том, и в другом случае почвы классифицируются как подзолы. Целью работы является выявление специфики минералогического состава тонких фракций почв (подзолов) в связи с влиянием красноцветного девонского материала. Минералогический состав именно илистой фракции изучен в силу того, что дочетвертичный материал локализуется преимущественно в тонких фракциях (Рухина, 1960).

Подзол на моренных отложениях (Дивенское) неоднороден по профильному распределению фазового состава глинистых минералов. Показательно наличие двух максимумов неупорядоченного смешанослойного слюда-сметитового (вермикулитового) образования в горизонтах E и BC, D. Такое распределение можно объяснить только литогенной неоднородностью, а именно преобладанием четвертичного моренного материала в верхней части профиля (гор. E и BHF) и девонского в нижней.

В горизонтах E и BF подзола на флювиогляциальных отложениях (Толмачево) диагностируются хлорит, в очень небольшом количестве каолинит и гидрослюда. В горизонте E присутствует неупорядоченное хлорит-сметитовое образование. В горизонтах E и BF рефлексы глинистых минералов широкие и имеют слабую интенсивность, что указывает на плохую окристаллизованность и их невысокую долю в горизонтах. Ниже в горизонтах BC и D резко увеличивается доля гидрослюд (триоктаэдрического ряда), в небольшом количестве неупорядоченное смешанослойное слюда-сметитовое образование. В результате почвообразования происходит трансформация хлорита и гидрослюд при преимущественном

разрушении последних. Наличие хлоритов и гидрослюд биотитового ряда позволяет говорить об участии девонского материала в минералогическом составе илистой фракции подзола.

Таким образом, подзол на моренных отложениях сформирован на резко дифференцированном по минералогическому составу материале, в отличие от подзола на флювиогляциальных отложениях, где примесь девонского материала прослеживается по всему профилю.

Литература:

Рухина Е.В. Литология моренных отложений, Л. Изд-во ЛГУ, 1960.

**Влияние антропогенного воздействия на изменение содержания
различных фракций гумуса**
Хвоина Вероника Викторовна

студент

Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия

На сегодняшний день существует множество методов определения качественного состава органического вещества и гумуса. Большинство методов основаны на экстрагировании различных фракций органического вещества кислотами, или щелочными растворами без обоснования природы выделяемых, так называемых, активных, подвижных, лабильных и инертных фракций гумуса.

Исследования проводились на многолетнем опыте, заложенном на черноземе обыкновенном маломощном среднегумусном 20 лет назад в Алтайском НИИСХ по схеме: бессменный пар, кормовые севообороты и многолетние травы. Образцы были отобраны в 3-9 кратной повторности из слоя 0-20 см. Целью данной работы является определение изменения качественного состава гумуса в результате антропогенного воздействия. Для решения этой проблемы нами был выбран метод хемодеструкционно-го фракционирования (Попов, Цыпленков, 1992 г).

Методом логического подбора некоторые фракции были объединены, что позволяет выявить наиболее характерные закономерности. Так объединив 1 и 2 фракции в одну, можно предположить, что она представлена неспецифическим органическим веществом почвы, т.е. это свежие и полуразложившиеся органические остатки, дендрит, микробная биомасса. Содержание данной фракции в пару составляет 0,91%, что на 70% меньше по сравнению с почвой под многолетними травами. Эта фракция является активной, т.к. наиболее легко разлагается, пополняет другие фракции гумуса и участвует в процессах минерализации и питания растений. Объединив 3 и 4 фракции, можно заметить, что содержание гумуса под сельскохозяйственным воздействием изменяется незначительно: в пару – 0,35%, в севообороте – 0,47%, на варианте с многолетними травами – 0,33%. Это свидетельствует о наибольшей стабилизации по сравнению с другими фракциями, поскольку она представлена гумусовыми вещества-

ми, адсорбирующими внешней поверхностью минералов. В следующую группу следует объединить фракции с 5 по 8. Ее содержание зависит от интенсивности антропогенного воздействия. Так, под многолетними травами ее содержание 2,04%, под кормовым севооборотом – 1,73%, а в бесменном пару – 0,78%. В свою очередь, эта фракция является труднорастворимой, труднодоступной для растений и представлена гумусом, интродуцируемо поглощенным минералами. Сумма 9 и 10 фракций в бесменном пару, кормовом севообороте и многолетних травах различается не существенно и составляет 0,76%, 0,77% и 0,68% соответственно. Как описано в работах Когут Б.М. (1998) и Ганжара Н.Ф. (1986), в почве под многолетним паром гумус представлен в основном органоминеральными соединениями, трудно поддающимися минерализации, и который можно условно принять за инертный гумус.

По результатам данных исследований было установлено, что в почве под многолетним паром гумус представлен разными по устойчивости к разложению фракциями. Содержание легко и трудно окисляемых фракций органического вещества зависит от интенсивности антропогенного влияния на почву. Для получения более упрощенного метода определения качественного состава гумуса можно использовать хемодеструкционное фракционирование не с 10, а с 4 фракциями.

Аморфные соединения железа в почвах южной тайги, выведенных из сельскохозяйственного использования

Холомеева Татьяна Анатольевна

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: Xolomeeva@mail.ru

В настоящее время все большее количество пахотных земель выводится из сельскохозяйственного использования. В таежной зоне на заброшенных угодьях начинается процесс естественного зарастания пашни лесом через стадии залежи и мелколиственного леса, сопровождающийся соответствующей трансформацией почв. К настоящему времени накоплены некоторые сведения о постагрогенных изменениях гумусного состояния почв, их кислотно-основных характеристик и некоторых других особенностей. Трансформация минеральной части почв изучена в меньшей степени. В то же время соединения железа, являясь важным компонентом минеральной части почв, очень отзывчивы на изменения условий почвообразования. В связи с тем, что в почвах заброшенных пахотных угодий может иметь место изменение водного режима и, следовательно, окислительно-восстановительных условий, изучение состояния соединений железа является актуальным.

Цель настоящей работы – оценить содержание аморфных соединений железа в дерново-подзолистых почвах, выведенных из сельскохозяйственного использования.

В качестве объекта исследования был выбран хронологический ряд дерново-подзолистых почв на бывших сельскохозяйственных угодьях разного возраста вывода из использования в восточной части Костромской области (Мантуровский район), который включает следующую последовательность: заболоченная залежь (5 лет), закустаренный луг (8-10 лет), молодой лес (20 лет), коренной березово-еловый лес.

В постагrogenных почвах наблюдается повышенное содержание аморфных соединений железа по сравнению с почвами березово-елового леса. В коренном лесу содержание аморфного железа в верхних горизонтах не превышает 0,1% (10% от валового). Максимально содержание аморфного железа в почвах залежи – до 2,5% (40% от валового). Содержание аморфных соединений железа в молодом лесу выше, чем на закустаренном лугу, соответственно 1 и 0,4% (34 и 25% от валового). Это объясняется повышенным положением в рельефе луга по сравнению с остальными участками.

Эколого-экономический функциональный подход к оценке стоимости деградированных сельскохозяйственных земель

Цветнов Евгений Владимирович

младший научный сотрудник, к.б.н.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: ecobox@mail.ru

Еще В.В. Докучаевым отмечалось, что в основе оценки земли должны лежать, *«главным образом, сформированные многовековой эволюцией в значительной степени устойчивые почвенные разности, слагающие оцениваемую территорию, а не хозяйственно-экономические следствия от их эксплуатации»* (например, урожайность агрокультур) — факторы, весьма изменчивые от года к году. Анализ множества методических подходов к оценке земель сельскохозяйственного назначения позволяет констатировать: существующие сегодня методы определения стоимости земли на почвенно-экологической основе не в состоянии адекватно отделить почвенную составляющую от чисто хозяйственной и учесть все многообразие функций почв (следствием чего являются стоимостные искажения).

В качестве решения выявленной весьма актуальной практической задачи мы предлагаем использовать эколого-экономический функциональный подход, где почва рассматривается не только как производственная матрица, но и как регулирующий компонент экосистемы. Эколого-экономический функциональный подход базируется на активно разрабатываемых в последнее время концепциях оценки природного капитала, который определяется как «(естественные, природные) фонды, порож-

дающие поток полезных товаров и услуг в будущем». В рассматриваемом случае в качестве природных фондов выступают почвенные ресурсы, в качестве товаров — продукт агропроизводства, в качестве же услуг мы предлагаем в первую очередь принимать во внимание буферную способность почвы по отношению к загрязнителям то есть способность почвы переводить загрязнители в недоступное для живых организмов состояние. Оценку буферной способности, которая классифицируется нами как экологическая рента I, предлагается производить на основании содержания гумуса, физической глины, полуторных оксидов, карбонатов, а также pH. Данная функциональная особенность почвы, интерпретированная в денежном выражении, является исчерпывающей экологизирующей поправкой для хорошо разработанных рыночных методов оценки угодий. Использование подхода рационализирует процесс оценки, делая важнейшие экосистемные услуги закономерно платными.

Увеличение стоимости земли на величину экологической ренты I позволяет высвободить значительные денежные средства, которые могут быть использованы на создание землеохранного фонда, интенсификацию сельского хозяйства, снижение используемых в сельском хозяйстве площадей, а, следовательно, и антропогенной нагрузки на почвенный покров планеты. Создание землеохранного фонда позволило бы финансировать мероприятия противозерозионного характера, внедрять почвозащитные и почвоулучшающие культуры и тем самым значительно повысить устойчивость АПК. Создание подобного фонда позволило бы стимулировать производство экологически чистой продукции, а также проводить работы научно-исследовательского характера, таких, например, как создание полной красной книги почв. Интенсификация сельского хозяйства, под которой понимается увеличение объема производства сельхозпродукта за счет прогрессивных технологий возделывания земли и организации производства, позволит снизить потребность в сельскохозяйственных землях, а следовательно, уменьшить антропогенный прессинг на почвенный покров в целом.

Анализ влияния изменения рыночной стоимости земли на инфляционные процессы показал, что увеличение рыночной стоимости земель сельскохозяйственного назначения не приведет к негативному росту инфляции в РФ.

Анализ потоков углерода между пологом леса и атмосферой в южнотаежных экосистемах

Шалухина Наталья Владимировна

студент

Российский государственный аграрный университет – МСХА

им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия

E-mail: totto-tyan@mail.ru

В последние годы в контексте проблемы устойчивости биосферы в условиях изменения климата широко обсуждается вопрос о роли природных экосистем в глобальных циклах основных парниковых газов – воды и CO_2 . Так как углеродный баланс преимущественно определяется потоками CO_2 , то решение задач оценки текущего углеродного баланса и прогноза реакций экосистем на изменение факторов окружающей среды требует корректной информации о текущих потоках CO_2 между наземными экосистемами и атмосферой.

Основной целью исследований стало изучение наиболее общих закономерностей сезонной динамики основных составляющих углеродного баланса между пологом леса и атмосферой в сфагново-черничном ельнике южной Европейской тайги, расположенном на территории Центрально-лесного государственного природного биосферного заповедника.

Исследования проводились в сфагново-черничном ельнике. Возраст деревьев в ельнике оценивается в 150 лет. Этот тип леса составляет около 7% от общей площади лесов в заповеднике. Полог леса обладает относительно простой вертикальной структурой. Высота полога растительности около 27 м. Основная доминантная порода, составляющая 86% полога, – ель (*Picea abies*) и береза (*Betula spp.*) – 14% полога.

Современные наземные измерительные комплексы используют метод пульсационных измерений (или метод вихревой корреляции – eddy covariance technology), который основан на параллельных высокочастотных измерениях флуктуаций вертикальной составляющей скорости ветра, температуры и исследуемой субстанции (включая CO_2). Измеряемый с помощью современных комплексов вертикальный поток CO_2 характеризует нетто-экосистемный обмен (NEE) за разные отрезки времени. Алгебраическая сумма этих значений характеризует кумулятивный NEE за какой-либо период времени.

На основе полученных результатов многолетних наблюдений (1998–2006 гг.) можно выделить следующие особенности потоков углерода в южной Европейской тайге.

Для сфагново-черничного ельника характерна четко выраженная сезонная изменчивость первичной продукции фотосинтеза (GPP), экосистемного дыхания (ER) и баланса углерода. Условия весны и лета (июнь, июль) являются определяющими в формировании GPP и ER ельника в южной тайге: максимальные значения GPP наблюдается в июне-июле,

ER – в июле-августе; минимум – в зимние месяцы. В весенне-летний период (апрель-июнь) процесс фотосинтеза преобладает над ER, поэтому баланс углерода характеризуется отрицательными значениями (экосистема как сток C). От июня к июлю ER начинает преобладать над фотосинтезом, месячные суммы баланса пересекают нулевую отметку, принимая положительные значения (экосистема как источник C). Максимальные значения баланса наблюдаются в августе-октябре, т.к. происходит активное выделение CO₂ в атмосферу в связи с увеличением интенсивности ER.

В южной европейской тайге функционирование экосистем влажных местообитаний (сфагново-черничного ельника) зависит от условий увлажнения вегетационного периода: в случае избыточного увлажнения сфагново-черничный ельник служит источником CO₂ для атмосферы (положительные значения баланса), в относительно сухие и теплые годы – слабым стоком или имеет нулевые значения баланса.

Реабилитация выработанных торфяников с помощью древесных насаждений

Шкутник Ольга Александровна¹
аспирантка

*Международный государственный экологический университет
им. А.Д. Сахарова, Минск, Беларусь
E-mail: shkutnikolga@rambler.ru*

Околоводоболотные экосистемы являются регуляторами многих природных процессов (сохранение биологического и ландшафтного разнообразия, смягчение последствий изменения климата, поддержание устойчивого водного режима и др.). Доля болот на территории Беларуси в настоящее время составляет 14,2% от общей площади.

Крупномасштабная осушительная нерациональная мелиорация привели к прогрессирующей деградации земель, сопровождаемой изменением климата и потерей биоразнообразия. Проблемой является активная добыча торфа на осушенных территориях, которая также приводит к уничтожению торфяного слоя. За последние 20-30 лет нарушено около 223 тыс. га торфяных почв, на которых слой торфа разрушен полностью или составляет менее 30 см. К 2020 году прогнозируется увеличение таких территорий на 12%.

Выработанные торфяники после прекращения активной добычи торфа характеризуются низкой ферментативной активностью, плохой аэрацией, низкой степенью разложения, низкой численностью и бедным видовым составом микроорганизмов. Восстановление таких нарушенных земель является актуальной проблемой для страны.

Целью наших экспериментов являлось изучение возможности использования выработанных торфяников для возделывания быстрорасту-

щих древесных энергетических культур (ивы). Полевые эксперименты проводились в 2005-2007 годах на выработанных торфяных площадях.

Ивовые плантации могут успешно произрастать на малопродуктивных почвах различного механического состава и генезиса, в том числе и на выработанных торфяниках.

Возделывание быстрорастущих клонов ивы на выработанных торфяниках позволит повысить активность ферментов, будет способствовать формированию сообществ микроорганизмов, способных к трансформации гумусовых веществ торфа, защитить почву от водной и ветровой эрозии и др.

Важным аспектом является то, что помимо рекультивации нарушенных торфяных земель плантации ивы накапливают определенное количество биомассы, которую, можно использовать в качестве сырья для получения энергии на возобновляемой основе.

Первые полевые эксперименты показали, что плантации ивы могут успешно расти на деградированных торфяниках, но необходимо решить проблемы подбора клонов и разработки адаптивных технологий. Оптимальные варианты технологий могут быть предложены только на основании всесторонних комплексных исследований и обзора литературных источников по данной тематике.

Литература:

1. Мееровский А.С., Белковский В.И. Торфяные почвы Беларуси – национальная стратегия их охраны и использования // Тр. БелНИИМил, т. XLVIII, Мн., 2001. с.82-96.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник отраслевых регламентов. Минск, // Белорусская наука, 2005.
3. Willow biomass Producer's Handbook, Syracuse, NY, 2002. The specific technology of production of fast-growing willow (*salix viminalis*) on the degraded peaty soils.

¹Автор выражает признательность доценту, к.б.н. Родькину О.И. за помощь в подготовке тезисов.

Погребенные вулканические среднеплейстоценовые палеопочвы центральной Мексики: генезис и палеогеографическая реконструкция ***Шоркунов Илья Германович***

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия
E-mail: shorkunov_ig@mail.ru

Исследована палеопочва, развитая в толще вулканических пеплов в обнажении близ г. Тласкала Центральной Мексики. В профиле выделяется три генетических горизонта: верхний: темно-серый, гумусированный, среднесуглинистый, хорошо оструктуренный; средний: белесовато-светло-бурый, супесчаный, элювиально-глеевый и нижний: красновато-

бурый, легкосуглинистый, хорошо оструктуренный, иллювиально-метаморфический. Верхний горизонт – аллохтонный постпедогенный нанос. Собственно палеопочвенный профиль состоит из двух горизонтов: элювиально-глеевого (Eg) и иллювиально-метаморфического (Bmtg). Профиль четко дифференцирован по железу (минимум в Eg), но не дифференцирован по алюминию, что позволяет предполагать отсутствие истинного оподзоливания и наличие периодического поверхностного оглеения. Это подтверждается наличием Fe-Mn-конкреций во всем профиле, но с максимумом в элювиально-глеевом горизонте. Стресс-кутаны на поверхностях агрегатов в горизонте Bmtg позволяют предположить умеренное развитие процесса слитизации. Слабая иллювиально-глинистая дифференциация диагностируются по наличию бурых глинистых, а также оглеенных глинистых кутан, приуроченных к крупным трещинам. Красный и красновато-бурый цвет легкосуглинистого горизонта Bmtg, а также узкое отношение SiO_2/R_2O_3 позволяют предполагать ферралитно-ферсиаллитный тип выветривания в исследованной толще.

Выявленные по макро- и мезоморфологии, а также по валовому составу процессы периодического поверхностного оглеения, элювиально-глеевой и слабой иллювиально-глинистой дифференциации, слитогенеза, и внутрпочвенного ферралитно-ферсиаллитного выветривания позволяют предположительно реконструировать следующие ландшафтно-климатические условия почвообразования: теплый или жаркий, гумидный или семигумидный, перемененно-влажный климат, аэральнопирокластическая седиментация, чередующаяся с выветриванием и почвообразованием в условиях равнинных, периодически переувлажняемых депрессий с достаточно глубоким стоянием грунтовых вод.

Взаимосвязь морфологических и физических свойств серых лесных почв и интенсивности эрозионных процессов на сельскохозяйственных землях различного назначения

Якунов Ильдар Салимович

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: gpmorder@yandex.ru

В связи с интенсивным сельскохозяйственным использованием почв, ведущим фактором деградации естественного почвенного покрова в настоящее время является эрозия. Почвы Арского района, расположенного в предкамской части республики, имеют небольшую природную мощность гумусового горизонта. Для таких почв антропогенная деградация представляет серьезную угрозу.

Целью настоящего исследования было выявить взаимосвязь морфологических и физических свойств серых лесных почв и интенсивности

эрозионных процессов на сельскохозяйственных землях различного назначения.

Исследования проводили осенью 2006 г. на территории Арского района Республики Татарстан в границах памятника природы «Истоки Казанки», представляющего собой ценный природный комплекс, объединяющий разные типы лесов южной тайги, а также на прилегающей территории. Для решения поставленных задач на первом этапе исследований была осуществлена рекогносцировка и подбор представительных участков, различающихся по типу использования земель (пашня, залежь, пастбище).

По результатам рекогносцировки было выделено 4 участка, где закладывались почвенные разрезы. В отобранных образцах почв по общепринятым методикам (Балахчев, 1993) были определены следующие показатели физических свойств почв: влажность, плотность сложения, плотность твердой фазы, пористость, структурно-агрегатный состав, водопроницаемость. С целью оценки влияния эрозионного смыва почв на изменение стока взвешенных веществ в р. Казанка был проведен сравнительный анализ проб воды из трех створов. Пробы отбирались в периоды, характеризовавшиеся отсутствием дождевых осадков и непосредственно после прохождения дождя средней интенсивности.

Выводы: 1. Светло-серые лесные почвы ПП «Истоки Казанки» являются характерными представителями данного подтипа и обладают типичными морфологическими признаками и свойствами. Наличие лесной подстилки, травяного яруса и мощного гумусового горизонта препятствует развитию здесь эрозионных процессов.

2. При описании почвенных разрезов на сельскохозяйственных землях с последующим проведением лабораторных исследований выявлено, что к наиболее динамичным и изменяющимся признакам относятся: водопроницаемость, коэффициент фильтрации, пористость. К слабо меняющемуся признаку относится гранулометрический состав.

3. Наиболее неблагоприятными физическими и морфологическими признаками отличаются слабосмытые освоенные почвы (участок 2). Они имеют неудовлетворительное структурное состояние и повышенную плотность сложения (1,3 г/см³). Освоенные светло-серые почвы (участки 2, 3, 4) характеризует и пониженная пористость (40-50%), что отражается на замедлении впитывания почвами влаги, ведущей к более интенсивному поверхностному смыву их пахотных горизонтов. Содержание агрегатов менее 2 мм в естественных почвах 49%, а в освоенных – 37-41% (разрезы 2 и 3) и 21% (разрез 4).

4. Прохождение дождевых паводков в осенний период вызывает усиление эрозионной деятельности и поступление продуктов смыва поверхностных горизонтов почв в речную сеть. Отмечено увеличение со-

держания взвешенных веществ при прохождении дождя средней интенсивности в 3 раза.

5. На основе лабораторного анализа установлено, что уровень устойчивости к деградации освоенных почв ниже, чем естественных. Об этом свидетельствует трансформация профиля, выражающаяся в уменьшении мощности гумусового горизонта, потере структуры и ухудшении водно-физических свойств, что ведет к резкой активации эрозионных процессов.

Микробиологическая характеристика вермикомпостирования¹

Якушев Андрей Владимирович

аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: a_yakushev84@mail.ru

Вермикомпостирование – это культивирование дождевых червей, направленное на получение биомассы червей и высококачественного органического удобрения – вермикомпоста или биогумуса. Процесс трансформации органического вещества при участии червей является по сути микробиологическим.

Целью исследования сравнить вермикомпосты с компостами. С этой целью было проведен трехфакторный модельный эксперимент по вермикомпостированию. Исследовали влияние субстрата (навоза крупного рогатого скота, листового опада и торфа), времени компостирования (на протяжении 6 месяцев) и присутствие червей (для вермикомпостирования использовали *Eisenia foetida*, *Aporrectodea caliginosa*, контроль – варианты компостов без червей).

В работе использовался метод мультисубстратного тестирования (МСТ) в авторской модификации. Изменен состав питательных сред, температура и сроки инкубации, объем используемой суспензии образцов, индикатор дыхания, методика приготовления планшет. Главное отличие заключается в переходе от определения интенсивности потребления субстрата по конечной точке к кинетическим параметрам роста бактерий в ячейках МСТ. Детектирование осуществляется на многоканальном спектрофотометре по оптической плотности суспензий при 492 вместо 510 нм. Потребление субстратов оценивается по трем параметрам уравнения логистического роста микроорганизмов: D_0 – начальная оптическая плотность, D_{\max} – максимальная оптическая плотность, R_{\max} – максимальное ускорение роста оптической плотности.

Предложенная модификация на наш взгляд информативнее, точнее, экспресснее, чем исходная методика. Путем попарного сравнения спектров потребления субстратов вермикомпостов и компостов для разных сроков компостирования методом главных компонент установлено, что для листового и торфяного субстратов вермикомпосты отличаются от

компостов начиная с 14 суток компостирования, а для навоза с 44 суток. Анализ всего массива данных показал, что во всех субстратах идут однотипные изменения в микробном сообществе во времени до полутора месяцев сукцессии. После 44 суток временные изменения не наблюдаются. На протяжении всех сроков измерения все компосты также группируются по субстратам. Анализ спектров потребления субстратов для бактериальных сообществ модельных компостов и вермикомпостов позволил с помощью дискриминантного анализа установить эмпирическое правило, позволяющие отличить компосты от вермикомпостов, что может быть применено при разработке стандартов качества готовых компостов.

Установлено, что хотя присутствие червей оказывает воздействие на микробное сообщество компостов, сила этого воздействия не приводит к объединению различных по происхождению вермикомпостов в одну классификационную группу.

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 07-04-90835-моб_ст.

Содержание

<i>Аверкиева Ирина Юрьевна</i> Количественная оценка устойчивости почв Московской области к кислотным осадкам	3
<i>Ангомбе Симон</i> Evaluation of agroecological quality of agroecologically modified irrigation soils in the Omusati region of Namibia.....	4
<i>Асадуллина Рената Мидхатовна, Шарапова Анна</i> Опыт применения хемографического описания почв на примере желтоземов.....	5
<i>Бабичева Татьяна Владимировна</i> Влияние удобрения «Кемира полевое-10» на содержание минеральных форм азота в черноземе обыкновенном карбонатном.....	7
<i>Бекецкая Татьяна Викторовна</i> Исследования свойств и режимов почв в целях почвенно-ландшафтного зонирования территории под искусственные древесные насаждения	8
<i>Бельдяева Клара Юрьевна, Сухая Ольга Васильевна</i> Распределение питательных элементов в черенках роз при их укоренении	10
<i>Божков Дмитрий Васильевич</i> Влияние удобрения «Кемира полевое-10» на содержание обменного калия в черноземе обыкновенном карбонатном ..	11
<i>Васильев Павел Александрович</i> Экологические проблемы, связанные с применением противогололедных реагентов в условиях города.....	12
<i>Винокуров Илья Валерьевич</i> Возможности экологической оценки токсичности почв	14
<i>Вусатенко Михаил Владимирович</i> Водно-физические свойства аллювиально-луговых почв Доно-Аксайской поймы	15
<i>Гайворонский Владимир Геннадьевич</i> Моделирование загрязнения бурой лесной почвы мазутом с целью установления экологически безопасной концентрации.....	16
<i>Гайкалова Анастасия Викторовна</i> Принятие решений в управлении экологическим качеством почв	17
<i>Гнездилов Роман Николаевич, Стрижакова Елена Р.</i> Влияние углеродного сорбента на детоксикацию почвы, загрязненной дизельным топливом.....	18
<i>Головатюк Евгения Александровна, Ситар О.В.</i> Продуктивность сои при использовании разных доз азотных удобрений в почвенных условиях лесостепи Украины.....	20
<i>Голубева Евгения Александровна, Выборова Оксана Николаевна</i> Влияние компостов на основе осадка сточных вод на развитие растений и накопление в них тяжелых металлов.....	21
<i>Горбачева Мария Александровна</i> Динамика численности разных групп микроорганизмов в аэробных и анаэробных условиях в черноземе.....	22
<i>Гуляев Николай Николаевич</i> Изучение водо- и кислоторастворимых форм микроэлементов в почвах	24

Гурин Павел Дмитриевич Экологические функции почвы в системе почва-растение и их трансформация под влиянием антропогенного фактора..	25
Гусарова Вера Сергеевна Темногумусовые почвы и возможность их охранны в Ульяновской области.....	26
Гучок Мария Витальевна Опыт проведения эколого-экономической оценки городских земель.....	28
Дёмина Ирина Владимировна Изменение структурно-агрегатного и гумусового состояния черноземов выщелоченных под влиянием сидератов	29
Дёмина Татьяна Владимировна Оптимизация ферментативной активности дерново-подзолистой почвы, загрязненной тяжелыми металлами.....	30
Долгих Андрей Владимирович История развития почв и педоседелментов древних городов центра ЕТР.....	32
Долинский Андрей Сергеевич Создание бактериального препарата для биоремедиации нефтезагрязненных почв и акваторий на основе азотфиксирующих и нефтедеградирующих микроорганизмов	33
Дуброва Мария Сергеевна Психрофильные актиномицеты в торфяных почвах	35
Евдокимова Мария Витальевна Исследование вертикальной миграции и закрепления тяжелых металлов в профиле почвы.....	36
Ермак Антон Александрович Динамика доступности азота в горнолуговых альпийских почвах в вегетационный период.....	37
Ермохина Анна Сергеевна Методика картирования пространственной изменчивости свойств почв при техногенном воздействии с использованием ГИС-технологий.....	39
Жарких Игорь Александрович Почвенно-экологическая характеристика соленозерного участка Черноморского государственного заповедника....	40
Жернакова Веселина Геннадьевна Оценка токсичности почв Красноярской урбозкосистемы и прилегающей территории	41
Задорожний Андрей Николаевич Особенности ежедневной динамики потока парниковых газов на разноудобренной почве.....	43
Захарова Анна Игоревна Особенности формирования лесной подстилки в биогеоценозах Звенигородской биологической станции МГУ	44
Зими́на Мария Петровна Содержание органического вещества в молодых почвах промышленных отвалов Приморского края	46
Ибатуллина Инна Зайтуновна Биологическая активность нефтезагрязненных засоленных почв Ставропольского края.....	47
Иванников Федор Андреевич Трансформация почв речной долины в условиях городской среды (на примере долины Москвы-реки).....	48
Иванова Екатерина Андреевна Роль ассоциации цианобактерий с актиномицетами в преобразовании структуры глинистых минералов.....	49
Ивашина Екатерина Юрьевна Физико-механические свойства черноземных почв Нижнего Дона.....	51

Ильяшенко Мария Александровна Характеристика верхнего слоя конструктороземов.....	52
Казанцев Владимир Сергеевич Опыт группировки криогенных процессов	53
Калинин Павел Иванович Влияние биоклиматических факторов на вариацию концентраций химических элементов в палеопочвах голоцена... 55	55
Калушин Иван Юрьевич Этиология корневой гнили яровой пшеницы в Оренбургской области и биологические методы борьбы с ней	56
Каниськин Максим Александрович Анализ информативности некоторых биотических параметров при оценке экологического состояния почв в условиях воздействия отходов фосфогипса	57
Карпущина Марина Владимировна Минералогический состав почв музезаусадьбы Архангельское как характеристика влияния антропогенного фактора	58
Керимзаде Вадим Вагифович Гумус и дыхательная активность разновозрастных залежных черноземов	60
Кирнос Яна Анатольевна Оценка буферности урбаноземов жилмассива “Западный” г. Днепропетровска	61
Киров Сергей Николаевич Оценка взаимосвязи дисперсности и гумусности черноземов Кабардино-Балкарии	63
Клеева Наталья Андреевна Компостирование нетрадиционных органических отходов как способ повышение плодородия почв	64
Колесников Сергей Сергеевич Использование метода моделирования корреляционных зависимостей сплайнами для оптимизация применения агрохимических средств	66
Кондрашин Александр Геннадьевич Роль палеокриогенеза и окультуренности в изменчивости биологической активности черноземов.....	67
Конова Ирина Александровна Об обнаружении нанобактерий в почвах .	68
Копылова Ольга Игоревна Антагонизм стрептомицетов, выделенных из муравейника <i>Lasius niger</i>	69
Кузнецова Юлия Сергеевна Сравнительная характеристика биологических параметров двух типов гидроморфных почв Прикаспийской изменности	71
Кунгурцев Андрей Яковлевич Зауралье – пограничная территория древней Руси.....	72
Куропова Анна Игоревна Мезофильные и термотолерантные актиномицеты в разогреваемых почвах.....	73
Леонтьева Ирина Валерьевна Оценка фитотоксичности нефтезагрязненной серой лесной почвы по показателям роста и развития яровой пшеницы (<i>Triticum aestivum L.</i>).....	75
Лопатина Анна Васильевна Опыты по экстракции бактериофагов из почвы	76

Луначев Алексей Владимирович, Калинин Павел Иванович Накопление и перераспределение элементов в надмерзлотных горизонтах криоземов	78
Мазур Дмитрий Николаевич Изменение содержания различных фракций гумуса в зависимости от геохимического ландшафта	80
Макарычев Иван Павлович Влияние гидролиза и комплексообразования ионов металлов на кислотность водных вытяжек из почв.....	82
Макеева Татьяна Владимировна, Хорьякова Наталья Михайловна Мониторинг загрязненности почв г. Курска вблизи промышленных предприятий.....	83
Мамаева Олеся Олеговна, Чемерилова Валентина Анатольевна Методика корректировки устаревающих почвенных карт агроландшафтов с применением космической съемки	84
Махмудова Алсу Даниловна Гумус во фракциях микроагрегатов почв Больше-Кляринского городища	86
Мильхеев Евгений Юрьевич Эмиссия CO ₂ при разложении лабильного и устойчивого органического вещества почвы.....	87
Моисеева Татьяна Сергеевна Взаимосвязь плотности твердой фазы почвы с гранулометрическим составом и методики определения.....	88
Мурачева Тамара Викторовна Влияние удобрения «Кемира полевое-10» на содержание подвижных форм фосфора в черноземе обыкновенном карбонатном.....	89
Неганова Надежда Михайловна Влияние гуминовых веществ на рост и развитие декоративных растений.....	91
Никулина Юлия Геннадьевна Современные подходы к определению допустимого остаточного содержания нефтепродуктов в почвах	92
Нурисламов Риназ Хусаинович Устойчивость физических параметров в погребенных почвах	93
Овсиенко Светлана Михайловна Влияние регуляторов роста на физико-химические и биологические свойства почвы	95
Овчинников Андрей Юрьевич Позднеплейстоценовый палеокриогенез и современная дифференциация почвенного покрова черноземов «Каменной степи»	96
Огорокова Елена Александровна Антигрибная активность почвенных стрептомицетов.....	97
Осыкин Михаил Вадимович Экологические аспекты исследования подстилок лесных экосистем УОПЭЦ «Чашниково».....	99
Пепелов Илья Леонидович Использование кремнийорганических гидрофобизаторов в рекультивации буровых шламов и почвенном конструировании.....	100
Пилюгина Мария Викторовна, Корельская Татьяна Александровна Тяжелые металлы в почвах промышленного и селитебного ландшафтов города Архангельска	102

Плетенев Павел Александрович Пространственная неоднородность водно-физических свойств агросерой лесной почвы в связи с хозяйственной деятельностью.....	103
Поветкина Марина Васильевна Эффективное плодородие чернозема обыкновенного карбонатного при выращивании озимой пшеницы.....	104
Поветкина Наталья Васильевна Эффективность новых комплексных удобрений на черноземе обыкновенном	106
Попутников Вадим Олегович Микроморфологические особенности почв городских лесопарков (на примере парков «Покровское-Стрешнево» и «Тушино»).....	107
Резван Александр Викторович Взаимосвязь дисперсности и ферментативной активности черноземов Нижнего Дона.....	108
Романюта Евгений Михайлович Физические свойства аллювиально-луговых почв Доно-Аксайской поймы	110
Румянцева Ксения Александровна Характеристика состояния соединений железа в почвах, выведенных из сельскохозяйственного использования	111
Самоничева Елена Александровна Эффективность гуминовых удобрений различной природы.....	112
Селеменова Марина Вадимовна Геоморфолого-литологические особенности агрокатены склона северной экспозиции Клинско-Дмитровской гряды.....	113
Семененко Александра Михайловна Мелиоративная обработка почвенных комплексов с участием солонцов.....	115
Семенов Михаил Вячеславович Эмиссия закиси азота серой лесной почвой катены.....	116
Смирнов Тимофей Игоревич Изучение органического вещества и радиоуглеродное датирование почв археологических памятников Москвы..	117
Соколова Дарья Сергеевна Летучие углеводороды в нефтезагрязненных ландшафтах Западной Сибири (на примере Самотлорского нефтяного месторождения).....	118
Солодовников Антон Николаевич Исследования продуктивности почв лиственных лесов в среднетаежной подзоне.....	119
Спивакова Наталья Александровна Влияние тяжелых металлов и нефти на активность каталазы в каштановой почве Ростовской области.....	121
Стеренчук Анастасия Васильевна, Семенова Ю.В. Влияние техногенного загрязнения на эмиссию CO ₂ в агроэкосистемах на серых лесных почвах Байкальского региона.	122
Стручкова Луиза Константиновна Микробиологическая характеристика мерзлотных луговых почв Центральной Якутии	123
Татаринцева О.П., Литвинов Юрий Алексеевич Базовые значения и константы динамического равновесия гранулометрических компонентов полидисперсной системы почв	124

Темралева Анна Дисенгалиевна О возможности альгоремедиации загрязненных почв.....	126
Тихонов Владимир Владимирович Эффект воздействия гуминовых кислот на рост микроорганизмов.....	127
Тлепов Анвар Сайлауович, Вагапов Ильдар Махмудович О гранулометрическом составе и некоторых особенностях почвообразования залежной почвы в условиях сухой степи.....	128
Филимонова София Ивановна Гумусное состояние почв таежной зоны, выведенных из сельскохозяйственного использования.....	130
Фисенко Владимир Викторович Агроэкологическая оценка элементарных структур почвенного покрова на эрозионно-опасном склоне с дерново-подзолистыми почвами.....	131
Фомина Наталья Валентиновна Дыхательная активность микроорганизмов почв лесных питомников Средней Сибири.....	132
Хасанова Светлана Даниловна Сравнительная характеристика подзолов на различных отложениях Ленинградской области.....	134
Хвоина Вероника Викторовна Влияние антропогенного воздействия на изменение содержания различных фракций гумуса.....	135
Холомеева Татьяна Анатольевна Аморфные соединения железа в почвах южной тайги, выведенных из сельскохозяйственного использования ..	136
Цветнов Евгений Владимирович Эколого-экономический функциональный подход к оценке стоимости деградированных сельскохозяйственных земель.....	137
Шалухина Наталья Владимировна Анализ потоков углерода между пологом леса и атмосферой в южнотаежных экосистемах.....	139
Шкутник Ольга Александровна Реабилитация выработанных торфяников с помощью древесных насаждений.....	140
Шоркунов Илья Германович Погребенные вулканические среднеплейстоценовые палеопочвы центральной Мексики: генезис и палеогеографическая реконструкция.....	141
Якупов Ильдар Салимович Взаимосвязь морфологических и физических свойств серых лесных почв и интенсивности эрозионных процессов на сельскохозяйственных землях различного назначения.....	142
Якушев Андрей Владимирович Микробиологическая характеристика вермикомпостирования.....	144
Содержание	146