

СЕКЦИЯ ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Применение минеральных удобрений и пестицидов под урожай хлопчатника в сероземах и его последствия

Абдуллаев Р.

магистрант

Самаркандский государственный университет, Биологический факультет, Узбекистан

e-mail: ziizat@yandex.ru

В недалеком прошлом в сероземах Узбекистана в целях повышения урожая хлопчатника и защиты его от вредителей и болезней в высоких дозах вносились минеральные удобрения и пестициды.

Так, в 1983 году в Самаркандской области вносили в среднем на один гектар посевов 300-350 кг азота (д.в.) 100-150 кг калия а также от 20-45 кг/га пестицидов около 100 наименований, среди которых Бутифос, Золон, Хлорофос, ГХЦГ и другие. Проведенные анализы в образцах почв обнаружены остаточные количества некоторых из них в 5-15 раза превышающие значения, даже там где они не были внесены.

Многими исследованиями было установлено что эти химические средства содержащихся в почвах подавляют микробиологические процессы, приводящие к гумусообразованию.

В настоящее время в Узбекистане резко сократилось использования химических средств под урожай сельхозкультур. В 2008 году по вышеуказанной области на один га посевов хлопчатника были внесены в среднем всего лишь 192 кг азотных (д.в.), 28,3 кг фосфорных и 6,3 кг калийных удобрений. Пестицидами же обрабатывалась всего лишь 18% посевов, а остальные – биологическими методами.

Количество использованных безвредных для окружающей среды пестицидов составляло всего 0,4-0,5 литров на один гектар посевов хлопчатника.

При этом мы считаем, что созданы необходимые условия исключая оказание отрицательного влияния на почву и окружающую среду.

Ферментативная активность выщелоченного чернозема, подверженного антропогенному воздействию

Абдуллина Г.Ф., Тазетдинова Д.И.

Студентка 5 курса, м.н.с., к.б.н.

Казанский государственный университет имени В.И. Ульянова-Ленина, биолого-почвенный факультет, Казань, Россия

E-mail: gulnaraabdullina150@rambler.ru

Антропогенное воздействие на окружающую среду увеличивает концентрацию в почвах различных химических элементов, в том числе тяжелых металлов, оказывающих существенное влияние на живые организмы. Характер взаимодействия тяжелых металлов с почвенными компонентами зависит от многих факторов и определяет возможность дальнейшей миграции тяжелых металлов в грунтовые воды, их доступность растениям, потенциальную угрозу живым организмам, в том числе человеку.

Ферментативная активность является важным показателем плодородия почвы, который отражает деятельность почвенной биоты и может служить для диагностики происходящих в ней изменений.

Целью данной работы явилась исследование ферментативной активности выщелоченного чернозема Юго-Восточного региона подверженного синергетическому воздействию загрязнителей (тяжелые металлы и нефтепродукты).

Изучалась ферментативная активность почв сразу после загрязнения нефтепродуктами (катастрофическое – масштабное, однократное) и эффект последствия в ходе рекультивации сроком: 2 месяца, 2 года, 6 лет.

Отмечено достоверное действие загрязнения на активность пептидо- и амидогидролаз. Уреазная активность проявила чувствительность к исследованным концентрациям Mn, катастрофическому типу загрязнения и рекультивации в течение двух лет. Протеазная активность проявила чувствительность к рекультивации в течение 2 месяцев, Cu и Cr. Отмечен эффект последствия загрязнения до 6 лет.

Выявлена чувствительность каталазной активности почвы к Hg и Pb. Отмечен эффект последствия загрязнения на 6 год рекультивации.

Целлюлазная активность исследованных почв проявила слабую чувствительность к загрязнению марганцем при исследованных концентрациях и устойчивость к катастрофическому загрязнению.

Микроэлементный состав почвообразующих пород трех типов ландшафтов среднетаежной подзоны Карелии

Ахметова Г.В.

Младший научный сотрудник

Институт леса Карельского научного центра РАН, лаборатория лесного почвоведения и микробиологии, Петрозаводск, Россия

E-mail: akhmetova@krc.karelia.ru

Содержание микроэлементов в почвах в первую очередь зависит от микроэлементного состава почвообразующих пород, на которых они формируются, их минералогического и механического состава.

Проведены исследования микроэлементного состава почвообразующих пород трех типов ландшафтов среднетаежной подзоны Республики Карелии – озерно-ледникового равнинного с преобладанием еловых местообитаний; денудационно-тектонического грядового с преобладанием сосновых местообитаний, водно-ледникового холмисто-грядового с преобладанием еловых местообитаний. Определялось общее содержание микроэлементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Co, Fe, Mn, Ni, Cr) методом атомно-абсорбционной спектrophотометрии.

В целом, уровень концентрации микроэлементов в изучаемых почвообразующих породах невысокий. Это обусловлено тем, что отличительной особенностью большинства почвообразующих пород изучаемых ландшафтов является их кислый химический состав, то есть для них характерно повышенное содержание кремния и пониженное микроэлементов. Также, полученные данные свидетельствует о неоднородности микроэлементного состава почвообразующих пород исследованных ландшафтов (табл.). Более тяжелые по механическому составу породы характеризуются более высоким уровнем содержания микроэлементов. Наиболее сильно это проявляется для следующих микроэлементов – кадмия, свинца, цинка, никеля, кобальта, марганца, хрома, в меньшей степени для железа и меди. Таким образом, слоистые глины ландшафта озерно-ледниковых равнин могут характеризоваться как наиболее обеспеченные микроэлементами по сравнению с остальными породами. Наименьшее содержание изученных микроэлементов (кроме свинца и железа) характерно для супесчаной морены ландшафта денудационно-тектонического грядового.

Таким образом, по уровню концентрации микроэлементов почвообразующие породы изученных ландшафтов могут быть расположены в следующем порядке:

ленточные глины > суглинистая озерно-ледниковая морена > суглинистая сланцевая морена > элюво-делювий коренных пород > водно-ледниковая супесчано-суглинистая морена > супесчаная денудационно-тектоническая морена.

Содержание микроэлементов в почвообразующих породах ландшафтов среднетаежной подзоны Карелии, мг/кг.

Почвообразующая порода	Cd	Pb	Cu	Zn	Ni	Co	Cr	Fe	Mn
Ландшафт озерно-ледниковых равнин									
Ленточные глины	0,23	4,7	33,8	47,6	28,7	12,6	44,6	15600	582
Суглинистая морена	0,27	1,1	17,8	16,7	13,3	4,4	65,4	11400	197
Ландшафт денудационно-тектонический грядовый									
Элюво-делювий кристаллических пород	0,01	9,2	13,9	17,5	12,2	5,2	19,2	7420	174
Суглинистая морена	0,03	8,1	35,2	29,9	15,3	6,8	19,9	7720	300
Супесчаная морена	0,01	4,5	4,0	9,2	4,7	1,6	10,8	5015	88
Ландшафт водно-ледниковый холмисто-грядовый									
Супесчано-суглинистая морена	0,01	4,2	8,38	13,14	11,6	4,86	16,1	3815	112

The trace element composition of parent rocks was investigated in three landscape types in the mid-taiga subzone of Karelia. The concentration of trace elements in the rocks in question is quite low, but they differ notably in the trace element composition. The content of cadmium, lead, zinc, nickel, cobalt, manganese, chromium, and not so much of iron and copper, was found to correlate strongly with the particle size composition of the rocks

Проблема экологической безопасности почв

Бабанская К.Г.

Студентка экологического факультета

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Украина

E-mail: Katka_Babanska@mail.ru

Изучение экологической безопасности почв чрезвычайно важно, так как они являются первичным звеном в системе «почва-растения», а также в пищевой цепи, по которой микроэлементы (тяжелые металлы) попадают в организм человека. А современное стремительное развитие всех отраслей промышленности, энергетики, транспорта, увеличение численности населения, урбанизация, химизация всех сфер деятельности человека привели к значительным изменениям окружающей среды, в том числе и педосферы. Поэтому вопрос экологической безопасности почв чрезвычайно актуален для решения проблем устойчивого развития общества.

Наши исследования направлены на сравнение влияния тяжелых металлов на разные типы почв. Для этого объектом исследования были избраны почвы в долине р. Мерла (бассейн р. Северский Донец) в границах Краснокутского района Харьковской области. Были взяты образцы почв на пойме и боровой террасе и исследованы в химико-аналитической лаборатории методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

По данным результатов исследования были построены аккумулятивные ряды микроэлементов, которые показали, что приоритетные места принадлежат Mn, Zn и Al, средние положение занимают Cu, Ni, Pb, а самые низкие концентрации наблюдаются Co, Cr и Cd.

Также на пойме наблюдается превышение концентраций всех металлов в сравнении с боровой террасой. Самое большое превышение наблюдается за Cr – в 1,4 раза, а самое маленькое за Co в 1,02 раза. Это можно объяснить тем, что данная территория заполняется речной водой во время паводка, вследствие чего увеличивается объем воды и площадь водного зеркала, что приводит к замедлению скорости течения и осаждению загрязняющих веществ на территории поймы. Также этому способствует ее низинное положение относительно близлежащих территорий (площадной сток), т. е. загрязняющие вещества попадают с поверхностным стоком на данную территорию с более высоких геоморфологических уровней. На пойме почвы более тяжелые, чем на боровой террасе, в связи с чем они могут связывать тяжелые металлы, что приводит к их аккумуляции на этой территории.

Самые большие концентрации тяжелых металлов и на пойме и на боровой террасе наблюдаются за Mn (7,11 мг/кг на пойме, 6,9 мг/кг на боровой террасе), Al (5,6 мг/кг, 5,4 мг/кг соответственно), Zn (6,4 мг/кг, 5,7 мг/кг соответственно) та Fe(6,4 мг/кг, 4,9 мг/кг соответственно), самые низкие – Cr(1,4 мг/кг, 1,0 мг/кг соответственно) та Cd (0,42 мг/кг, 0,33 мг/кг соответственно).

Концентрации всех металлов находятся в пределах ПДК, небольшое превышение наблюдается по Cu (в 1,3 раза – на пойме и в 1,2 раза – на боровой террасе).

Анализ данных концентраций тяжелых металлов в образцах почвы показал, что по всем микроэлементам есть превышение фоновых концентраций в 3,2 – 14 раз.

Почвы на исследуемой территории были определены как безопасные и выращивание на них с/х продукции вероятно тоже можно определить как безопасное, если не учитывать аэральное поступление тяжелых металлов в растения.

The question of ecological safety of soils extraordinarily aktualen for today. In this article the results of research of problem of forming of ecological quality of soils are resulted on different geomorfologicheskikh levels. It was certain that on poyme there is exceeding of concentrations of elements by comparison to the coniferous forest terrace. Soils on the probed territory were certain as safe.

Содержание ^{226}Ra , ^{232}Th , и ^{40}K в глинистых и песчаных почвах и дозы облучения населения, обуславливаемые этими радионуклидами, в регионах Египта Хиит и Иншасс

Бадави В.М.¹

Аспирант факультета почвоведения

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

E-mail: waelaea@yahoo.com

Для проведения исследований были выбраны два региона. Хиит- небольшой населенный пункт, расположенный в дельте Нила. Данный регион является сельскохозяйственным и находится в 60 км на север от Каира. Иншасс расположен в пустыне приблизительно в 40 км на восток от Каира. Выбор этого региона обусловлен присутствием на данной территории экспериментального египетского исследовательского реактора.

Образцы почв подвергались сушке, озолению и размолу по общепринятой методике. Для затаривания проб для измерения использовались сосуды Маринеля. Измерения проводились с использованием германиевого детектора высокого разрешения HPGe (относительная эффективность 50%) и многоканального анализатора (4096 каналов) фирмы ORTEC. Спектры образцов анализировались на персональном компьютере с помощью программного продукта Gamma-Vision GV32.

Обнаружено, что объемная активность ^{226}Ra составляет от 7 до 13 и от 5 до 9 Бк/кг в глинистой и песчаной почвах соответственно. Объемная активность ^{232}Th находится в диапазоне от 5 до 14 и от 5 до 10 Бк/кг в глинистой и песчаной почвах соответственно. Наконец, объемная активность ^{40}K находится в диапазоне от 131 до 237 и от 61 до 73 Бк/кг в глинистой и песчаной почвах соответственно.

Средняя мощность определенной нами поглощенной дозы составила 15,4 и 8,7 нГр/ч для глинистых и песчаных почв соответственно. Средняя эффективная доза (в мкЗв/г) – 18,9 для глинистых и 10,6 песчаных почв. Таким образом, мощность поглощенной дозы и эффективная доза для населения в местах проведения исследований примерно в 2 раза выше в регионе с глинистыми почвами по сравнению с регионом с песчаными почвами.

Проведенные исследования позволили уточнить некоторые закономерности формирования естественного радиационного фона и дозовых нагрузок на население в двух регионах Египта с контрастными по механическому составу почвами.

На территориях с почвами глинистого состава объемная радиоактивность и мощность поглощенной дозы и эффективная доза для населения, обусловленные содержанием ^{226}Ra ,

^{232}Th , и ^{40}K литогенного происхождения, существенно выше, чем территориях с песчаными почвами.

При ориентировочных оценках интенсивности облучения населения, обусловленной содержанием рассмотренных естественных радионуклидов, необходимо учитывать неоднородность гранулометрического состава почв территории.

Рассчитанная нами суммарная мощность доз облучения людей в указанных населенных пунктах Египта от ^{226}Ra , ^{232}Th , и ^{40}K составляет 24 нГр/ч, что значительно меньше по сравнению с другими странами, и в два раза меньше международной предельно допустимой величины.

¹Автор выражает признательность в.н.с., д.б.н. Мамихину С.В. за помощь в подготовке тезисов.

In the present work, the results of the studying of naturally occurring radioactivity of clay and sandy soils in two different places in Egypt. Determined values of the absorbed and effective doses of exposed population in these places, due to the contents of ^{226}Ra , ^{232}Th , и ^{40}K in soils.

Оценка загрязнения экосистем Подмосковья после торфяных пожаров Безденежных Л., Сокова А., Дубровская Е.

Астраханский государственный технический университет, Дмитровский филиал

Одним из негативных факторов, влияющим на экосистемы Подмосковья являются пожары торфяников.

В пределах мелиоративных систем агроценозов можно проследить транслокацию продуктов пирогазения от участков выгоревших площадей торфяников - далее в дренажные стоки – воды каналов мелиоративной системы – реки Подмосковья.

При интенсивных системах земледелия, какие применяются на Яхромской пойме Московской области, происходит коренное изменение химического состава компонентов мелиоративных систем, связанное в первую очередь с постоянно протекающими процессами загрязнения почв и транслокацией таких загрязнителей как тяжелые металлы, нефтепродукты в водные экосистемы, появление токсичности, снижение биологической активности почв. Торфяные пожары усугубляют эти негативные проявления

В процессе исследований выявлено резкое значимое снижение биологической активности почв на участках пирогазения, также установлен высокий индекс токсичности для пирогазненных торфяных почв Яхромской поймы.

Дренажные воды и донные отложения на участке пирогазения показали высокую токсичность, в каналах мелиоративной системы токсичность была на допустимом уровне, а в реке Яхроме токсичность воды превысила допустимый уровень.

Было установлено, что максимальное количество тяжелых металлов было на участках пирогазения. Содержание тяжелых металлов в воде каналов мелиоративной сети практически по всем определяемым тяжелым металлам показало превышение ПДК.

В донных отложениях водных экосистем мелиоративной системы Яхромской поймы также наблюдается накопление тяжелых металлов и превышения ПДК.

Содержание в водах мелиоративной системы нефтепродуктов, аммиачного и нитратного азота увеличивается от мелиоративных канав – к магистральному каналу и реке Яхроме.

Таким образом, площади сгоревших торфяников служат источником поступления в экосистемы тяжелых металлов, появлению токсичности, исчезновению микробиоты в компонентах мелиоративных систем.

Взаимосвязь подвижных форм свинца с агрегатным составом серых лесных почв

Бирюлёв В.Е.

Магистрант

Пушкинского государственного университета, Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, г. Пушкино, РФ.

E-mail: galt-sv@mail.ru

Твердая фаза почв играет важную роль в иммобилизации тяжелых металлов (ТМ). Известно, что поглощение ТМ, как и других катионов, осуществляется высокодисперсными фракциями почв. Агрегатный состав характеризует естественное сложение почвы, сформировавшееся из микроагрегатов и элементарных почвенных частиц в результате сложных процессов агрегации. Закономерности агрегатного состояния почв и распределения ТМ по агрегатным фракциям связаны с их вещественным составом (качественным и количественным содержанием минеральных, органических и органоминеральных компонентов) и условиями формирования почв. В то же время состав обменных катионов, в том числе, адсорбция тяжелых металлов, несомненно, влияют на агрегатный состав почвенной массы. Целью настоящей работы является исследование распределение катионов тяжелых металлов (свинца) по агрегатным фракциям серой лесной почвы в зависимости от ряда природных и антропогенных факторов.

В качестве объекта исследования использована серая лесная почва на территории опытно-полевой станции Института и прилегающем лесном массиве. Воздушно-сухие (ВСА) и водопрочные (ВПА) агрегаты получены из гумусово-аккумулятивного горизонта 5-летней пырейно-разнотравной залежи ($C_{орг}$ 1.3-1.5%, $pH_{водн.}$ 6.3 $Pb_{вал}$ - 11 мг/кг) и гумусово-аккумулятивного горизонта вторичного смешанного леса 50-летнего возраста с осинкой, липой и березой в качестве основных лесообразующих пород ($C_{орг}$ 2.2-2.5%, $pH_{водн.}$ 6.6; $Pb_{вал}$ – 15 мг/кг). Почвы имеют близкий гранулометрический состав (содержание ила 12, глины- 34 %).

Для выделения воздушно-сухих и водопрочных агрегатов использовали ситовой метод Саввинова (1958), содержание углерода определено по И.В. Тюрину, свинец в вытяжке 1н НС1, в которую переходят водорастворимые, обменные, а также частично сорбированные аморфными гидроксидами железа соединения элементов (Соловьев, 1989), определен на ISP OES спектрометре фирмы Perkin Elmer модель «Optima 5300 DV».

Структурное состояние почв исследуемых биогеоценозов (БГЦ) различно: 70% ВСА в лесном биогеоценозе представлено частицами 10-2 мм, коэффициент структурности ($K_{стр.}$) колеблется в пределах 3.6-8.2; на залежи 60% ВСА представлено частицами 10-2 мм, а пределы колебания $K_{стр.}$ сужаются до 3.5-5.2. По водоустойчивости агрегаты рассматриваемых почв различаются значительно: в лесном БГЦ содержится 75% ВПА из них 41% представлено частицами размером 1-0.5 мм, а в залежи 34% ВПА, из которых 28% составляют частицы размером 0.5-0.25 мм.

По содержанию $C_{орг.}$ и $Pb_{подв}$ ВСА и ВПА леса и залежи различаются существенно (в 2-3, а для частиц некоторых размеров в 8 раз).

Множественный регрессионный анализ связи между размером, содержанием ВСА и ВПА в качестве независимых переменных и концентрацией $C_{орг.}$ и $Pb_{подв}$ в них позволил установить количественные зависимости. Содержание $Pb_{подв}$ определяется размерами ВПА обратная значимая связь: $R = -0.805-0.960$). Определено, что для почвы залежи подвижность свинца снижается с увеличением в ВСА и ВПА содержания $C_{орг.}$

Работа поддержана проектом Министерства образования и науки Российской Федерации № 2.1.1/3819.

Автор выражает признательность д.с-х.н Б.Н. Золотаревой и д.б.н. Пинскому Д. Л. за помощь в работе.

The correlation of lead content with aggregate composition of gray forest soils under forest and deposit occurrence was investigated. It was shown that the aggregate composition of forest soil contain more than 70 % air dry aggregates of 2-10 mm and under deposit occurrence – only 60 %.

The coefficient of structural properties for forest soil changed from 3.6 to 8.2, and for deposit soil – from 3.5 to 5.2. The content of organic carbon and moving lead in aggregate fractions varied from 2-3 to 8 times. The multiple regression analysis shown the back coupling between lead content and air dry and water-stable aggregates ($R = - 0.805-0.960$).

Экологическое картографирование почв парково-рекреационных ландшафтов города Москвы (на примере национального парка «Лосиный остров»)

Бойко Артем Сергеевич

Студент

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

E-mail: counterspell@bk.ru

Деятельность человека в крупных поселениях оказывает существенное влияние на условия почвообразования и приводит к изменению практически всех свойств почв, развивающихся в городских условиях. Расширение знаний об экологических функциях почв и ухудшение общей экологической обстановки в мегаполисах поставило проблему разработки экологического механизма землепользования и охраны почвенного покрова.

Парково-рекреационные ландшафты городов характеризуются минимальной степенью воздействия человека, однако в них велика роль рекреационной нагрузки.

Цель работы - оценка влияния деятельности человека на экологическое состояние городских почв. Объекты исследования - территории 52,53 и 54 кв. парка «Лосиный остров», примыкающие к городской жилой застройке. Здесь под смешанным лесом развиты дерново-подзолистые почвы на покровных суглинках, подстилаемых флювиогляциальными песками и супесями. На 11 участках с различным уровнем рекреации, оцененной по степени дигрессии растительности и площади тропиной сети, в корнеобитаемом слое проводилось определение почвенных свойств.

Установлено, что в верхних горизонтах почв парка по сравнению с пригородом реакция среды смещается в нейтральную сторону (на 0,8 ед.), увеличивается содержание Сорг (на 0,2%Сорг), накапливаются легкорастворимые соли (в 2,5 раза), происходит уплотнение (до 1,3 г/см³), снижается (на 33%) биологическая активность.

Показано, что по мере возрастания уровня рекреационной нагрузки трансформация почвенных параметров разнонаправлена: реакция среды, электропроводность почвенных растворов, плотность сложения – возрастают, а в изменении содержания Сорг и интенсивности биологической активности четких закономерностей не отмечено.

Оценка экологического состояния почвенного покрова по методикам М.Н.Строгановой с соавторами (2003) и А.В.Смагина с соавторами (2006) свидетельствует о незначительной степени его деградации. Коэффициент экологического состояния (Ре) снижается в среднем лишь на 7%, а состояние почв характеризуется в основном как «оптимальное» и «нормальное». Наибольший вклад в снижение экологического состояния почв вносит рНвод, плотность сложения и электропроводность. Установлен тренд снижения экологического состояния почв по мере возрастания рекреационной нагрузки.

Экологическое картографирование почв лесопарка осуществлено на основании картосхемы стадий дигрессии растительности и оценки экологического состояния почв по перечисленным методикам. Доминирующими по площади (около 80%) являются территории со слабыми стадиями дигрессии, и лишь на 4% - они максимальны.

Сопоставление этих материалов с данными оценки состояния почв свидетельствует о менее существенных различиях почвенных показателей на участках с разной степенью дигрессии по сравнению с растительностью. Результаты оценки по 1 методике хорошо коррелируют с данными по состоянию растительности: экологическое состояние почв на 80 % территории снижается незначительно (только на 5- 6%). Лишь на 20 % площади отмечена незначительная деградация почвенного покрова (снижение Ре на 9 %). Оценка почв по методике А.В.Смагина с соавторами показала примерно аналогичные результаты.

Таким образом, на исследуемой территории лесопарка отмечена хорошая корреляция между экологическим состоянием почв и уровнями дигрессии растительного покрова. Однако ответная реакция на рекреационную нагрузку почв по сравнению с растительностью существенно ниже, что обусловлено их большей устойчивостью к антропогенному воздействию.

Park-recreational landscapes of the urbanized territories in comparison with other landscapes are characterized by the minimal degree of influence. However in them the role of recreational loading is great. It is known, that this loading essentially affects a condition of a vegetative cover causing a different degree of its degradation. The direct communication between deterioration of a condition of vegetation and change of some soil properties is revealed. As recreational loading is shown locally, change of properties of soils has also mosaic character. So the problem of an estimation of change of soil parameters and their connection with a degree of recreation is actual.

Диагностика пестицидного загрязнения почв Кавказа с помощью биологических показателей
Боровикова Л.Г.

Студентка

Южный федеральный университет, биолого-почвенный факультет, Ростов-на-Дону, Россия
E-mail: ecology@bio.rsu.ru

Химические средства защиты растений от вредителей остаются пока основными в сельскохозяйственном производстве, составляя часть технологии возделывания культур. Однако, независимо от формы и способа применения пестициды попадают в почву, накапливаются в ней и оказывают влияние на одну из важнейших составляющих биологической активности почв - ферментативную активность. Поэтому целью нашей работы являлось изучение влияния различных доз пестицидов на динамику биологической активности почв Северного Кавказа, а именно серой лесной, горно-луговой и рендзины.

Образцы горных почв были отобраны в окрестностях пос. Никель, республика Адыгея. Для исследования из современных пестицидов были взяты фунгицид лечебного и профилактического действия тебу-60 и имидор - инсектицид системного действия класса неоникотиноидов.

Для определения действия пестицидов на биологические параметры почв были заложены модельные опыты с внесением трех доз пестицидов 10, 100 и 1000 мг/кг. Исследования ферментативной активности проводили по методам А.Ш. Галстяна (1978), интенсивность разложения полотна – весовым методом.

Воздействие пестицидов оказало различное влияние на биологические свойства исследуемых почв. Загрязнение почв пестицидом тебу приводит к повышению активности дегидрогеназы, причем максимальное значение этого фермента отмечено при максимальной дозе загрязнения. Превышение значений относительно контроля составляет от 2,5 до 20 раз. При этом, активность каталазы с ростом дозы загрязнения, наоборот, снижается в горно-луговой почве и рендзине, а в серой лесной почве практически не изменяется независимо от дозы загрязнения.

Загрязнение почв пестицидом имидор привело к незакономерным изменениям ферментативной активности исследуемых почв. Отмечены как повышения активности фермента с ростом дозы загрязнения (активность дегидрогеназы в серой лесной почве и активность каталазы в горно-луговой почве), так и снижение (например, активность дегидрогеназы в рендзине). Выявлено сходство в воздействии разных пестицидов на активность каталазы в серой лесной почве, которая оказалась устойчивой к обоим исследуемым загрязняющим веществам, независимо от дозы загрязнения.

Исследование интенсивности разложения целлюлозного полотна показало, что загрязнение рендзины пестицидом имидор в маленьких дозах стимулирует разложение полотна, а в больших - угнетает. Действие пестицида тебу противоположно. В горно-луговой почве оба пестицида снижают интенсивность разложения полотна.

Таким образом, выявлено неоднозначное воздействие исследуемых препаратов-пестицидов на биологическую активность различных горных почв Кавказа. При этом отмечено низкое диагностическое значение исследуемых показателей при загрязнении пестицидами тебу и имидор.

Исследования поддержаны грантом Президента РФ — МД-1306.2008.4 и грантом РФФИ №06-05-64722.

Research is based on use biological indicators in diagnostics of soils. Rendzins, grey wood and mountain-meadow soils of northern Caucasus have been investigated. As a result of research ambiguous influence of pesticides on biological activity of investigated soils has been revealed. Low diagnostic value investigated biological indicators has been noted.

Фосфор в почвах и фитомассе геохимически сопряженных альпийских экосистем

Ваганов И.Е.

Инженер

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет
почвоведения, Россия
ievaganov@gmail.com

Фосфор является важным биофильным элементом, круговорот которого в экосистеме определяется комплексным взаимодействием химических, биохимических и биологических процессов и тесно связан с синтезом и разложением органического вещества. В процессе почвообразования фосфор переходит из состава минеральных фосфатов горных пород в органические соединения и в таком виде накапливается в почвах. В настоящее время большое внимание уделяется изучению биогеохимического цикла фосфора и прогнозированию отклика природных экосистем на его изменение в условиях возрастающего антропогенного воздействия. Актуальность этого обусловлена возрастающей ролью фосфора в лимитировании состава и продуктивности наземных экосистем, поскольку азот, поступающий в наземные экосистемы из антропогенно загрязненной атмосферы, может постепенно утрачивать свое значение как важнейшего лимитирующего элемента.

Изучено пространственное распределение концентраций и запасов фосфора в горно-луговых почвах и в фитомассе геохимически сопряженных альпийских экосистем в пределах репрезентативного участка площадью 3,9 га, расположенного на высоте 2720-2820 м н.у.м. на восточном макросклоне горы Малая Хатипара в Тебердинском заповеднике (Карачаево-Черкессия). Участок характеризуется хорошо выраженной гетерогенностью растительного покрова, в котором представлены наиболее типичные растительные сообщества альпийского пояса Тебердинского заповедника.

Горно-луговые альпийские почвы характеризуются высоким содержанием фосфора и преобладанием его органических соединений. В пределах изученного участка почвы различаются по содержанию всех форм фосфора, но особенно хорошо это различие проявляется для органических фосфатов. Минимальные количества фосфатов характерны для почвы лишайниковой пустоши — сообщества автоморфных местообитаний, а максимальные — для почв аккумулятивных позиций мезорельефа, где развиваются альпийские ковры или болотные сообщества. Средневзвешенные концентрации фосфора в надземной и подземной фитомассе растений разных биогеоценозов хорошо соотносятся с различиями в концентрациях элемента в соответствующих почвах, свидетельствуя, что доступность фосфора в почве определяет его концентрацию в альпийских растениях, а концентрация фосфора в биомассе растений, в свою очередь, влияет на размер биогенной аккумуляции элемента в почве. Однако при оценке запасов фосфора в почве и фитомассе разных биогеоценозов такая четкая закономерность, характеризующая роль биогенной аккумуляции в перераспределении фосфора в альпийском ландшафте, уже не наблюдается, что связано с разной продуктивностью альпийских сообществ. Например, в фитомассе пестроовсянищевого луга аккумулируется наибольшее количество фосфора, хотя его концентрация в органах растений достаточно низка. При этом почва этого сообщества, также

как и почва лишайниковой пустоши, отличается наименьшей аккумуляцией элемента. Сообщество альпийского ковра демонстрирует обратную закономерность – в его фитомассе аккумулируется относительно немного фосфора, хотя концентрация элемента в почве и растениях максимальна. Очевидно, что дифференциация горно-луговых альпийских почв по содержанию в них фосфора не может быть объяснена только разной интенсивностью биогенной аккумуляции элемента. Другой важный процесс – это выраженная геохимическая миграция фосфатов от элювиальных к аккумулятивным фациям в процессе почвообразования, в результате которой элемент перераспределяется в альпийском геохимическом ландшафте.

Was it studied spatial distribution of concentration and phosphorus stocks in mountain-meadow soils and in phytomass of geochemically associated alpine ecosystems within the representative site located at height of 2720-2820a.s.l.(Small Hatipara, Karachaevo-Cherkessia) It is shown that soils differ under the maintenance of all forms of phosphorus, especially for organic phosphates. It is established that the differentiation of mountain-meadow Alpine soils under the phosphorus maintenance cannot be explained only different intensity of biogenic accumulation of an element.

Допустимые пределы эрозии почв

Васильев П.А.

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, факультет почвоведения,
Россия

E-mail: gendze@yandex.ru

Для оценки интенсивности смыва почвы и выбора необходимого для данных природных условий комплекса противоэрозионных мероприятий необходимо разработать допустимые пределы смыва почвы. Подобно другим экологическим нормативам, их можно разделить на три временные категории: оперативную, перспективную и ноосферную. Очевидно, что при разработке любых экологических нормативов должна учитываться в той или иной мере и экологическая возможность осуществления мероприятий по ее достижению. При этом, с повышением временной категории, пределы должны все менее зависеть от экономических условий. Для проектирования противоэрозионных мероприятий на ближайшую перспективу необходимо разработать и использовать нормативы допустимого смыва почвы первой временной категории, позволяющие достигнуть максимального почвозащитного эффекта при минимальных затратах. При разработке допустимой нормы потерь почвы на уровне второй временной категории (перспективной), в большой мере должны учитываться экологические требования. И, наконец, на уровне третьей временной категории (ноосферной) экологические требования должны резко преобладать над экономическими.

В настоящее время, в практической работе по охране почв, обычно опираются на оперативную категорию нормирования, стремясь обеспечить возможно быструю окупаемость вложенных средств прибавками урожая. С другой стороны, в почвоведческих и экологических исследованиях обычно разрабатываются такие нормативы, следования которым не должно вызывать уменьшение глубины почвенного профиля.

Поэтому крайне необходимо разработать подход, который бы объединял экологические и экономические требования и позволял наиболее полно рассчитывать допустимую норму смыва в зависимости от запаса гумуса в верхнем слое почвы и следовательно, от степени эродированности почвы, составляющих баланса гумуса, которые в свою очередь определяются структурой севооборота, урожайностью сельскохозяйственных культур и нормой внесения органических удобрений, а также решить вопрос о допустимости использования почв определенной степени эродированности в севооборотах с заданными долями пропашных культур и многолетних трав.

Все вышеупомянутые методы позволят определить предел допустимого смыва почв для каждой определенной зоны и создадут необходимое условие для использования количественных методов проектирования противоэрозионных мероприятий на исследуемой территории.

Attention to erosion in world was greatly increased about 20 years ago. Statements by leading soil scientist have suggested that accelerated soil-erosion rates much greater than “normal” or “geological” erosion should not be tolerated and have to allow in designing and projecting of soil conservations actions. In development of such actions we have to discount such ecological factors as stock of humus, structure of crop rotation, productivity and using of fertilizer.

Российский рынок фосфорных удобрений в условиях финансового кризиса

Вацадзе Н.С.¹

Студентка факультета почвоведения

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: vatnina@yandex.ru

В 2008 году с финансовым кризисом столкнулась экономика всего мира. В России финансовый кризис начал оказывать негативное влияние и на функционирование агропромышленного комплекса.

В данной работе изучается российский рынок фосфорных удобрений в условиях кризиса. Для изучения этой темы были собраны и проанализированы данные с использованием статистических и аналитических методов.

Основным последствием финансового кризиса для агропромышленного комплекса стало увеличение ставок по кредитам. Начали меняться условия действующих кредитных договоров, приостанавливается рассмотрение новых заявок. Сельскохозяйственный сектор столкнулся с неплатежами и увеличением отсрочки платежей, существуют проблемы в кредитовании на пополнение оборотных средств. В результате кризиса одни предприятия агропромышленного комплекса лишились возможности успешно завершить строительство и реконструкцию сельскохозяйственных объектов. В секторе минеральных удобрений также произошли изменения, их производство в 2008 году сократилось на 5,9% до 16,3 млн. тонн (в пересчете на 100% питательных веществ) по сравнению с показателем 2007 года.

Несколько смягчить ситуацию для России могло бы увеличение поставок удобрений на внутренний рынок, но из-за проблем с реализацией собранного большого урожая зерновых и отсутствием складов для хранения, российские аграрии испытывают большие финансовые трудности. В таких условиях особенно необходима поддержка со стороны государства. Были проведены государственные интервенции на зерновом рынке и массовые закупки зерна. Для России, так же как и в докризисное время, остается актуальной проблема обеспечения удобрениями внутреннего рынка, поскольку более 80% произведенных удобрений идет на экспорт. В сложившейся ситуации Правительством России были приняты меры, с целью стимулировать рост потребления удобрений. Были выделены субсидии сельхозпроизводителям на компенсацию части затрат на минеральные удобрения. Также были введены таможенные пошлины на экспорт удобрений в размере от 5% до 8,5%, полученные средства планировалось направить на дотации сельхозпроизводителям для закупки удобрений. Однако данная мера не привела к ожидаемым результатам. Пошлины пришлось отменить, поскольку в данной ситуации производителям удобрений было выгодней снизить темпы выпуска, что никак не повлияло на обеспечение внутреннего рынка.

Итак, проведенное исследование показало, что на российском рынке минеральных удобрений сложилась непростая ситуация. Мировой финансовый кризис повлиял на финансовое состояние сельхозпроизводителей, многие из которых в настоящий момент испытывают сложности с привлечением кредитных ресурсов. Кроме того, неожиданно высокий урожай во второй половине 2008 года спровоцировал падение цен на сельхозпродукцию во всем мире. Резко снизился спрос на минеральные удобрения. Были сокращены объемы производства минеральных удобрений. Государство принимает активное

участие в поддержке АПК, однако не все его меры приводят к ожидаемым результатам. Это говорит о том, что в сложившейся ситуации от государства требуются новые, совершенно иные подходы для преодоления кризиса в стране.

¹Автор выражает признательность профессору Хомякову за руководство работы.

The world financial crisis and rich crop of 2008 caused the slump in prices in agricultural products throughout the world. In Russia, the mineral fertilizing production decreased by 5,9% in 2008 and made up 16,3 mln. tonne, comparable to 2007. The government plays a big role in supporting the agricultural industrial system. However, some of their arrangements don't lead to the expected results. It means that there should be absolutely different methods, so we could overcome difficulties caused by world financial crisis.

Палеопочвенные исследования позднекайнозойских местонахождений Удунга и Тологой (Бурятия)

Вашукевич О.Ю., Широкова Н.В.

Студенты

Иркутский государственный университет, биолого-почвенный факультет, Россия

E-mail: nadiav@bk.ru

Изучены палеопочвы и вмещающие их отложения уникальных памятников природы Бурятии – местонахождений Удунга и Тологой, стратотипов позднего кайнозоя Западного Забайкалья. Исследования разрезов проводились на основании методических подходов, предложенных М.И.Дергачевой (1997), согласно которым отложения геологических памятников рассматриваются как совокупность осадков, переработанных последовательно сменяющимися друг друга процессами почвообразования, а объекты разного уровня сохранности сравниваются на основе признаков органико-минеральных реакций. Для характеристики типовой принадлежности палеопочв использованы литературные материалы по современным почвам Китая, а также средние показатели состава гумуса плейстоценовых палеопочв Евразии (Феденева, 2004).

В плиоценовых отложениях разреза Удунга выделено три зоны педогенеза. Зона 1 характеризуется максимальным для толщи накоплением органического углерода – до 0,35%, минимумом карбонатов кальция – 1-2% и пониженными значениями pH – 8,1. В составе гумуса доля гуматов кальция составляет 25-39%, ГК фракции 3 – около 12%. Отношение $C_{ГК}:C_{ФК}$ – 2-4. Современными аналогами данной зоны педогенеза являются, предположительно, буровато-коричневые почвы Китая, формирующиеся в условиях умеренно теплого субтропического климата. В педогенной зоне 2 содержание $C_{общ.}$ уменьшается до 0,15-0,18%, карбонатность осадков вначале резко возрастает до 20-30%, затем снижается в три раза, и вновь возрастает в кровле зоны. В составе гумуса в 1,5-3 раза снижается доля гуматов кальция и ГКЗ. Отношение $C_{ГК}:C_{ФК}$ – 1-2,6. Вероятно, это связано с относительным снижением теплообеспеченности и чередованием сухих и влажных условий формирования палеопочвы, которая сопоставлена нами с коричневыми выщелоченными почвами юго-восточной части Китая. Зона 3 близка к нижележащей зоне по показателям $C_{общ.}$ и pH. Содержание $CaCO_3$ уменьшается к кровле зоны от 30 до 3%. В составе гумуса доля гуматов Ca минимальна (4-12%). Отношение $C_{ГК}:C_{ФК}$ 0,4-0,8. Подобные изменения состава отложений могут быть обусловлены нарастающим похолоданием и аридизацией климата. Современные аналогами данной зоны педогенеза могут быть каштановые/серо-коричневые почвы северо-восточного Китая с относительно прохладным, сухим климатом.

Изучение палеопочв и вмещающих их отложений ниже-среднеплейстоценового возраста проводилось на палеонтологическом памятнике Тологой. Общая мощность отложений разреза - более 30 м. Нами охарактеризована средняя толща с двумя погребенными почвами, между которыми проходит граница Брюнес – Матуяма (Гнибиденко, Ембаева и др., 1976). На основании изучения состава гумуса и физико-химических параметров отложений было выявлено четыре зоны педогенеза. Эволюция типов почвообразования происходила по пути смены этапов потепления-похолодания, когда типы

палеопочв последовательно изменялись в ряду: Темно-каштановые (южные черноземы) → Светло-каштановые (светло-бурые полупустынные) → Каштановые → Бурые пустынно-степные → Каштановые (темно-каштановые).

Таким образом, исследование плиоцен-среднеплейстоценовых отложений в стратотипических разрезах Западного Забайкалья с позиции палеопедологии выявило, что формирование палеопочв происходило на фоне значительного уменьшения теплообеспеченности с периодическим чередованием гумидных и аридных этапов.

The aim of this study is to examine paleoenvironmental conditions and soil evolution during the Pliocene and the Early -Middle Pleistocene in the Western Transbaikalia. The basic objects of study are the palaeontological sites Udunga and Tologoy. Our researches based on pedohumic method (Dergacheva, 1997), when the pedogenic humus properties of site sediments analysed and used as the basis for reconstructing soil-forming processes. Analysis of pedogenic attributes of the pliocene and early -middle pleistocene soils and sediments in the Western Transbaikalia has shown that climatic change trends both to humidity and to aridity with warm decreasing .

Перспективы получения удобрений на основе отходов свеклосахарного производства **Выборова О.Н.**

Аспирант факультета почвоведения

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Россия

E-mail: onvyborova@mail.ru

Наряду с повышением эффективности свеклосахарного производства все большее значение приобретают проблемы рационального использования его побочных продуктов и многотоннажных отходов.

К сожалению, в настоящее время проблемы переработки вторичных ресурсов, а тем более отходов пищевых производств, решаются неэффективно. В результате хранения отходов выделяются неприятные запахи, образуются кислые воды, которые быстро гнивают и содержат различные продукты распада; накапливаясь в больших количествах в земляных отстойниках и отвалах, они уменьшают земельные угодья, усиливают размножение возбудителей парши, содержат зародыши паразитов растений нематоды. Поэтому разработка способов рационального использования отходов свеклосахарного производства остается актуальной.

Дефекат является отходом производства сахара. Количество дефеката составляет 9-11% массы перерабатываемой сахарной свеклы. Дефекат содержит в основном углекислый кальций CaCO_3 – 60-85% на сухое вещество, до 15% органического вещества, 0,7-0,8% азота, 0,2-0,9% фосфора и 0,5-1,0% калия. Внесение дефеката в почву способствует улучшению ее структуры, повышает активность ферментов, увеличивает количество поташа, кальция и магния. Он содержит цинк и медь, которые являются необходимыми микроэлементами для развития сельскохозяйственных растений.

Таблица 1. Содержание тяжелых металлов и особо опасных загрязнителей в пробах дефеката (по данным АООТ «Воронежсахар»).

Показатель, мг/кг	№ пробы										ПДК для почв СССР ГОСТ 17.4.1.02-83,мг/кг
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pb	7,0	12,5	13,5	12,5	17,0	9,5	10,0	13,0	6,5	10,0	20
Cu	12,5	16,5	17,5	17,0	11,5	12,0	11,5	12,0	8,5	12,0	100
Zn	25,0	32,3	47,5	29,7	29,5	31,5	40,0	39,0	20,0	39,0	1000
As	1,3	0,02	0	0	0	0,02	0,40	0	0,25	0,2	20
Hg	0	0,02	0,01	0	0	0	0	0	0	0	2,1
Cd	0,35	0	0	0	0	0	0,70	0	0,70	0	5

Учитывая, что применение дефеката в качестве удобрения приобретает все большую актуальность, расширяется перечень предъявляемых к нему требований по физико-химическим показателям и по содержанию тяжелых металлов и других токсичных веществ. В частности, исследования проб дефеката АООТ «Воронежсахар» свидетельствует, что содержание большинства тяжелых металлов в них значительно ниже нормативной величины, а мышьяк и ртуть в отдельных пробах вообще отсутствуют. Следовательно, степень загрязнения отхода свеклосахарного производства тяжелыми металлами и особо опасными загрязнителями не превышает ПДК.

Today the problem of processing of sugar-beet industry is very important. In the result of storing sugar-beet wastes the pollution of environment is occurred, examples of this pollution are gassing, salinization of soils and ground waters by filtrational sediments. One of these wastes is a defecate. The defecate consists of CaCO_3 , organic matter, nitrogen, phosphorus, potassium and microelements. The technology of receiving N-Ca fertilizer based on defecate was developed because of impossibility of using this waste in pure form. For available data, using of these fertilizers improves the soil fertility and degree of pollution by heavy metals don't exceed an acceptance limits.

Оценка технологии пескования осушенных торфяных почв и рентабельности их осушения методом анализа иерархий

Гайкалова А.В.*

студент

Российский университет дружбы народов, экологический факультет, Москва, Россия

E-mail: gajk-nastya@yandex.ru

Необходимость создания эффективной комплексной системы оценки технологий реабилитации почв и оценки вида использования почв и выбора наиболее приемлемого являются актуальными проблемами в условиях обеспечения экологической безопасности хозяйственной и иной деятельности. Анализ российской и зарубежной литературы показал, что в настоящее время подобные задачи решаются с применением статистических методов анализа, методов анализа иерархий и менеджмента на основе матричных диаграмм.

С использованием вышеуказанных методов нами была проведена оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) от применения технологии пескования на примере осушенных торфяных почв Окско-Мещерского и Северо-Двинского стационаров, а также оценка рентабельности осушения торфяных почв. Применение метода анализа иерархий для решения этих задач основывается на построении иерархий выгод, рисков, издержек и возможностей и вычислении обобщенного отношения, рассчитываемого по формуле:

$$BOCR = \frac{Benefits \times Opportunities}{Costs \times Risks}$$

Применение менеджмента на основе матричных диаграмм заключается в синтезе результатов оценки рентабельности осушения торфяных почв, полученных с помощью анализа иерархических структур.

В докладе представлены модели оценки технологии пескования осушенных торфяных почв и оценки рентабельности их осушения, модель определения наиболее приемлемого функционального назначения торфяных почв, в основу которой заложена L – образная матричная диаграмма. В результате проведенных исследований выявлено, что определяющими факторами в оценке технологии являются группы экологических, экономических и социальных показателей. Вклад этих факторов в решение об эффективности и экологической безопасности технологии составляет 80 – 90%. Анализ результатов оценки рентабельности осушения торфяных почв показал, что наиболее приемлемо использование их в естественном состоянии. Полученные результаты имеют высокую степень сходимости с имеющимися опытными и литературными данными (~90 – 95%), что позволяет судить о высокой степени достоверности полученных результатов и об

эффективности рассмотренных моделей оценки технологии и рентабельности осушения торфяных почв.

*Автор выражает благодарность к. г.-м. н., доценту кафедры Управление эколого – экономическими системами Экологического факультета РУДН Некрасовой М.А. и д. с.-х. н., профессору кафедры физики и мелиорации почв факультета почвоведения Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова Зайдельману Ф.Р. за помощь в подготовке тезисов.

The report examined the use of analytic hierarchy process to select the type of peat soils use. The method is based on the analysis of hierarchical structures. When building the hierarchies we used the environmental, economic, technological and social indicators. The proposed evaluation method showed that the most cost-effective is the use of peat soils in their natural state

Температуропроводность капиллярно-увлажненных торфо-песчаных смесей

Гвоздкова А.А.¹

Студент факультета почвоведения

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: gvozdpochva@bk.ru

Торфо-песчаные смеси широко используются в городском озеленении, а также при создании искусственных почвенных конструкций – как в тепличных хозяйствах, так и при почвенно-ландшафтном проектировании. Как известно, торф обладает очень низкой температуропроводностью, особенно в сухом состоянии; этим объясняется плохое прогревание глубинных слоев торфяных почв и часто наблюдаемый перегрев их верхних слоев, в ряде случаев приводящий к самовозгоранию. Добавление песка в торф увеличивает температуропроводность получившейся смеси по сравнению с торфом; количественная характеристика этого явления стала задачей данной работы. В работе приведены данные о температуропроводности торфо-песчаных смесей в состоянии капиллярного увлажнения; в дальнейшем предполагается получить зависимости температуропроводности исследованных смесей от влажности.

Объектом исследования были смеси кварцевого песка и материала из пахотного горизонта торфяной окультуренной почвы на древесных торфах, подстилаемых залежью осокового торфа. Были исследованы тепловые свойства смесей органогенного материала и кварцевого песка при различном долевым содержании последнего. Мерой доли песка служила его объемная часть в системе. Были проанализированы образцы с объемными долями песка 0 % (торф без песка), 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 55, 62 % (песок без торфа). Для торфа было проведено определение содержания органического углерода методом сухого сжигания в токе кислорода. Содержание углерода в торфе составило 30.5 г/100г почвы. Плотность набивки образцов изменялась от 0.44 г/см³ для торфа до 1.67 г/см³ для песка. Сделанные композиции были капиллярно увлажнены. Капиллярная влажность исследованных образцов варьировала от 0.73 см³/см³ для торфа до 0.38 см³/см³ для песка.

Температуропроводность исследованных капиллярно-увлажненных образцов варьировала в пределах значений от 1.30×10^{-7} м²/с в образце, состоящем из материала пахотного горизонта торфяной почвы без примеси песка, до 7.79×10^{-7} м²/с для чистого песка. Зависимость температуропроводности смеси от объемной доли песка в системе имела практически линейный характер; коэффициент корреляции, рассчитанный по 9 экспериментальным точкам, составил 0.98. Закономерное увеличение температуропроводности обуславливается доминирующей долей песка как теплопроводящей составляющей, хотя и обладающей более высоким значением объемной теплоемкости при рассмотрении песка в монолитном состоянии по сравнению с органикой. Более быстрый рост теплопроводности с влажностью по сравнению с объемной теплоемкостью приводит к тому, что производная тепловая характеристика – температуропроводность – тоже растет с увеличением доли песка.

Таким образом, добавление песка к торфяному материалу существенно увеличивает температуропроводность последнего. Для капиллярно-увлажненных образцов добавление

всего лишь 10 % песка (в объемном выражении) увеличивает температуропроводность материала более чем в полтора раза – с $1.30 \times 10^{-7} \text{ м}^2/\text{с}$ до $1.98 \times 10^{-7} \text{ м}^2/\text{с}$. Заполнение 30 % объема кварцевым песком приводит к увеличению температуропроводности смеси до $3.46 \times 10^{-7} \text{ м}^2/\text{с}$, т. е. до уровня, характерного для минеральных горизонтов.

¹Автор выражает искреннюю благодарность доценту, д. б. н. Архангельской Т.А. за руководство работой и за помощь в подготовке тезисов.

Thermal diffusivity of the capillary-moistened peat-and-sand compositions was studied. The values obtained with the regular regime method varied from $1.30 \times 10^{-7} \text{ м}^2/\text{с}$ for the plow horizon of peat soil without any sand added to $7.79 \times 10^{-7} \text{ м}^2/\text{с}$ for pure sand. The dependence of thermal diffusivity on volumetric sand content was practically linear; the correlation coefficient for 9 experimental data points was equal to 0.98. Volumetric sand content of 30 % corresponded to thermal diffusivity value equal to $3.46 \times 10^{-7} \text{ м}^2/\text{с}$, which is typical for mineral horizons.

Результаты изучения нового способа мелиоративной обработки солонцовых комплексов

Гиндемит А.М.¹

аспирант

Омский государственный аграрный университет, факультет агрохимии, почвоведения и экологии, Россия

E-mail: berezka7@yandex.ru

Среди малопродуктивных почв, занимающих в пашне России около 50%, в основных зернопроизводящих районах преобладают солонцовые комплексы. В Омской области они занимают около 2 млн. га, в том числе третью часть природных кормовых угодий и 25% всех пахотных земель. Не менее остро проблема использования таких почв стоит в Ростовской области, ряде других областей Северного Кавказа и особенно в Поволжье. Значительные площади подобных земель используются в пашне Казахстана, Украины, Канады, Австралии и Китая.

Полевой опыт заложен в опытном хозяйстве СО Россельхозакадемии – ОПХ «Омское» Омской области, расположенном в лесостепной зоне Прииртышья. В почвенном покрове преобладают черноземы и лугово-черноземные почвы, но на многих полях имеются массивы с участием солонцов. Технология возделывания культур – зональная. В опыте изучалось послойное распределение растительной массы методом рассева на ситах с ячейкой 1 мм после ее заделки в почву плугом и комбинированным рыхлителем РН-4.

Анализ количества сухой растительной массы в слое почвы до 30 см показал, что в чистом пару к моменту заделки сидератов их общая масса в зональной почве была в пределах 0,2 т/га воздушно-сухой массы, в том числе в подпахотном слое 20-30 см оказалась в среднем $6,0 \text{ г}/\text{м}^2$ – от 30 до 50% общей растительной массы корнеобитаемого слоя.

Послойное распределение в почве растительной массы сидеральных культур изучалось в варианте овсяного сидерата. В варианте заделки сидеральной культуры плугом в лугово-черноземной почве наблюдалось практически равномерное ее распределение в слоях 0-10 и 10-20 см. В подпахотном слое оказалось в среднем около 5,5 % всего учтенного органического вещества.

В варианте мелиоративного рыхления не удалось достичь предусмотренной технологией заделки 40% растительной массы вглубь почвы. Большая часть растительной массы равномерно распределилась дисковыми батареями в поверхностном слое. Тем не менее, свыше 25% ее оказалось сконцентрированными вдоль узких щелей, образованных чизельными рабочими органами.

Однако в зависимости от расположения рыхлящих и дисковых рабочих органов рыхлителя картина оказалась принципиально различной. В щелях, образованных первыми двумя рядами чизельных стоек, вглубь мелиорируемой почвы в слой 10-30 см было заделано соответственно 17,2 и 17,3 % общей растительной массы. А в последнем ряду,

непосредственно за которым растительную массу в почву заделывали дисковые звенья в данном слое находилось 38,8 % общей воздушно-сухой растительной массы.

Проведенные исследования показали перспективность использования в условиях лесостепной зоны на комплексных полугидроморфных почвах, находящихся в активной стадии почвообразования, принципиально нового способа мелиоративной обработки на базе применения комбинированного рыхлителя РН-4 конструкции ОКБ СибНИИСХ. Мелиоративный эффект достигается за счет сочетания глубокого рыхления и фитомелиорации, благодаря заделке вглубь почвы пожнивных остатков или специально выращенных сидеральных культур.

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

Results of studying of level-by-level distribution of the vegetative rests in arable and subarable horizons on elements of a soil complex are received at use of a new way of meliorative processing of solonetzic complexes.

Особенности биотестирования коммерческих гуматов различной природы

Гладкова М.М.,¹ Каниськин М.А.², Тимофеев М.А.², Федосеева Е.В.

¹студент, ²аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет почвоведения, Россия

E-mail: marika890423@mail.ru

Разнообразие коммерческих гуматов велико, действие их не подтверждено необходимыми сертификатами, поэтому о качестве этих стимуляторов приходится судить уже только после их приобретения. Состав и свойства гуматов меняются не только от источника гуминовых веществ, но даже в препаратах, полученных из одного источника (одного типа почв, торфа, угля). Показателем токсического действия служит степень изменения живых систем, которые фиксируются методом биотестирования. Для гарантированного выявления присутствия токсического агента в гуматах, как правило, используется набор тест-организмов, представляющих различные трофические уровни. Универсальной тест-системой, позволяющей обнаруживать все возможные токсиканты, одинаково надежной не существует. Недостаточность освещения в литературе и слабо разработанные направления по выявлению токсических эффектов различных концентраций коммерческих гуматов на тест-организмы по стандартным методикам биотестирования, в том числе, разработанным в лаборатории экотоксикологического анализа почв (ЛЭТАП) ф-та почвоведения МГУ и адаптированных к определению интегральной токсичности гуматов, послужило обоснованием актуальности проведения исследований по выявлению особенностей тест-реакций при биотестировании коммерческих гуматов различной природы.

Были исследованы образцы отечественных и зарубежных коммерческих гуматов: гумат калия из леонардита, коммерческий препарат Powhumus (немец. фирма «Humintch»); гумат натрия из природного бурого угля, коммерческий препарат российского производства Energen-Na (фирма Levinsky); Лигногумат «А» на натриевой основе, российского производства (компания НПО-РЭТ); гумат ION-14 из лигнита, мексиканского производства компании New Mexico humate.

Результаты исследований тест-реакций люминесцирующих бактерий (препарат «Эколюм», установка «Биотокс-10») и цитотоксичности на культуре клеток теплокровных животных (установка фирмы «БМК-Инвест»), свидетельствуют, что выбранные тест-системы различались по чувствительности. Индексы цитотоксичности для всех исследованных гуматов были на уровне 88-102%, что говорит о нетоксичности данных концентраций гуматов. При этом наиболее опасным из исследованных гуматов был ION-14. Согласно данным бактериального теста, токсичность проявили 3 препарата гуматов, у Lignogumate токсичность отсутствовала. Проведенные исследования подтвердили различные свойства коммерческих гуматов, зависящие от их происхождения. Следовательно,

необходимо более дифференцировано подходить к применению методов биотестирования и на практике учитывать отклики тест-организмов разной биологической организации.

Оценка токсичности гуматов по реакции биолюминесцентных бактерий (препарат «Эколюм») и клеток теплокровных животных (цитотоксичность)

Образцы гуматов		«Эколюм»		Цитотоксичность
Коммерческое название	Концентрация, г/л	Средний индекс токсичности (Ит), %	доверит. интервал	Токсичность, %
Ion-14	0,2	65,39	10,98	94,8
	0,1	68,87	0,83	96,7
	0,05	48,88	19,82	88,4
Lignohumate	0,2	-379,78	52,25	106,3
	0,1	-308,97	33,98	95,1
	0,05	-103,92	33,43	96,3
Energen Na	0,2	26,87	22,93	101
	0,1	15,48	17,85	100,7
	0,05	0,20	16,12	102
Powhumus	0,2	80,55	2,10	-
	0,1	67,92	5,161	-
	0,05	61,33	8,11	-

The composition and properties of humates change not only because of the source of humic acids, but even because of the preparation, received from one source (one type of soil, peat, coal). The extent of changing of living systems, which can be fixed by bioassay methods, serves as an indicator of the toxic effect. Experiments confirm different ecotoxicity of commercial humates, which depends on its origin. So, it shows that there should be more differentiated methods of bioassay.

Влияние минерального и биологического азота на экофизиологические и продукционные характеристики сои

Головатюк Е.А.^{1}, Ситар О.В.¹, Новицкая Н.В.²*

аспирант; научный сотрудник, к.б.н.; к. с.-х.н.

¹Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, биологический факультет, Украина; ²Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, НИИ агротехнологий и качества продукции растениеводства, Киев, Украина

E-mail: yevgeniya_g@ukr.net

Успешное выращивание сои в мире достигнуто с помощью внедрения современных адаптивных сортов, а также экологизации технологий их выращивания. Загрязнение окружающей среды при ориентации агропромышленного комплекса на применение высоких доз азотных удобрений с одной стороны, а также положительное влияние симбиотических микроорганизмов на вегетацию растений с другой, стимулирует к поиску путей их применения в практике сельского хозяйства. Целью данной работы было оценить эффективность комплексного микробиологического препарата ризогумина на основе азотфиксирующих микроорганизмов при выращивании сои (*Glycine max* (L.) Merr.) сорта отечественной селекции Аннушка, а также определить экофизиологический аспект использования разных доз азотных удобрений.

Исследования проводили в условия Лесостепи Украины. Почва – чернозем обычный среднесуглинистый с содержанием гумуса – 4,38–4,53%, азота – 0,27–0,31%, фосфора – 0,15–0,25%, калия – 2,3–2,5%. рН солевой вытяжки составляла 6,9–7,3, густота посева – 600 тыс. растений/га, способ посева – широкорядный, предшественник – озимая пшеница. Растения для анализа отбирали в фазы цветения и налива бобов. В связи с тем, что одной из поставленных задач было рассмотреть экофизиологический аспект использования азотных удобрений, исследовали влияние на растительный организм их критических концентраций.

Таким образом, опытные варианты составили: 1 – без удобрений, 2 – $N_{30}P_{60}K_{60}$ (30 кг/га), 3 – $N_{180}P_{60}K_{60}$ (180 кг/га) с применением предпосевной обработки семян ризогумином и без нее. Результаты исследований показали, что азотные удобрения кроме необходимых агротехнических мер являются существенным стрессорным фактором. Об этом свидетельствуют данные первичной неспецифической реакции, определенные по содержанию ТБК-активных продуктов – малонового диальдегида (МДА). Наиболее интенсивно накопление МДА в листьях наблюдалось в фазе цветения и своего максимального значения (на 55%) достигало при внесении азотных удобрений в дозе 180 кг/га. Использование микробиологического препарата ризогумин в комплексе с 30 кг/га азотных удобрений показало уменьшение содержания МДА на 15%, а в варианте 180 кг/га значения остались на уровне контрольных. В фазе налива бобов количество аккумулированного в листьях МДА уменьшалось во всех опытных вариантах, только у растений, которые подвергались обработке ризогумином и внесению 180 кг/га удобрений, его количество увеличивалось на 28%, что может быть следствием пагубного влияния высоких доз азота на функционирование бобово–ризобиального симбиоза. При определении пищевой ценности соевых бобов установлено существенное влияние внесения 30 кг/га азотных удобрений и предпосевной обработки ризогумином без внесения удобрений на количество жиров в семенах сои – на 60 и 40% соответственно. Общее содержание белка в бобах дозозависимо возрастало после применения предпосевной обработки семян сои ризогумином, и наоборот, понижалось при использовании только азотных удобрений.

*Авторы выражают признательность д.б.н., профессору Таран Н.Ю. и д.с.-х.н., профессору Каленской С.М. за помощь в подготовке тезисов.

Effectivity of presowing treatment of Soya seeds with ryzogumin under additional supply Soya plants with nitrogen fertilizer for sustainability of plant organism during vegetation and for seed quality improvement has been studied.

Микробная сукцессия в черноземе (аэробные и анаэробные условия)

Горбачева М.А.

студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения, Россия
E-mail: maruseok@rambler.ru

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 не только в аэробных, но и в анаэробных условиях. 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 микробная сукцессия в разных слоях и разных горизонтах чернозема в аэробных и анаэробных условиях. Установлено, что в аэробных условиях в слоях и горизонтах почвы развиваются все группы микроорганизмов (грибы, бактерии и актиномицеты). Подтверждено, что на первых стадиях сукцессии развиваются грибы и бактерии, а на последних - актиномицеты. Впервые показано, что в условиях модельного анаэробнозона, широко применяемых для изучения анаэробных популяций бактерий, происходит развитие мицелия микромицетов в верхнем слое горизонта А. Максимум в развитии мицелия грибов в анаэробных условиях сдвинут во времени и приходится не на 3-7-ые, как в аэробных условиях, а на 7-15-ые сутки. Различаются и уровни стабилизации длины грибного мицелия: в аэробных условиях уровень стабилизации выше, а в анаэробных условиях – ниже исходного. В нижнем слое горизонта А и горизонте В в анаэробных условиях не отмечено развития мицелия грибов и бактерий. При этом показано, что диаметр

мицелия грибов уменьшается в ходе сукцессии в анаэробных условиях, что можно объяснить как некоторую адаптацию к неблагоприятным условиям среды. Показано, что во всех слоях и горизонтах чернозема в анаэробных условиях актиномицеты не развиваются.

Таким образом, изучена динамика численности разных групп микроорганизмов в образцах обыкновенного чернозема в аэробных и анаэробных условиях. Показано, что в аэробных условиях во всех слоях и горизонтах почвы развивались все группы микроорганизмов. Внесение хитина оказало положительное влияние на рост всех групп микроорганизмов, особенно, в слоях горизонта А. В анаэробных условиях все группы микроорганизмов, за исключением актиномицетов, развивались только в верхнем слое горизонта А. В нижнем слое горизонта А и в горизонте В в анаэробных условиях не развивались не только грибы, но и бактерии.

It is studied microbial succession in experiences with microcosms in different horizons of chernozem in aerobic and anaerobic conditions. It is established, that in aerobic conditions in different horizons of soil groups of microorganisms (fungi, bacteria including actinomycetes) develop all, and at the first stages succession fungi and bacteria, and on the last - actinomycetes develop. For the first time it is shown, that in conditions modeling anaerobiosis, widely applied for studying anaerobic populations of bacteria, there is a development mycelium of fungi's in the top layer of horizon A of chernozem. Maximum in development mycelium of fungi's in anaerobic conditions will shift in time and it is necessary not on 3-7, as in aerobic conditions, and for 7-15 day. Levels of stabilization of length mycelium of fungi's differ also: in aerobic conditions a level of stabilization above, and in anaerobic conditions - below initial.

Характеристика погребенной почвы реки Шоткуса

Грицук Е.А.

Студент

Санкт-Петербургский государственный университет, биолого-почвенный факультет

Проблема эволюции почв в голоцене, на протяжении которого развивается современный почвенный покров, разработана недостаточно. Большое значение в исследовании ее представляют погребенные почвы. Они являются свидетелями экологической обстановки прошлых периодов голоцена и хорошо сохранили до наших дней свои генетические признаки строения.

На правом берегу реки Шоткуса, которая является притоком Свири, и протекает в Лодейнопольском районе Ленинградской области, в обнажении была обнаружена погребенная почва.

Почва имеет типичное для иллювиально-гумусового подзола строение (Н(О)-Е-ВН(ВФ)-С). Она погребена под толщей песчаных слоистых отложений мощностью 3,7 м. От верхней границы почвы до уреза воды-5.1м. Погребенная почва перекрыта осадками Ладожской трансгрессии, которой предположительно 4000 лет.

Необходимо отметить, что некоторые морфологические свойства по данным полевого* и камерального (воздушно-сухая почва) описания отличаются. Профиль сильно дифференцирован по окраске от различных оттенков коричневого до черного и даже светлого-серого (при гигроскопической влажности всех горизонтов). В природных условиях верхний горизонт Н имел однородный черный цвет, а в сухом состоянии выглядит неоднородным по окраске: черно-серый и черный. В горизонте Е можно отметить слабо выраженную ореховато-пылеватую структуру, а в нижележащем (ВФ) – комковато-пылеватую. В целом, структура слабо выражена. Что касается сложения, то по классам прочности горизонты заметно различаются: верхний (Н) – прочный, нижний (ВС) – очень непрочный, а все остальные – непрочные (в сухом состоянии). В естественных условиях верхний горизонт был непрочным.

По данным химического анализа образцов генетических горизонтов погребенной почвы, можно отметить, что профиль сильно дифференцирован по содержанию гигроскопической воды (ГВ) и потери при прокаливании (ППП), а также по значению

гидролитической и обменной кислотности. Содержание ГВ в верхнем горизонте (Н) наибольшее и составляет 1,84%. Можно полагать, что это связано с высоким содержанием органического вещества. ППП в Н горизонте составляет около 38%, что свидетельствует о высоком содержании органического вещества и более низкой зольности, что подтверждают нижеприведенные данные. В элювиальном горизонте мы видим заметное уменьшение содержания ГВ и ППП (0,11 и 0,76 % соответственно), тогда как в нижележащих горизонтах значение этих показателей возрастает, и в нижней части горизонта ВF ГВ составляет 0,1 % и ППП 0,41 %. Ближе к породе (в горизонте ВС) значения этих показателей несколько увеличивается (0,15 и 0,55 %).

Количество углерода больше всего в Н горизонте и составляет 17,9 %, тогда как в остальных горизонтах оно составляет от 0,1 до 0,6 %.

Что касается рН водной и солевой суспензии, то в целом, по профилю рН увеличивается от 4,7 водной и 4,2 солевой в горизонте Е до 4,9 и 4,5 соответственно в горизонте ВС.

Анализируя данные обменной и гидролитической кислотности (ОК и ГК), мы наблюдаем немного иную картину. В целом, эти значения по профилю снижаются. В верхнем горизонте (Н) значения самые высокие (7,8 и 36,5 мг-экв/100г почвы). В горизонтах ВН и ВF – в среднем они составляют 2,88 и 4,54 мг-экв/100г почвы. Возможно, это связано с фульватным типом гумуса.

На основании полученных данных можно предположить, что перед началом трансгрессии Ладожского озера ландшафтные условия были аналогичны современным.

*Морфологическое описание погребенной почвы в поле выполнено Т.А. Константиновой.

The problem of soil evolution in the Holocene, on which extent the modern soil cover, is developed insufficiently. The Great value in research it is represented by buried soils. They are witnesses of ecological conditions of last periods the Holocene and have well kept up to now the genetic signs of a structure.

On the basis of the received data it is possible to assume, that before the beginning of transgression of the Ladoga landscape conditions were similar to the modern.

Почвы различных фитоценозов на территории Ботанического сада МГУ (Ленинские Горы)

Гунина А.А., Кожина К.Е.

Студенты факультета почвоведения

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Россия

E-mail: anna-gunina1@yandex.ru

Особенности формирования почв под различными искусственными древесными насаждениями всегда привлекали внимание специалистов в области лесоведения, интродукции и почвоведения. В этом отношении ботанические сады представляют собой систему уникальных природных объектов, на территории которых образование и развитие почв происходит в одинаковых климатических и литологических условиях, и основным фактором педогенеза становятся различные фитоценозы.

В пределах Ботанического Сада МГУ были исследованы почвы и подстилки, формирующиеся под монодоминантными древесными сообществами в течение 50 лет: еловыми, лиственничными, сосновыми и кленовыми. В каждом из фитоценозов определялись строение и запасы подстилок и проводился отбор образцов минеральных горизонтов почв.

Анализ морфологии подстилок показал, что для всех типов фитоценозов характерны деструктивные и ферментативные слабогумифицированные подстилки, что свидетельствует о высоких скоростях преобразования органического вещества в изученных фитоценозах. Профиль подстилок представлен системой горизонтов О1-О2-О3. Общие запасы подстилок варьируют от 1-3 кг/м² в деструктивных подстилках сосняков и до 5-6 кг/м² в подстилках лиственничников. В ельниках запасы подстилок занимают промежуточное положение. В

профиле подстилок с глубиной увеличивается содержание тонких фракций: в горизонте О1 для ельника запасы фракции <math><0,5\text{ мм}</math> составляют около

Исследуемые почвы формируются на искусственных суглинистых грунтах, обогащенных обломочным карбонатным материалом, и это, наряду с коротким временем почвообразования, приводит к тому, что под хвойными экосистемами отсутствуют морфологически выраженные признаки оподзоливания. Возможно также, что кислые компоненты опада хвойных пород нейтрализуются за счет биогенного поглощения оснований из карбонатной почвообразующей породы.

Следствием высокого содержания карбонатного материала в исходной породе является также высокая гумусированность минеральных горизонтов почв для всех исследованных биогеоценозов. Содержание углерода в верхних горизонтах даже под еловыми насаждениями может составлять до 11 % с постепенным снижением вниз по профилю, причем даже на глубине 40 см содержание углерода достигает 1,6%. Под кленовым фитоценозом накопление углерода имеет несколько меньший масштаб – в верхних горизонтах содержание органического углерода составляет около 6%, а на глубине 30 см снижается до 1%. Высокие концентрации органического углерода в верхних минеральных горизонтах почв под хвойными ценозами могут быть связаны с механическим «просыпанием» тонких фракций грубого гумуса из горизонтов подстилки. В целом, предварительная оценка скорости накопления углерода в почвах составляет в среднем около 0,06% в год.

Soils and soil litters, forming under monodominant wood communities on the territory of MSU Botanical garden, were studied.

Soil litters were found to be of destructive type with the low level of humification due to the high speeds of organic matter transformation under studied plant communities.

The main features of the investigated soil profiles were high humus content in mineral horizons and absence of morphological signs of podzolic process, that may be connected with the short time of soil formation (about 50 years) and the presence of row carbonatic material in parent rocks.

Функции депо и источника влаги в системе почва-растение

Гурин Павел Дмитриевич

Студент

Санкт-Петербургский государственный университет, биолого-почвенный факультет, Россия

E-mail: gurinpavel.ne@gmail.com

Целью данной работы является рассмотрение механизма реализации функций депо и источника влаги в системе почва-растение и выявление основных характеристик для параметризованной оценки качества выполнения этих функций.

Функция депо влаги выражается в способности почвы сохранять в себе запас воды, поступающий в нее с осадками, боковым притоком, из грунтовых вод и конденсацией. Оценивать эту функцию можно, описывая динамику запасов воды и годового хода влажности в корнеобитаемом слое почвы. Также следует учитывать запасы воды под корнеобитаемым слоем (влагоу, находящуюся в пределах ВРК-НВ).

Функция источника воды выражается в способности почвы удовлетворять потребность растения во влаге (характеризуется диапазоном продуктивной влаги, где нижний предел – сосущая сила корневой системы, а верхний – полевая влажность). Для оценки функции источника влаги необходимо построить графики ОГХ. Учитывая сосущую силу корневой системы и значения ОГХ можно найти диапазон оптимальной влажности почвы для растения. Особое значение необходимо придавать периодам, когда влажность почвы ниже оптимальной, тогда следует учитывать приспособленность растения к дефициту влаги (временное замедление метаболизма, закрытие устьиц и т.д.). Необходимо принимать

во внимание свойства почвы, напрямую не связанные с функциями депо и источника влаги, но оказывающие влияние на сосущую силу корневой системы и потребность во влаге (наличие симбионтов, обилие элементов питания и т.д.).

Схема. Взаимосвязь функций депо и источника влаги в системе почва-растение.



Работа рекомендована: профессором Б.Ф. Апариным.

The purpose of this study is analysis of the mechanism of realisation of functions of moisture depot and a moisture source in soil-plant system and finding the basic characteristics for quality estimation of soil functioning. Function of depot of moisture is expressed in ability of soil to keep in itself a water-supply arriving in it with deposits, lateral inflow, from ground waters and condensation. To estimate this function it is possible, describing dynamics of water-supplies and an annual course of humidity in rhizosphere.

Work was recommended by the professor B.F. Aparin

Трансформация аллювиальных луговых почв дельты р. Селенги, связанные с влиянием противопаводковой дамбы

Гынинова Б.Д.

Аспирант

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

E-mail: gbaira@gmail.com

В процессе сельскохозяйственного освоения дельты р. Селенги в пятидесятых годах по левому берегу р. Селенги была построена дамба длиной 30 км, препятствующая разливу вод реки Селенги в половодье и паводки. Она протянулась от п. Кабанск до с. Ранжурово (северной оконечности урочища Бараний мыс).

Для того чтобы определить изменения свойств почв, происшедшие после строительства дамбы, разрезы были заложены в центральной пойме, незащищенной от

разливов дамбой и за дамбой, где почвы перестали затапливаться в половодье. Определялись физико-химические свойства почв и водная вытяжка.

Физико-химические свойства обнаруживают увеличение гумуса в среднем на 1% по профилю, увеличение Ca^{2+} в сумме обменных оснований и сдвиге реакции среды из слабкокислой в нейтральную, в почвах, не подверженных поемности по сравнению с почвами, которые периодически промываются речными водами. Наибольшие изменения выявлены при исследовании химического состава водной вытяжки.

Почвы, на формирование которых дамба не повлияла, характеризуются низкими показателями сухого и прокаленного остатка, хотя и наблюдается слабовыраженный аккумулятивный тип распределения легкорастворимых солей по профилю. В почвах же, периодически не промываемых речными водами легкорастворимых солей в 1,5 раза больше (см. график 1) и уже относятся к категории слабозасоленных.

Несмотря на то, что согласно общеклиматической ситуации, засоление возможно в дельте, оно наблюдается редко и только в условиях огражденности от полых вод дамбой. Причина малой и редкой засоленности почв является то, что на первой стадии развития дельты почвы промываются ультрапресными водами озера Байкал. После отрыва почв от грунтовых вод почвы переходят в режим выноса солей и щелочных земель. Засоление является этапом развития почв в условиях питания грунтовыми водами (остав грунтовых вод гидрокарбонатно-кальциевый сульфатно-натриевый). и без влияния полых вод.

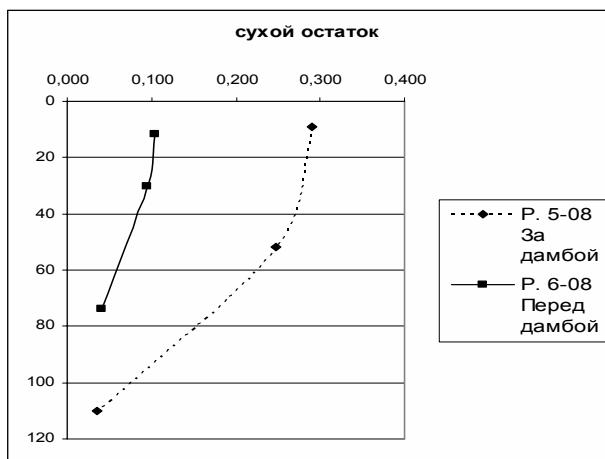


Рис. 1. Содержание солей в почвах с естественным режимом увлажнения (р.6-08) и защищенных от наводнений дамбой (р. 5-08).

Аккумуляция солей и карбонатов в пойменно-дельтовых почвах происходит под воздействием испарения и транспирации в результате поступления их из грунтовых вод. Состав грунтовых вод гидрокарбонатно-кальциевый сульфатно-натриевый. Испарение и транспирация с почв и растений островов дельты за летние месяцы составляет

2975 м³/га.

Под влиянием дамбы период грунтового питания без промывки полыми водами растягивается, что и обуславливает возникновение участков со слабозасоленными почвами. Однако следует иметь в виду, что засоление в сложившихся условиях будет прогрессировать.

During the process of agricultural soils using, was built the dike (length is 30 km) on the left Selenga rivers bank. It's prevent flooding of Selenga river. Nyt dike caused some changes of physical-chemical soil properties. The most important change is salinization.

Исследования влияния микроорганизмов и растений на подвижность металлов в лизиметрических растворах дерново-подзолистых почв в модельном опыте

Даис Махер

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

madais76@yahoo.com

Растения и микроорганизмы оказывают влияние на химические свойства загрязняющего вещества в ризосфере почвы через несколько процессов. Растения и микроорганизмы выделяют органические лиганды, которые могут увеличить или уменьшить общую концентрацию загрязняющих ионов в растворе, от чего зависит активность свободных ионов металла в почвенном растворе. Микроорганизмы играют существенную

роль в подвижности металлов в почвах за счет диссимиляторных процессов, когда почвенная биота использует металлы в процессе дыхания в качестве акцептора электронов.

Цель работы: оценить роль растений и микроорганизмов на подвижность металлов в почвенных растворах и в лизиметрических растворах дерново-подзолистых почв в модельном опыте с внесением ТМ.

Эксперимент был заложен в 4 повторностях и в 3 вариантах: 1-почва (контроль) с добавлением ТМ; 2- почва с добавлением ТМ и посадкой растений; 3- почва с добавлением ТМ и внесением глюкозы для интенсификации деятельности микроорганизмов. Для модельного опыта был взят верхний горизонт 0-20 см дерново-подзолистой остаточной карбонатной пахотной почвы. В модельном эксперименте были использованы полиэтиленовые емкости, в которые было помещено 600 г почвы. В почву были внесены в виде растворов солей ($\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$) металлы в количествах, указанных в табл. После этого сосуды с почвой оставили на 5 недель для установления равновесия. Затем в вариантах с растениями были посеяны семена белой горчицы. Длительность эксперимента составляла 5 недель. Отбор проб производился 1 раз в неделю. Концентрация добавленной глюкозы составляла 8 г/л. Наш опыт предусматривал еженедельный отбор образцов лизиметрических вод из каждого варианта (для изучения временной динамики исследуемых показателей).

В нашем эксперименте следует отметить значительное относительное повышение содержания подвижных соединений металлов Zn, Cu, Cd и макроэлементов Fe, Mn, Ca, K, Mg по сравнению с контролем почти в 10-15 раз в варианте с добавлением глюкозы. Поведение меди отлично от остальных металлов. В опытах с глюкозой с низкими дозами ТМ (1,3,5ПДК) деятельность микроорганизмов значительно повышает выход подвижных соединений металлов в раствор и влияет на характер изменения их содержания в почвенном растворе во времени. В высоких дозах (7ПДК) подвижность всех металлов уменьшается по отношению к контролю в результате ингибирования микроорганизмов. Также следует отметить значительное относительное повышение содержания подвижных соединений металлов Zn, Cu, Cd в вариантах опыта с растениями по сравнению с контролем почти в 2-5 раз.

Поскольку кинетически реакции химических веществ с биотой намного более быстрые, деятельность микроорганизмов и растений можно назвать ведущим фактором увеличения подвижности металлов в исследуемых почвах

Studies that indicate that microorganisms and plant influence metal mobility and to be able to quantify these processes. These results indicate that influence of soil microorganisms and plant on metal mobility since the kinetic reaction of chemicals in biota is much more rapid, the activity of microorganisms and plants are the leading factor in increasing the mobility of metals in the studied soils.

Актиномицеты как эффективные биофунгициды

Дегтярева Е.А

студентка

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

E-mail: degtekaterina@yandex.ru

Проблема контроля вредоносных грибных популяций по-прежнему остается злободневной. В качестве одного из возможных решений проблемы рассматривается биоконтроль нежелательных популяций на основе активизации естественных механизмов регуляции. В соответствии с метафорой о “здоровье” почвы в данном случае желательно предложить для решения проблемы не химические препараты, а биофунгициды.

Среди механизмов воздействия на мишень особый интерес представляет некротрофная микофагия. В этом случае некоторая микробная популяция посредством

активного воздействия убивает нежелательный гриб и затем использует мертвую грибную биомассу в качестве ресурса.

Наш интерес к почвенным актиномицетам связан именно способностью к некротрофной микофагии. К тому же, как известно, именно почвенные актиномицеты являются продуцентами основной части антибиотических веществ и других вторичных метаболитов. Таким образом, в ходе поиска и отбора популяций актиномицетов можно использовать признак антагонизма по отношению к грибам с заданным спектром уничтожения (гибель популяции только одного вида гриба или гибель комплекса вредоносных популяций).

Следовательно, функциональный потенциал почвенных актиномицетов в рассматриваемом отношении сомнений не вызывает. Кроме того, в последнее время показана значимая роль актиномицетов в формировании локальной и общей резистентности (хитиназная и пероксидазная активность корней и др.) растений к фитопатогенным грибам.

Из большой коллекции актиномицетов (443 штамма), выделенных из подзолистой почвы посевом на казеин-глицериновую среду с нистатином, методом агаровых блоков были отобраны популяции с выраженным антагонизмом к фитопатогенным грибам, включая *Fusarium aquaeductuum*, *Fusarium heterosporum*, *Fusarium merismoides*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium poae*, *Fusarium solani*, *Phoma exigua*, *Verticillium luteoalbum*, *Verticillium nubilum*. Антагонистов с избирательным подавлением только тестируемых фитопатогенных грибов выявлено пять. Эти штаммы различаются по спектру действия (от одной популяции-мишени до всего комплекса).

Проверка принципиальной возможности применения выбранных стрептомицетов в качестве антагонистов проводилась в модельных опытах на растениях, зараженных фитопатогенными грибами. Актиномицеты проявили себя как эффективные агенты биологического контроля: так, прибавка в процентах всхожести (кресс-салат, пшеница) составляет в среднем 30-40 %. Статистический анализ с использованием диаграммы Парето, показывает, что состояние растений на первых этапах развития в первую очередь существенно зависит от интродукции стрептомицетов, взаимодействия этого фактора с состоянием почвенного микробного сообщества, состояния почвенного микробного сообщества. После интродукции стрептомицетов зарегистрировано сильное подавление развития комплекса грибов и в почве, что проявляется в падении индекса гидролиза диацетата флуоресцеина. Это позволяет осуществить переход к более широкой проверке возможностей применения отобранных актиномицетных популяций в качестве биофунгицидов.

Fungi cause the majority of infectious diseases of many different plants. The role of a disease control is very important. The control of pathogens by biological agents is not widely practiced on a commercial scale, but there have been a number of experimental approaches which show potential for further development.

The actinomycetes, particularly *Streptomyces* species, are well-known saprophytic bacteria that decompose organic matter, especially polymers such as lignocellulose, starch, and chitin, in soil. They may influence plant growth and protect plant roots against invasion by root pathogenic fungi. In addition, actinomycetes synthesize an array of biodegradative enzymes, including chitinases, glucanases, peroxidases, and other enzymes possibly involved in mycoparasitic activity.

So they are important producers of bioactive compounds and constitute a potential as biocontrol agents.

Сопряженный анализ динамики температуры воздуха и почвы в Амурской области

Демидова Т.С.¹

Аспирант

Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск, Россия

demidova_tatiana@mail.ru

Считается, что ход температуры в почве аналогичен ходу температуры воздуха, и при расчетах глубины промерзания неизменным условием ставится снижение амплитуды колебаний температуры с глубиной. Нашими исследованиями установлено, что вектор изменений температуры почвы на разных почвенных горизонтах может, как сохранить направление хода температур воздуха, так и изменять его на противоположное. При этом амплитуда колебаний температур почвы может превышать таковую в воздухе. Недочет выявленных закономерностей может негативно сказаться на природопользовании.

Объектом изучения является воздух и почва. Предмет - закономерности распределения динамики температур воздуха и почвы в Амурской области. Целью работы стало установление закономерностей распределения температуры. В соответствии с этим поставлены следующие задачи: выявление тренда динамики распределения температур и изучение особенностей изменения амплитуды колебаний.

Для экспериментальных наблюдений в 2008 году были заложены 2 метеоточки по изучению температуры в системе поверхность почвы – глубина 20 см с помощью термометров Саввинова. В качестве источника информации использовались данные гидрометеослужбы, которые обрабатывались методом скользящих пятилетий.

По изменению температурных условий воздуха в области можно объединить следующие участки. К зоне потепления и слабого потепления мы отнесли юго-восточную часть области, где распространены наиболее плодородные почвы. Зона снижения теплообеспеченности располагается отдельными пятнами, как на равнинных, так и в горных территориях. Отсутствие выраженных тенденций на повышение или понижение температур характерно для горной западной части. Амплитуда колебания температур по метеостанции Черняево приведена в таблице 1.

Таблица 1. Амплитуда колебания температур по метеостанции Черняево

температура воздуха и почвы по глубинам, °С	месяцы						
	3	4	5	6	7	8	9
воздуха	3,6	3,2	2,5	2,1	1,5	1,7	1,9
почвы на 0,2 м	1,9	1,4	1,6	1,2	1,5	1	2
почвы на 0,4 м	1,3	1,3	0,9	0,6	1,5	1,1	1,6
почвы на 0,8 м	2,6	1,4	0,4	1,2	1,5	1,9	2
почвы на 1,2 м	3,6	1,5	0,6	0,7	1,5	2,3	2,7

Анализируя представленную таблицу видно, что амплитуда колебаний температур в марте месяце на глубине 1,2 м имеет одинаковые значения с амплитудой воздуха и почти в 2 раза выше, чем амплитуда на глубине 0,2 м. В апреле этот показатель практически одинаковый во всех горизонтах, а в мае относительно плавно уменьшается. В июне одинаковая амплитуда на глубине 0,2 и 0,8 м (1,2 °С) и на глубине 0,4 и 1,2 м (0,6 °С). В июле отмечается равная амплитуда в слое воздух – почва. В августе и сентябре амплитуда колебаний температуры на глубине 1,2 м выше, чем в воздухе почти в 1,5 раза. Температура почвы с глубины 1,6 м повсеместно испытывает рост, в связи, с чем увеличивается вынос взвешенных веществ через р. Амур в моря, изменяя тем самым их температурный и гидрохимический состав, и соответственно зоны нагула, нереста.

Таким образом, выявленные тенденции разнонаправленности изменения температуры воздуха и почвы обуславливают необходимость дифференцированного подхода к любому виду природопользования. Несомненно, снижение летних сумм летних температур может негативно сказаться на характере и типе ведения сельского хозяйства.

¹Автор выражает признательность к.б.н. Мориной О.М. за помощь в подготовке тезисов.

It is considered, that the course of temperature in ground is similar to a course of temperature of air, and at calculations of depth of freezing by an indispensable condition to be put decrease in amplitude of fluctuations of temperature with depth. Thus, the revealed tendencies of change of temperature of air and ground cause necessity of the differentiated approach to any kind of nature management.

Почвы и культурный слой Новгорода (по материалам раскопа Десятинный-1)

Долгих Андрей Владимирович¹

аспирант

Институт географии РАН, Москва, Россия

E-mail: an_dolgikh@mail.ru

Проблема комплексного изучения городских педоседиментов актуальна сейчас в почвоведении, географии, геохимии, экологии, археологии. Особый интерес представляют центральные, древние части городов, в которых почвы изменены очень сильно и представляют собой мощные отложения, перекрывающие исходные догородские почвы.

Объектами исследования стали почвы и культурный слой раскопа Десятинный-1, расположенного в центральной исторической части Софийской стороны Новгорода. Было заложено несколько колонок в профилях археологического раскопа, проведены морфо-субстантивные описания, отбор образцов, выполнены физико-химические анализы образцов ($C_{орг}$, $R_{вал}$, CO_2 карбонатов, pH, потеря при прокаливании, гранулометрический состав, валовое содержание микро- и макроэлементов).

Педоседименты Новгорода как и многих других древних городов центральной России представляют собой мощную толщу антропогенных отложений, в разной степени измененных педогенезом. Исходная почва – дерново-подзолистая глееватая почва с профилем Ap–E–EB–Btg. Она имеет пахотный горизонт и признаки вторичного ощелачивания. На почве залегает слоистый культурный слой 2-6 м, нарушенный ямами. Накопление слоя связано с поступлением остатков строительства, бытового мусора. Нижняя часть представлена слоями времени деревянного строительства (XI-XV вв.). Это органогенные слои повышенной влажности, характеризующиеся большим скоплением остатков деревянных строений высокой сохранности, древесной щепы, тлена, костей животных и навоза, доля которых в заполнителе может достигать 60 % (в объемных процентах до 80%). Как и в погребенной почве, имеются пятна вивианита. Выше залегают слои времени каменного строительства, насыщенные обломками известняка, кирпичей, строительной известью (литогенные слои), что в значительной степени обуславливает их карбонатность и щелочность. Современный слой еще богаче остатками строительства и часто перекрыт асфальтобетонным покрытием. Верхний сильногумусированный горизонт местами представлен газонной землей. По всему профилю встречаются прослой углей и золы, связанных как с хозяйственной деятельностью, так и с многочисленными пожарами, характерными для средневековых поселений. Прослой золы бурно вскипают от HCl и являются еще одним источником карбонатов в культурном слое. В культурном слое отмечается несколько огородных горизонтов (XII, XIII, XVIII-XIX вв.). Во время формирования огородных горизонтов седиментация прерывалась, происходила антропогенная гомогенизация ранее отложенного материала, гумификация органического вещества, оструктуривание.

Таким образом, органогенные слои отличаются анаэробной восстановительной и более кислой средой по сравнению с литогенными и палеопочвой, что связано с переувлажнением и окислением органического вещества (растительного детрита). Однако на них влияют и вышележащие карбонатные слои, что частично нейтрализует образующиеся здесь кислоты и поэтому значения pH слабокислые и нейтральные. Восстановительные условия приводят к оглеению не только погребенной почвы, но и культурных слоев. Литогенные слои верхней части профиля характеризуются окислительной щелочной средой, наличием карбонатов в профиле, высокой каменистостью. В целом, произошло интенсивное

накопление органического вещества (особенно в органогенных слоях), карбонатов, фосфора и тяжелых металлов.

¹Автор выражает признательность в.н.с., д.г.н. Александровскому А.Л. за помощь в подготовке тезисов, н.с., к.и.н. Олейникову О.М. за предоставленную возможность исследований на объекте.

The specificity of urban soil, especially those in the central part of Novgorod, consists of continuous accumulation of a thick layer of habitation deposits (the cultural layer); its main thickness varies from 2 to 6 m. It has been affected by pedogenic processes and also contains archaeological artifacts. These deposits have accumulated since the 10th century and are characterized by a high content of organic matter, carbonates, phosphorus compounds, and various microelements.

Психротолерантные актиномицеты в торфяных почвах

Дуброва М.С.

Студент

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

E-mail:loasa@mail.ru

Психрофильные бактерии широко распространены в природе. Описано присутствие психрофильных бактерий во льдах, на дне морей, в горах на высоте 3 -4-х тысяч м над уровнем моря. Температурные границы роста психрофильных и психротолерантных (психротрофных) бактерий в почве шире по сравнению с температурными границами роста этих бактерий в субстратах с постоянно низкими температурами, например на дне моря, где температура приблизительно 5°C.

Сведений о психротолерантных и психрофильных мицелиальных бактериях (актиномицетах) в литературе немного. В последние годы появились сообщения о выделении психрофильных и психротрофных актиномицетов из лесных горных почв, шерсти животных, полярных льдов, арктических песчаных пород.

Объекты исследования: торфяно-криозем типичный (полуостров Ямал), глеезем торфянистый (район г. Воркуты), олиготрофная торфяная почва (Тверская обл.).

Результаты: Численность психротрофных актиномицетов, выделяемых из исследуемых торфяных почв на питательные среды методом традиционного поверхностного посева при 5°C, не превышала тысяч КОЕ/г почвы и значительно уступала количеству мезофильных форм (сотни тысяч КОЕ/г почвы).

Наибольшее количество актиномицетов выделено из моховых яруса торфяных почв. Поэтому мы использовали сфагновый очес торфяной олиготрофной почвы для наблюдения за динамикой длины мицелия актиномицетов в ходе сукцессии, инициированной увлажнением субстрата при температурах 5 или 20°C. Если полагать, что инкубирование сфагнового очеса при 20°C создает более благоприятные условия для роста мезофильных, а инкубирование при 5°C - для психротрофных актиномицетов, то следует отметить, что прирост мицелия мезофильных актиномицетов в ходе микробной сукцессии, инициированной увлажнением оказывается более значительным (до 220 м/г очеса), чем психротрофных (до 140м/г очеса).

Исследование таксономического состава мезофильного прокариотного сообщества мохового очеса молекулярным методом гибридизации in situ (метод FISH – fluorescent in situ hybridization) с помощью 16Sp-РНК-специфичных олигонуклеотидов, определяющих представителей филогенетической группы показала, что метаболически активные представители этой группы составляют 33% от всего прокариотного сообщества мохового очеса олиготрофной торфяной почвы. Доля метаболически активных психротрофных актинобактерий составляет 23% от психротрофного прокариотного сообщества. Мицелиальные формы доминируют в группе Actinobacteria.

Из торфяных почв выделена коллекция культур психротолерантных актиномицетов, обнаруживающих максимальную радиальную скорость роста колоний при 5°C.

Заключение: Таким образом, в холодных торфяных почвах обнаруживаются тысячи КОЕ/г психротолерантных мицелиальных прокариот. В сфагновом очесе олиготрофной торфяной почвы психротолерантные актиномицеты растут, развиваются, образуют мицелий. Можно считать, что психрофилия свойственна мицелиальным актинобактериям в той же степени, что и их одноклеточным формам.

It is shown, that the number of psychrotolerant actinomycetes in peat soils reaches thousand of CFU/g of soil and on the order less than the amount of mezophyl forms. In sphagnum moss of peat soil psychrotolerant actinomycetes grow, develop, form mycelium, of significant length. Research of taxonomic composition of procariotic microbial community of moss by method FISH with the help of 16Sp-PHK-specific oligonucleotides, determining representatives of phylogenetic group Actinobacteria has shown that metabolically active representatives of this group comprise 28% of all bacteria procariotic community.

Моделирование процессов засоления мерзлотных почв (на примере долины Туймаада) *Дягилева А.Г.*

Студент

Якутский государственный университет имени М.К. Аммосова, биолого-географический факультет, Россия

E-mail: nuta0687@ Rambler.ru

Почвы – один из основных компонентов природной среды. Засоленность почвы обусловлена повышенным содержанием в ней легкорастворимых минеральных солей, что, как правило, создает неблагоприятные условия для развития и роста растений. В сложившихся природно-климатических условиях Центральной Якутии засоление мерзлотных почв отражает геохимическую специфику формирования долины Туймаада, где на фоне сплошной многолетней мерзлоты высокое распространение имеют близко залегающие минерализованные подземные воды. С целью моделирования процессов засоления в мерзлотных почвах и оценки их устойчивости к химическому загрязнению был заложен модельный опыт. В качестве основного объекта исследования выбрана площадка с незасоленной мерзлотной палевой почвой, сформированной под сосновым разнотравным лесом, где пройден почвенный разрез с полным морфологическим описанием и отбором проб из каждого генетического горизонта. Далее на экспериментальной площадке заложено три участка, где с помощью цилиндра локализован педон размером 50x50x125 см с ненарушенным почвенным профилем внутри. В качестве материала локализации выбран лист профжелеза с толщиной 4 мм, который обработан противокоррозийной эмалью. Через 10 дней внутрь каждого цилиндра равномерно внесен реагент CuCl_2 (pH=2,04) в объеме 5 л. В августе 2008 г. с помощью почвенного бура проведено контрольное опробование до глубины 100 см с интервалом 10 см. Аналитические исследования почв производились в лаборатории физико-химических методов анализа ФГНУ ИПЭС с определением pH потенциометрическим методом, гумуса по методу И. В. Тюрина, полевой влажности, карбонатов и бикарбонатов, а также подвижных форм микроэлементов в водных вытяжках методом горячей экстракции с последующей атомно-абсорбционной спектрометрией на многоканальном газоанализаторе «МГА-915».

До внесения реагента почва характеризовалась двучленным почвенным профилем со среднесуглинистой органо-минеральной верхней частью и песчаными горизонтами BC и C. Содержание органики варьировало от 7,5% в горизонте A_0 закономерно уменьшаясь до 0,97% в горизонте C. Реакция почвенной среды нейтральная в органо-минеральной части (pH=7,3-7,4) и изменяется до щелочной вниз по почвенному профилю (pH=9,4-9,1). Среди водорастворимых форм микроэлементов доминируют Ni и Cr (0,17 мг/кг и 0,07 мг/кг соответственно) с максимальным накоплением в горизонте AB. Максимальные концентрации в органо-генном горизонте отмечены для Co, Mn и Cu. Водорастворимые формы свинца и цинка ниже предела обнаружения анализа.

После искусственного засоления микроэлементная характеристика почвенных профилей резко изменилась. Используя реагент CuCl_2 в качестве маркера можно отметить, что основное количество солей в данном типе почв аккумулируется в надмерзлотном горизонте. При этом максимальные концентрации отмечены для Ni и Mn в органических горизонтах, что возможно связано синергизмом с Cu. Отмечены знаковые содержания для Pb и Zn (0,1 мг/кг и 0,6 мг/кг соответственно). Таким образом, в результате моделирования процесса засоления в мерзлотных палевых почвах долины Туймаада выявлен надмерзлотный горизонт аккумуляции, вследствие чего можно с большой долей вероятности прогнозировать вторичное засоление исследуемого участка почв и/или загрязнение внутреннего почвенного стока, т.к. мерзлота служит водупором.

There was modeling of the processes of soil salinization permafrost of Tuymaada valleys using as a marker CuCl_2 (pH = 2.04). As a result there is overpermafrost horizon of accumulation, i.e. identified conditions for the development of secondary salinity.

Экологические условия проявления процессов элювиально-иллювиальной дифференциации почв в подзоне южной тайги

Евграфова А.С.

Студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения, Россия
E-mail: evalya@yandex.ru

В автоморфных условиях в зоне южной тайги процессами, приводящими к элювиально-иллювиальной дифференциации являются альфегумусовый процесс, лессиваж, оподзоливание, контактное оглеение.

Целью работы было исследование влияния состава почвообразующих пород, геоморфологических условий территории, состава растительных сообществ на процессы элювиально-иллювиальной дифференциации.

Объектами изучения являются десять почвенных разрезов, заложенных в автоморфных позициях на различных по составу почвообразующих породах под хвойными и смешанными лесами в пределах подзоны южной тайги.

Для выявления преобладающего почвообразовательного процесса, приводящего к элювиально-иллювиальной дифференциации профиля определено: pH в почвенной суспензии, углерод органических соединений методом Тюринга, гранулометрический состав пиррофосфатным методом, валовый состав рентген-флуоресцентным методом, групповой состав соединений железа и алюминия, групповой и фракционный состав гумуса по схеме Тюринга, в модификации Пономаревой-Плотниковой.

Известно, что в легких по гранулометрическому составу почвах основным процессом, определяющим морфологическую элювиально-иллювиальную дифференциацию является альфегумусовый процесс.

Наши исследования показали, что обычно элювиально-иллювиальная дифференциация по подвижным формам железа происходит при значениях актуальной кислотности не выше 5,5.

Было выявлено, что морфологическая выраженность дифференциации в почвах легкого гранулометрического состава не всегда соответствует аналитическим характеристикам (распределению подвижных форм железа). И наоборот, выявление элювиально-иллювиального распределения подвижных форм железа морфологически может не проявляться.

В более тяжелых по гранулометрическому составу почвах и богатых по минералогическому составу почвообразующих породах под смешанными и сосновыми лесами аналитические исследования показали, что утяжеление по гранулометрическому составу вниз по профилю свидетельствует о протекании лессиважа, невыраженное

перераспределение подвижных форм железа может объясняться альфегумусовым процессом или контактным оглеением.

By the examples of ten soil sections in the southern taiga subzone, the eluvial-illuvial differentiation in automorphic conditions on the various parent rocks has been studied.

Was revealed that the morphological expression of eluvial-illuvial differentiation of light granulometric composition of soils might correspond the differentiation of distribution of mobile forms of iron and can't match.

Differentiation in the soil over heavy granulometric composition may be determined by lessivage, Al-Fe-humus podzolization process and contact gleyzation.

Почвенно-экологические основы нормирования качества почв, загрязненных тяжелыми металлами

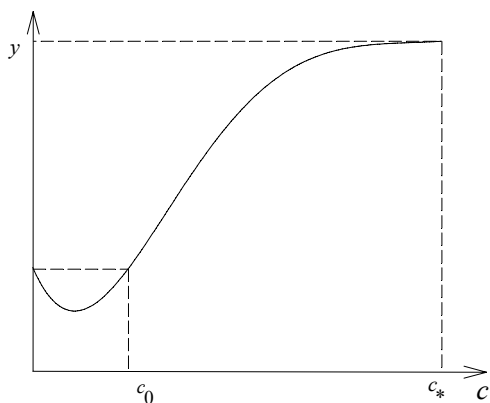
Евдокимова М.В.¹

аспирант

МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения

mawkae@gmail.com

Экологическую оценку состояния почвы, загрязненной тяжелыми металлами (ТМ), предлагается производить на основе нахождения функции ее состояния, аргументами которой являются значения функции отклика (доза-эффект) на нагрузку. Таким образом, показателем качества почвы выступает значение искомой функции от функции отклика на нагрузку. Показателю качества почвы придается смысл количественного показателя, способного изменяться в единице объема почвы в результате его притока/оттока извне и возникновения в почве. При этом полагается, что изменения качества подчиняются законам сохранения. Это позволяет выписать и проанализировать балансовые соотношения для функций качества и функций отклика. Вид функции качества находится путем последовательного решения систем из пар уравнений, создаваемых из членов разложения в ряд Тейлора функций отклика и качества в окрестности их нулевых значений. В качестве первого приближения ограничились уравнениями первой и второй степени, поскольку даже это позволило в качестве решения получить S-образную функцию качества, которая изменяется в диапазоне от 0 до 1: $p = \gamma \exp(-\alpha/B)$ где p – функция



качества, γ и α – коэффициенты, которые должны определяться для каждого конкретного отклика на нагрузку, B – функция отклика на нагрузку. В случае почвы, загрязненной одним ТМ, $B = y$, где $y = f(c)$ – результат индикации загрязнения почвы ТМ по функциональной реакции микробного сообщества методом мультиреспирометрического тестирования в виде интенсивности окрашивания субстратов в функции концентрации c ТМ в почве (рис.). Видно, что интенсивность окрашивания при $c = 0$ и $c = c_0$ совпадают $f(c_0) = f_0$, а при $c = c_*$ имеет место $f(c_*) = 1$. Приняв, что при $f(c) = f(c_0) = f_0$ значение $p = 0,25$, а при $f(c) = f(c_*) = 1$ значение $p = 1$, получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} 0,25 = \gamma \exp(-\alpha/f_0) \\ 1 = \gamma \exp(-\alpha) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \ln 0,25 = \ln \gamma - (\alpha/f_0) \\ 0 = \ln \gamma - \alpha \end{cases}$$

, решение которой дает γ и α при известном из модельного опыта значении f_0 . Присвоение отклику f_0 значения $p = 0,25$ позволяет провести оценку состояния на принятой в природоохранной практике пятибалльной шкале, перейдя к ней путем деления всех полученных p на 0,25. В случае загрязнения несколькими ТМ указанным способом для каждого металла ищется функция отклика на его концентрацию и соответствующая ему функция качества. При объединении нескольких функций качества, в виду их вероятностной природы, рекомендуется

пользоваться правилами суммирования вероятностей в предположении независимости откликов на нагрузки. В случае зависимых откликов, предлагается использовать метод отображения массива в фазовую плоскость на многомерных графиках.

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

Ecological assessment of soils, contaminated with heavy metals, is conducted on the basis of their state functions. The values of dose-effect function appear to be the cases of the state function. Consequently, quality index represents the value of composite function. S-shaped quality function is derived, the values of which vary from 0 to 1. Dose-effect functions are obtained as the result of multi-respirometric test of investigated soils. Quality functions have probabilistic character. Thanks to probabilistic character of quality function one can use the rule of probability composition to evaluate multiple impact

**Физиолого-биохимические особенности штаммов *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson, выделенных из разных типов почв, под влиянием стрессорных факторов¹
Егорова А.С.²**

Студентка факультета почвоведения

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

E-mail: AS.Egorova@gmail.com

Микроскопический гриб *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson широко распространен в природе, выделяется из разнообразных, часто экстремальных, условий среды обитания. В последние годы *P.lilacinus* рассматривается как индикатор на высокое радиоактивное загрязнение [Digiton et al, 2008]. Однако механизмы формирования его приспособительного потенциала до сих пор мало изучены. Целью исследования было выявление механизмов адаптации штаммов вида *P.lilacinus*, выделенных из разных местообитаний, при изменении экологических факторов, определяющих рост грибов.

Объектами исследования были штаммы *P. lilacinus*, исходными местообитаниями которых были почвы разных типов: почва зоны отчуждения Чернобыльской АЭС, а также ненарушенные зональные и интразональные почвы, антропогенно преобразованные почвы древних поселений и современный урбанозем.

Мы сравнивали особенности роста этих штаммов на твердых питательных средах при изменении содержания органического вещества (глюкозы в диапазоне концентраций 0-20%) и влажности (a_w 0,99-0,83). Изучение биохимических показателей антиоксидантной защиты (активность супероксиддисмутазы, каталазы, количество карбонильных групп в белках) при отсутствии и низких концентрациях глюкозы в среде проводили для штамма, выделенного из зоны отчуждения ЧАЭС, в сравнении с некоторыми штаммами, наиболее отличавшимися по кинетическим параметрам роста.

В результате было выявлено, что при изменении содержания глюкозы в среде Чапека, ростовые реакции штаммов, выделенных из ненарушенных почв, несколько отличались от штаммов из антропогенно преобразованных почв. При этом варьирование радиальных скоростей роста, начала и длительности экспоненциальной фазы были штаммоспецифичны и значительно не изменялись при исследованных концентрациях глюкозы. При содержании глюкозы 0,2% на среде с дополнительным источником углерода (цитратом) у штамма, выделенного из зоны отчуждения ЧАЭС, было обнаружено ускорение роста в 1,5 раза по сравнению с другими штаммами.

При анализе биохимических механизмов этого явления нами не было выявлено значимых отличий между штаммом из зоны отчуждения ЧАЭС и штаммами из ненарушенных почв по показателям ферментативного пути регулирования стресса. Однако при создании окислительного стресса под действием перекиси водорода ($10^{-2}M$, 1 час) штамм из зоны отчуждения ЧАЭС проявил большую устойчивость. В то же время и при отсутствии источников углерода показатели окислительного стресса данного штамма так же были ниже, чем у штаммов и радиоактивно незагрязненных почв.

Под влиянием изменения влажности на рост наблюдали торможение скорости роста, задержка и укорачивание экспоненциальной фазы у всех исследованных штаммов при снижении активности воды. Исходное местообитание штаммов могло определять характер изменений кинетических показателей.

Таким образом, прослеживается связь физиолого-биохимических реакций разных штаммов *P. lilacinus* на изменение содержания органического вещества (глюкозы) и влажности с их первичным местообитанием. Показана большая устойчивость штамма из зоны отчуждения ЧАЭС при голодании и окислительном стрессе.

¹Исследования поддержаны грантом РФФИ 08-04-01833.

²Автор выражает благодарность Ивановой А.Е., Белозерской Т.А и Гесслер Н.Н. за помощь в проведении экспериментов.

We had for an object to reveal of adaptation mechanisms of species *P.lilacinus* isolated from different environments under changing of ecological factors (organic compounds and moisture content) which determine fungal growth.

It was observed, that it can be the relationship between physiological and biochemical reactions of different *P.lilacinus* strains on changing content of organic compounds and moisture with their primary place of isolation. Greater steadiness to oxidative stress was observed on strain, isolated from alienation zone of Chernobyl atomic power station.

Использование различных экстрагентов при определении микробной биомассы методом фумигации – экстракции

Ермак А.А.¹

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: ermakanton@gmail.com

Метод фумигации–экстракции для определения микробной биомассы почв был разработан в 1980-е гг. и нашел широкое применение в почвенных исследованиях. Данная методика предполагает обработку образцов почв парами хлороформа, в результате которой происходит лизис микробных клеток, приводящий к образованию дополнительного количества органических соединений углерода (С), азота (N) и NH_4^+ , переходящих в раствор экстрагента. Оценка содержания С и N микробной биомассы проводится по разности концентраций С и общего N в фумигированном и исходном образцах, умноженной на эмпирический коэффициент, учитывающий не полный переход компонентов биомассы в раствор. В качестве экстрагента обычно используется 0,5 М K_2SO_4 (реже 1 М и 2 М KCl), однако такие высококонцентрированные солевые растворы не благоприятны для анализа на современных автоматических анализаторах растворимых С и N.

В связи с вышесказанным целью работы была оценка возможности использования в методе фумигации – экстракции экстрагента более низкой концентрации, приемлемой для анализа на автоматическом анализаторе.

В качестве объекта исследования послужила горно-луговая альпийская почва Тебердинского заповедника. Высушенный до воздушно-сухого состояния образец просеивали через сито с диаметром 2 мм, доводили деминерализованной водой до влажности 0,6 ПВ и инкубировали в течение суток при комнатной температуре. Инкубирование и экстракцию согласно схеме (рис.) проводили в трехкратной повторности. С и N определяли на анализаторе TOC-V (Shimadzu, Япония).

Экспериментальные данные показали, что различия содержания аммонийного азота во всех использованных вытяжках статистически не значимы (при $\alpha = 0,05$), тогда как концентрации органических соединений С и N снижаются при уменьшении концентрации солей. Полученные результаты позволяют предложить в качестве экстрагента при определении С и N микробной биомассы методом фумигации – экстракции 0,05 М K_2SO_4 , с разбавлением вытяжки в 10 раз перед проведением анализа. Концентрации С и N в 0,05 М K_2SO_4 приводятся к их концентрациям в 0,5 М K_2SO_4 с использованием эмпирических

коэффициентов. Являются ли такие коэффициенты универсальными или индивидуальными для разных почв или групп почв предстоит определить в дальнейшем.

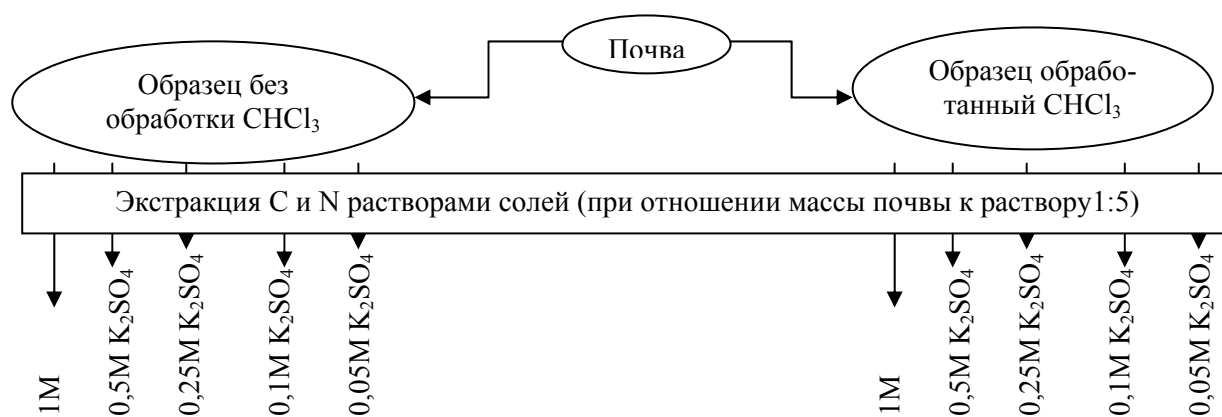


Рис. Общая схема эксперимента

¹Автор выражает признательность профессору, д.б.н. Макарову М.И. за помощь в подготовке тезисов.

Fumigation-Extraction technique (FE) is one of the most popular methods of determination soil microbial biomass. In this paper, we tested different kinds of extraction solutions for FE. For this technique, we recommend to use 0.05 M K_2SO_4 , and then dilute extract with water in 10 times.

Анализ динамики запасов гумуса в дерново-подзолистых почвах при зарастании пашни лесом на основе математической модели круговорота углерода

Ерохова А.А.

Студент

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

yesandra@mail.ru

В последнее время в связи с проблемой глобальных изменений климата и окружающей среды отмечается повышенный интерес к изучению динамики запасов гумуса почв, так как даже относительно небольшое их изменение может повлиять на уровень углекислого газа в атмосфере и климат планеты. К существенным изменениям запасов гумуса почв приводит смена характера землепользования. В настоящее время на территории России большие площади выбывших из сельскохозяйственного оборота земель зарастают кустарником и мелколесьем. Поэтому важно понять какие процессы в этом случае будут доминировать, минерализации органического вещества или секвестрации углерода почвами. Одним из наиболее эффективных методов прогнозирования изменений запасов углерода в почве в результате антропогенных воздействий является математическое моделирование.

Нами был проведен расчет динамики запасов гумуса при естественном зарастании пахотных дерново-подзолистых почв, выведенных из сельскохозяйственного использования, на основе нелинейной модели круговорота углерода NAMSOM [Рыжова, 2003]. Результаты моделирования сравнивались с экспериментальными данными об изменении запасов гумуса в дерново-подзолистых почвах южной тайги в результате зарастания пашни лесом. Они были получены при изучении хроноряда почв постагрогенных биогеоценозов Парфеньевского района Костромской области. Он представлен среднесуглинистыми дерново-подзолистыми почвами на покровных суглинках под пашней (посев овса), разнотравно-злаковым лугом (залежь 7 лет), молодым лесом (залежь 20 лет), лесом 45 лет и ельником 80-100 летнего возраста. Пробные площади расположены на водоразделе на расстоянии 100-250 м друг от друга. В Европейской южной тайге широко представлены вторичные еловые леса и практически полностью исчезли коренные таежные биогеоценозы. Сохранился лишь один значительный участок коренных темнохвойных лесов в Кологривском районе Костромской

области. Он граничит с Парфеньевским районом, где проводились наши исследования, что дало возможность дополнить изучаемый хроноряд дерново-подзолистыми почвами «эталонного» коренного ельника южной тайги. Термин «эталонный ельник» использован нами в том смысле, что он не подвергался прямому хозяйственному воздействию и находится в квазиравновесном состоянии с условиями среды, которые соответствуют естественным биогеоценозам Европейской части южной тайги.

Проверка модели показала, что она адекватно описывает динамику запасов гумуса в период зарастания пахотных дерново-подзолистых почв лесом.

Проведенные на основе выбранной модели вычислительные эксперименты показали, что запасы гумуса в зарастающих пахотных дерново-подзолистых почвах, занимающих автономное положение в рельефе, стремятся к стационарному значению, соответствующему уровню гумусонакопления в дерново-подзолистых почвах ельников южной тайги, независимо от исходного запаса гумуса в пахотной почве. Запасы гумуса в пахотной почве определяют характер его динамики в процессе зарастания лесом. При зарастании освоенных дерново-подзолистых почв бедных гумусом его запасы увеличиваются, а при зарастании окультуренных почв они могут снижаться. Время релаксации зависит от гранулометрического состава почвы и разницы в запасах углерода в почвах пашни и «эталонного» леса.

Investigation of humus storage dynamics in south taiga soils in a post-agricultural reafforestation in the framework of a mathematical model of carbon turnover.

Dynamic of humus storage of south taiga soils in a post-agricultural reafforestation is investigated in the framework of a mathematical model of carbon turnover. It is shown that the humus storage tends to a limit corresponding to the humus level for the forest soddy-podzolic soils of south taiga. The relaxation time depends on the soil texture and the difference of the humus storages in the arable and forest soils.

Почвенное разнообразие соленозерного участка Черноморского государственного биосферного заповедника (ЧГЗ, Украина)

Жарких Игорь Александрович

студент

Санкт-Петербургский государственный университет, Биолого-почвенный факультет, Россия

E-mail: igor.j88@mail.ru

Данная работа является частью комплексного экологического исследования, проведенного по инициативе руководства заповедника в августе 2007 года. Ее результаты дополняют экологическую характеристику участка.

Выявлен компонентный состав и закономерности пространственной дифференциации почвенного покрова участка ЧГЗ. Во время полевого этапа была изучена трансекта протяженностью 4 км, проложенная поперек Кинбурнского полуострова, относительный перепад высот внутри трансекты не превышает 3-4 м. Заложено 7 почвенных профилей, проведен морфолого-генетический анализ строения почв. Затем в ходе лабораторной обработки были изучены основные свойства почв.

Почвенный покров представлен: 1) серо- и темногумусовыми почвами на песчаном древнем аллювии; 2) типичными и глеевыми солончаками; 3) серогумусовыми стратифицированными, развитыми на морских отложениях рыхлого ракушечника (Классификация почв России, 2004). Выявлена четкая корреляция почв и растительности: серогумусовые почвы развиты под участками со степной растительностью, серогумусовые с признаками оподзоливания - под сосновыми лесопосадками, серогумусовые почвы с признаками оглеения (мозаичная окраска и сизые пятна), обнаружены в понижениях с березовыми зарослями. Исследуемые почвы характеризуются супесчаным механическим составом (80-90% физического песка), кислой реакцией среды, слабой оструктуренностью, низкими значениями ЕКО, низким содержанием гумуса (0,5-2%) с преобладанием фульватной фракции в его составе. Вследствие легкого гранулометрического состава, слабой

оструктуренности и разреженной растительности почвы могут быть подвержены дефляции и образованию очагов опустынивания, что указывает на необходимость охраны почв. Материал данного исследования может послужить основой для разработки методов охраны данной территории и заложению локальной мониторинговой сети.

Работа рекомендована к.б.н., доцентом Русаковым А.В.

We have studied the soil description of the Silt-Lake parcel of Black Sea reservation. This research is a part of the ecological observation of the parcel. Sandy soils with lack of organic composite are vulnerable to the wind erosion and need a protection. So this research can be the base of working out the system of observations and methods of the soil protection.

Антигрибная активность почвенных стрептомицетов *in vitro* и *in situ* **Закалюкина Ю.В.**

Младший научный сотрудник, к.б.н.

МГУ им. М.В.Ломоносова, факультет почвоведения, Россия

E-mail: juline@mail.ru

Мицелиальная организация обуславливает схожесть экологических стратегий грибов и актиномицетов. Эти группы организмов обладают рядом общих свойств и в отношении потребления субстратов. В связи с этим актуально изучение взаимоотношений между мицелиальными про- и эукариотами. Эти взаимоотношения могут быть как положительными, так и отрицательными (антагонистическими). Целью нашей работы являлась характеристика антигрибного антагонизма почвенных актиномицетов в экспериментах *in vitro* и *in situ*.

Исследование прокариотного и эукариотного микробного комплекса *in situ* в дерново-подзолистой среднесуглинистой почве мы проводили в ходе двух сукцессий. Опытным вариантом считалась сукцессия в микрокосме, инициированная увлажнением до 60% ПВ и внесением питательных субстратов — глюкозы 0,22% от массы почвы и нитрата аммония 0,057%. В качестве контрольного варианта выступала сукцессия в почве, в которую не вносились питательные вещества, а влажность поддерживалась на том же уровне.

Изучение сукцессий проводили прямым методом люминесцентной микроскопии, позволяющим определить длину мицелия актиномицетов и грибов (с последующим подсчетом их биомассы), и методом посева, выявляющим общую численность и видовую структуру популяций мицелиальных организмов.

В ходе микробных сукцессий, инициированных увлажнением и увлажнением в сочетании с внесением глюкозы и источника азота, установлено сходство в «поведении» популяций прокариотных и эукариотных мицелиальных организмов. В рамках заданного временного масштаба (7 и 39 сутки) установлено, что оптимальные условия для развития мицелия как актиномицетов, так и грибов создаются на 7 сутки сукцессии, инициированной внесением питательных субстратов. Очевидно, это связано с определенным сходством экологических ниш мицелиальных организмов.

В комплексе данной почвы были выявлены 30 стрептомицетных представителей, 22 из них определены до вида, у 18 из них удалось изучить антагонистическую активность в отношении фитопатогенного микромицета *Fusarium sambucinum*. Все стрептомицеты по этому критерию были разделены на активные антагонисты, слабые антагонисты и неактивные виды. Антифузариозную активность оценивали по степени угнетения тест-гриба при совместном росте со стрептомицетами *in vitro*.

Из протестированных стрептомицетов подавляющее большинство (84%) обладали антигрибной активностью. Антагонисты преобладали (>50%) во всех вариантах эксперимента. Причем, общее количество антагонистов и доли их в комплексах были выше в контроле и в опыте на 7-ые сутки сукцессии.

Поскольку при выделении из почвы без использования методов, направленных на селективное выделение антагонистов, выявлено, что большинство стрептомицетов обладают

антигрибной активностью — по всей видимости, антибиотическая активность в отношении мицелиальных грибов является широко распространенной среди почвенных стрептомицетов. Это также может свидетельствовать о конкурентной природе взаимоотношений между мицелиальными про- и эукариотами.

The mycelial organization causes the similarity of ecological strategies of fungi and actinomycetes. The aim of this study is ecological estimation of antifungal antagonism of soil streptomycetes.

It is established, that optimum conditions for development as fungi, and streptomycetes are created for 7 days, initiated by entering of nutritions. Most part of isolated streptomycetes demonstrated suppressive abilities towards fungi in vitro. It also can evidence the competitive nature of interrelations between mycelial pro-and eukaryotes.

Содержание нефтепродуктов в почвах парка «Воробьевы горы» г. Москвы

Захарихина Анна Сергеевна

Студент

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

E-mail: mechta-101@yandex.ru

Зеленые насаждения и леса г. Москвы подвергаются интенсивным воздействиям техногенных и антропогенных нагрузок. Проведенная ранее работа по определению содержания нефтепродуктов (НП) в придорожной (пришоссейной) зоне парка «Воробьевы горы», показала наличие превышения допустимого содержания НП в 1,2-1,5 раза. В отличие от газонов парковые зоны не подвергаются интенсивному землеустройству: нерегулярно убирается опад, не снимается или не перекаладывается новый грунт.

В 2008 году нами была проведена работа, целью которой являлась оценка содержания нефтепродуктов в почвах парка «Воробьевы горы», аккумулярованных на разном расстоянии от трассы (проезжей части ул. Косыгина). Объектами исследования выбраны урбаноземы парка «Воробьевы горы».

Содержание НП определено с использованием «Методики выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в почвах и донных отложениях методом ИК-спектроскопии», ПНД Ф 16.1:2.2.22-98. Содержание Сорб в почвах выполнено методом Тюринга.

Было установлено, что почвы парка по содержанию органического углерода низко - и среднегумусированные. По величинам рН урбаноземы парка - нейтральные или близким к ним, что может быть вызвано поступление щелочной пыли, содержащей карбонаты Са и Mg, а также использованием извести в строительном растворе, который хорошо выветривается, высвобождая соединения Са в почву.

Следует отметить, что для многих городов России, особенно это касается небольших городов, ОДК НП установлено на более низком уровне (100 мг НП/кг). Для Москвы эта величина в несколько раз выше – 300 мг/кг.

Исследования показали, что максимальное накопление НП происходит в непосредственной близости от автотрассы на расстоянии 0,5 м – 2467 мг/кг, коэффициент Кпдк равен 8,22. По мере удаления от трассы – содержание НП уменьшается, и на расстоянии более 30 метров от трассы не превышает ОДК. Максимальное накопление НП в почвах отмечено на расстоянии от 0,5 (2467,50 мг/кг) до 25 метров. Предыдущие исследования проводились в 2005 г. За это время отмечено увеличение содержания НП в несколько раз. Это может быть связано с тем, что построенный вблизи пересечения ул. Косыгина и площади Гагарина съезд на 3-е транспортное кольцо сильно увеличил транспортную нагрузку на ул. Косыгина, появились регулярные транспортные заторы, увеличились выбросы от автотранспорта, а также большой вклад в накопление НП в почвах вносит истирание резины автомобильных шин.

This research describes experimental evidence about petroleum products content in subsoil's selected (distance 0,5-20 m.) from park «Vorob'evy gory» of Moscow in dependence of removal from a highway.

Методы моделирования плодородия почв в Азербайджане

Ибрагимов А.Г.

Аспирант

Национальная академия наук Азербайджана, Институт агрохимии и почвоведения. Баку, Азербайджан

e-mail: ibarhimli_ali@mail.ru

Плодородие является энергетической силой, которая определяет урожайность растений посредством стимулирования биологических, химических, физико-химических и других процессов почвообразования. Поэтому понятие "плодородие" мы должны принять как определенную систему (почва образуется при конкретных экологических условиях и находится под постоянным влиянием антропогенных факторов).

С этой точки зрения при определении качественных свойств почвы, которые являются основным критерием плодородия (морфологические, агрохимические, агрофизические, биологические) и урожайности экосистемы, критерием которых являются показатели эффективности плодородия (уровень урожайности, стабильность, рентабельность и др.) в пределах определенного пространства не могут оставаться в стороне от воздействия антропогенных факторов.

Плодородие является важным параметром определения качества почв. По этим параметрам с целью управления плодородием почвы и обеспечения ее защиты, для различных видов растений можно смоделировать разнообразные типы почв с различными качествами плодородия.

В условиях Азербайджана каждая модель плодородия почвы состоит из девяти блоков. Эти блоки в ходе управления плодородием почвы в рамках зональной посевной системы отличны по своей важности.



Проведение работ по всем представленным девяти блокам очень сложно. Только в этом случае модели плодородия можно рассматривать как экологическую модель (климатические, режимные и биоурожайные показатели). Необходимо отметить, что наш подход предусматривается как составная часть процесса мониторингового моделирования.

Моделирование плодородия почв с точки зрения агроэкологии, основывается на взаимодействии свойств почв и агроэкологических режимов. Это в свою очередь создает возможность определить

факторы, формирующие плодородие почв, оценку связи между количественными показателями и, наконец, подготовить систему мероприятий по увеличению плодородия почвы посредством агромелиорации.

Такая модель отражает агроэкологическую концепцию взаимодействия климата почвы и растений. Моделирование плодородия почвы позволяет целенаправленно претворять в жизнь необходимые агротехнические, агрохимические, мелиоративные и другие мероприятия направленные на сохранение и повышение плодородия почв.

Modeling of the ground fertility by the given way creates necessary conditions for purposeful implementation corresponding agro-technical, agro-chemical, meliorative and other actions on preservation and increase of the ground fertility. Therefore now the researches spent in the field of soil science, have entered a new stage - the system analysis of the ground fertility.

Особенности карбонатного профиля почв Волгограда

Иванова Алевтина Сергеевна¹

аспирант

Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, Россия

E-mail: alevtina_ivanova@bk.ru

Особый интерес при изучении морфологических свойств почв представляет характеристика карбонатного профиля почвы. Нами обследованы почвы объектов, имеющие различное функциональное назначение: социальное – окрестности Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии (ВГСХА), метеостанции, Волгоградского государственного университета (ВолГУ), промышленное и транспортное - территория завода «ОРТЕХ» и автомагистраль, природоохранное и рекреационное - памятник природы «Григорова балка».

Почвенный покров исследуемых объектов представлен светло-каштановыми (ВГСХА, ВолГУ, «ОРТЕХ», автомагистраль) и лугово-каштановыми («Григорова балка») суглинистыми почвами. На исследуемых территориях нами отмечено повсеместное наличие насыпного грунта. Для почвенного покрова исследуемых территорий характерна малая мощность гумусового горизонта, повышенная твердость, комковатая структура, легкосуглинистый гранулометрический состав.

Почвы исследуемых объектов существенно различаются по содержанию растворимых и нерастворимых карбонатов и глубине их залегания. На всех объектах, за исключением окрестностей ВолГУ, выявлены нерастворимые карбонаты в виде белоглазки (ВГСХА, «ОРТЕХ», метеостанция) и журавчиков (обочина автомагистрали, «Григорова балка»). Растворимые карбонаты наблюдаются во всех почвах и глубина их выделения различна: 15-30 см (окрестности ВГСХА); 0,5-40 см (окрестности «ОРТЕХ»); 0,2-25 см (окрестности метеостанции); 0-30 см (вдоль автомагистрали); 0,2-30 см (окрестности ВолГУ) и 15-30 см («Григорова балка»).

В настоящее время используют косвенное определение доли карбоната кальция по интенсивности вскипания от 10% НС1. Согласно существующим грациям по глубине вскипания можно установить степень карбонатности, а по характеру вскипания – содержание карбонатов кальция.

Используя градации, мы определили, что исследуемые почвы карбонатные, так как с поверхности вскипает весь гумусовый горизонт. По характеру вскипания почвы «Григоровой балки» (слабое вскипание) содержат 0,3-1,0% CaCO₃, а почвы остальных объектов (среднее вскипание) – 1,0-2,5% CaCO₃.

Различия в концентрации карбонатов кальция в лугово-каштановых почвах «Григоровой балки» по сравнению со светло-каштановыми почвами остальных объектов можно объяснить условиями гидротермического режима и степенью антропогенного воздействия.

Карбонатность почв определяет наличие кальцита и характеризует вещественный состав почвы. Вынос карбонатов или декарбонизация почв – масштабное явление для почв. Выщелачивание карбонатов кальция и растворимых солей представляет собой передвижение и вынос их за пределы горизонта. Незначительная растворимость карбоната кальция определяет его относительную устойчивость по сравнению с водорастворимыми солями.

Как видно, из представленных данных, карбонатность почв урболандшафтов может служить индикатором их классификационного различия.

Нами установлены особенности морфолитогенеза светло-каштановых и лугово-каштановых почв исследуемых территорий. Наиболее информативными показателями, характеризующими этот процесс, являются: мощность гумусового горизонта, наличие карбонатов кальция и гранулометрический состав.

¹Автор выражает благодарность профессору, д.б.н. Околеловой А.А. за помощь в подготовке тезисов.

Special interest while soils morphological properties study is represented by a soil profile carbonate characteristic. Differences in calcium carbonates concentration in grass – brown soils in

«Grigorov gully» in comparison with other objects light – brown soils can be explained by the hydrothermal mode conditions and anthropogenous influence degree. We established light – brown and grass – brown considerable territories soils morfolithogenesis features. The most informative indicators characterized this process are capacity of humus horizon, carbonate availability and granulometric structure.

**Исследование экспериментальных ассоциаций цианобактерий и актиномицетов,
выделенных из природных синцианозов**

Иванова Е.А.

Студентка

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

E-mail: katriell@mail.ru

В последнее десятилетие происходит изменение парадигмы симбиоза. На смену представлениям о симбиозе как двухкомпонентной системе приходит понимание его как многокомпонентной системы, в которой помимо доминантного микросимбионта существует несколько ассоциативных симбионтов. Примером может служить синцианоз саговниковых растений, где доминантами являются саговники (реликтовые голосеменные растения) и азотфиксирующие цианобактерии, ассоциативными микросимбионтами - многочисленные бактерии, актиномицеты, грибы.

Целью настоящей работы является создание и исследование экспериментальных ассоциаций актиномицетов, выделенных из природного синцианоза саговникового растения, и цианобактерии *Anabaena variabilis* для выяснения возможных взаимодействий между актиномицетами и цианобактериями в природных синцианозах саговниковых растений.

Объектами исследования служили экспериментальные цианобактериально-актиномицетные ассоциации, компонентами которых служили аксеничная культура цианобактерии *Anabaena variabilis* Kutz. ATCC и культуры стрептомицетов *Streptomyces pluricoloescens* и *Streptomyces cyaneofuscatus*, выделенных из природного синцианоза саговникового растения *Strangeria eriopus*. Филогенетическое положение актиномицетов установлено на основании проведенного BLAST-анализа секвенированного фрагмента гена 16 S рНК.

Отмечено наличие тесного физического контакта компонентов ассоциации друг с другом, что проявляется в образовании коагрегатов из клеток водоросли и гиф актиномицета при росте ассоциации в жидкой среде. Показано изменение физиологических проявлений актиномицетов и цианобактерии при росте в ассоциации по сравнению с ростом в монокультуре: стимуляция роста цианобактерии и актиномицета, изменение антимикробных свойств таллома ассоциации по сравнению с монокультурами, усиление азотфиксирующей активности и накопления хлорофилла цианобактерией в ассоциации с актиномицетом. Отмечено структурное преобразование кристаллической решетки минералов группы слюд (главным образом, биотита) под влиянием роста экспериментальной ассоциации цианобактерии и актиномицетов. Исследованиями, проведенными методом ЯМР – спиновое эхо, установлено присутствие определенного количества связанной воды в лиофильно высушенном образце ассоциации, что диагностировано по наличию фракции подвижных протонов в количестве 2,7%.

Проведенное исследование показывает возможность создания экспериментальных цианобактериально-актиномицетных ассоциаций с симбиотическим характером взаимодействия партнеров. Усиление физиологической активности компонентов, а также наличие связанной воды в ассоциации может служить механизмами, обеспечивающими устойчивость и сохранение жизнеспособности исследуемых ассоциаций в неблагоприятных условиях окружающей среды.

Are generated the experimental associations consisting of cyanobacterium and actinomycetes – components of natural symbiosis of *Strangeria eriopus*. Mutual stimulation and strengthening of physiological properties at joint cultivation speaks about the presence of symbiotic character of interaction of partners. Creation of such associations can serve as a stage of knowledge of the mechanisms involved in creation and maintenance of all cyanosus as a complete biological system.

Некоторые свойства почв сосновых насаждений музея-усадьбы «Архангельское»
Ильяшенко Мария Александровна

Студент

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, факультет почвоведения,
Россия

E-mail: dvojnawka@mail.ru

Актуальность изучения свойств парковых почв обусловлена несколькими причинами. Во-первых, в настоящее время наблюдается повышенный интерес к экологическому мониторингу объектов садово-паркового искусства, и возникает необходимость оценки экологического состояния усадебного парка и в том числе почвенного покрова. Комплексный подход, доступный в рамках применения методов почвоведения, оказывается востребован в ходе проведения подобных работ. Во-вторых, исследования почвенного и растительного покрова могут являться основой для разработок мероприятий по реконструкции и по поддержанию парковых территорий.

Наши исследования проводились в пейзажной части парка «Архангельское», исторических сведений о формировании которой практически не сохранилось. Объектами исследования являются почвы и растительный покров 80-ти и 120-ти летних сосняков. В изучаемых сосняках были заложены площадки размером 25*25 м, составлены схемы расположения древесных растений и карта-схема напочвенного покрова. Для исследования верхней части почвенного профиля на каждой площадке закладывалось по 15 прикопок, производилось морфологическое описание верхних 40-50 см, где были выделены два гумусовых подгоризонта, фиксировалась мощность этих горизонтов. В прикопках из каждого подгоризонта отбирались образцы для определения плотности, обменных оснований, актуальной и потенциальной кислотности.

Результаты исследования разновозрастных сосняков показали, что данные насаждения по видовому составу и структуре соответствуют аналогичным природным сообществам. В первом ярусе отмечается значительное участие липы, встречаются ель и береза. Средний диаметр взрослых деревьев в 80-летнем сосняке составляет для сосны 41 см, для липы 22 см, что почти в два раза меньше диаметра деревьев в сосняке 120-летнего возраста. Количество деревьев первого яруса в молодом сосняке в три раза больше количества соответствующих деревьев более старого сосняка. При этом подрост сосны отсутствует на обеих площадках, тогда как подрост липы отмечен только в 120-летнем сосняке.

Изучение плотности верхних гумусовых горизонтов почв сосняков показало, что в почвах 80-ти летнего сосняка гумусовые подгоризонты дифференцированы по плотности: плотность верхнего составляет всего 1,09 г/см³, тогда как нижний заметно плотнее — 1,34 г/см³. В почвах 120-летнего сосняка плотность подгоризонтов почти одинакова и равна 1,21 г/см³ и 1,20 г/см³ соответственно.

Почва характеризуется как кислая, среднее значение рН водной вытяжки равно 4,7. Для изучаемых почв характерна низкая гидролитическая кислотность. Гидролитическая кислотность в сосняке 120-ти лет в среднем равна 1,6 мг*экв(Н⁺)/100гр почвы, что несколько выше, чем в 80-летнем сосняке, где этот показатель равен 1,1 мг*экв(Н⁺)/100гр почвы.

Верхние горизонты почв, изученных сосняков, характеризуются не только низкой гидролитической кислотностью, но и низким содержанием поглощенных оснований. Содержание обменных кальция и магния в почвах обеих площадок близки между собой и

составляют 4,6 ммоль/100гр. почвы и 2,6 ммоль/100гр. почвы соответственно. Несмотря на низкое содержание в почве кальция и магния степень насыщенности основаниями благодаря низкой гидролитической кислотности оказалась довольно высокой. Степень насыщенности основаниями почв 120-летнего сосняка составляет 79%, что немного ниже, чем степень насыщенности основаниями почв в 80-летнем сосняке, где этот показатель равен 86%.

The research project was conducted in the arboretum at the Arkhangelsk Estate park grounds in Moscow. The object of the study was the flora and soils in the vicinity of the 80 and 120 year old coniferous woodlot on the estate. Results of the study have shown that the heterogeneous growth coniferous stand closely resembles naturally occurring stands in both composition and structure. It has been established that the pinetum soil of heterogeneous growth conifers possesses analogous qualities regarding pH levels and the presence of calcium. The range of these qualities differs on such parameters as hydrolytic acidity and density.

Химические свойства почв склонов и поймы ручья (на примере почв территории ЦЛГПБЗ)¹

Ишкова Ирина Владимировна, Русакова Екатерина Сергеевна

студенты

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

E-mail: RReC@mail.ru

Почвы ЦЛГПБЗ, развивающиеся на склонах и в поймах ручьев, дренирующих территорию южных лесничеств, изучены недостаточно, хотя они являются существенным компонентом почвенного покрова. вполне ясно их классификационное положение (почвы склона предварительно были отнесены к дерново-подзолистым намывным, а почвы поймы - к луговым дерновым глееватым карбонатным). Целью данной работы являлась химическая характеристика почв склона (2 профиля), поймы ручья (2 профиля) и донных отложений.

Объектами исследования являлись почвы из 4 разрезов: почвы склона и поймы в условиях карстового ландшафта и вне карста, и донные отложения.

Исследовали органическое вещество методом термического анализа; определяли содержание гумуса, pH водной и солевой суспензии, содержание обменных оснований. В горизонтах ПВД оценивали содержание CaCO₃ термическим методом.

Были получены следующие результаты:

1) Почвы всех 4 разрезов относятся к слабокислым и кислым почвам. При этом почвы развитые в условиях карстового ландшафта, имеют более высокие значения pH, чем почвы вне карстового ландшафта.

2) Содержание гумуса в почвах склона несколько меньше, чем в почвах водораздела. Пойменная почва отличается повышенным содержанием гумуса.

3) В почвах склонов содержится значительно меньше обменного Ca, чем в почвах водораздела и наблюдается относительное увеличение доли обменного Mg.

4) По химическим свойствам образцы донных отложений, взятых в непосредственной близости от исследованных разрезов пойменных почв, сходны с верхними горизонтами соответствующих почв.

5) По данным термического анализа органогенных горизонтов исследованных почв можно заключить, что на долю органических соединений типа гемицеллюлоз и целлюлоз приходится 35-45% от общего содержания органического вещества, а на долю лигнина – 40-48%. В гумусово-аккумулятивных горизонтах наблюдается относительное накопление лигнина, что связано с большей степенью разложивности в них органического вещества по сравнению с подстилками.

6) Разрезы пойменных почв характеризуются слабощелочной реакцией в горизонтах ПВД за счет присутствия карбонатов, содержание которых составляет около 11%.

¹Работа выполнена при поддержке РФФИ. Проект № 08-04-00159.

The content of organic C and that of exchangeable Ca is found to be lower in slope soils than in upland soils, but the quantity of exchangeable Mg is relatively higher in soils of slopes. The amount of C org. is higher in flood-plain soils than in soils of slopes and watershed. The thermal analysis data show dominance of hemicelluloses, celluloses and lignin in organic horizons. 11% of CaCO₃ was found to occur in the IBD horizons of flood-plain soils.

Изучение пространственной неоднородности некоторых почвенных показателей¹

Кечайкина И.О., Рюмин А.Г., Чуков С.Н.

инженер; аспирант, профессор, д.б.н.

Санкт-Петербургский государственный университет, биолого-почвенный факультет, Россия
s_chukov@mail.ru

Для оценки непрерывности и дискретности различных почвенных параметров нами был изучен ряд пробных площадок. Площадки заложены на относительно выровненных участках, под типичными элементами растительного покрова, соответствующего зональной норме, без выраженного локального доминирования какого-либо из факторов почвообразования.

Две пробные площадки были заложены на серых почвах территории участка «Лес на Ворскле» заповедника «Белогорье» (лесостепная зона) и одна – в подзоне средней тайги на территории Новгородской области (почва агродерново-подзолистая – залежь).

На каждой пробной площадке по регулярной сетке с шагом 1 м отбирались образцы до глубины 20 см через 5 см. В образцах была определена полевая влажность, содержание углерода по методу Тюрина. Для таежной зоны также измерили с поверхности базальное дыхание, водопроницаемость, удельное электрическое сопротивление; на всю глубину – влажность и плотность сложения. На основе полученных данных проведен геостатистический анализ для небольших участков почвенного покрова методом Кригинга, построены корреляционные матрицы, рассчитаны коэффициенты вариации, по отдельным параметрам проведен дисперсионный анализ.

На основе полученных данных было показано, что содержание углерода для каждого слоя варьирует в широких пределах. Так для слоя 0-5 см первой площадки колебание в содержании углерода превышают 3% (мин. 3,5%, макс. 6,3%). Примеры коэффициентов вариации для этой характеристики приведены в таблице.

Таблица. Коэффициент вариации содержания углерода.

Глубина, см / Объект	Площадка 1	Площадка 2	Площадка 3
0-5	12,3	15,1	9,4
5-10	22,3	17,0	10,7
10-15	22,7	13,8	7,2
15-20	20,3	14,7	6,4

Для средних значений всех параметров, определяемых на глубину нами найдены зависимости вида $y = a \exp(-kx)$, где x – глубина, см; y – значение изучаемого параметра; a , k – коэффициенты. Для всех точек получены высокие величины достоверности аппроксимации (R^2) порядка 0,99.

Для всех пробных площадей наблюдаются в основном средние и высокие коэффициенты варьирования изучаемых признаков. Проанализировав коэффициенты корреляции между значениями различных показателей (влажность, углерод) разных горизонтов (парное сравнение), можно сделать вывод о том, что связь между параметрами и структурой слоев можно прогнозировать только для близлежащих слоев. Причем для слоев 0-5 и 5-10 в любом случае коэффициенты корреляции низкие. С глубиной коэффициенты корреляции возрастают, что говорит о большей континуальности и взаимообусловленности признаков. Так же взаимообусловленность явно возрастает для несоседних слоев с увеличением глубины. В горизонтальной плоскости распределение носит скорее случайно-

вероятностный характер, в то время как при вертикальном движении содержание углерода почти для всех точек закономерно убывает от некоторого максимума в верхнем слое, к некоторому минимуму в нижнем. Это связано по нашему мнению с неравномерным поступлением опада на поверхность почвы и деятельностью роющих позвоночных.

¹Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 07-04-01459-а.

We have studied test sites to estimate the continuity and discreteness of the various soil parameters. Samples were taken from each 5 cm, at the depths up to 20 cm, at the grid cell size of 1 m. Field soil moisture and content of carbon were determined. Basal respiration, water permeability, electric resistivity were measured at the surface; moisture and soil bulk density were measured at all depths. A geostatistical data analysis with the Kriging method was performed, correlation matrices were built, coefficients of variation and other parameters were calculated.

Ферментативная активность почв 30-км зоны Волгоградской АЭС

Кобцева М.А., Коломоец Д.А.

Аспирант, студент

Южный Федеральный университет,

биолого-почвенный факультет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: marsha4@rambler.ru

В программе комплексного почвенно-экологического мониторинга 30-км зоны Волгоградской АЭС предусмотрено определение ферментативной активности почв.

Данная зона представлена темно-каштановыми, каштановыми, луговато-каштановыми и аллювиально-луговыми почвами. Определялись ферменты класса оксидоредуктаз – каталаза методом А.Ш. Галстяна и класса гидролаз – уреазы колориметрическим методом с реактивом Несслера.

Таблица 1. Ферментативная активность почв зоны мониторинга

№№	Почва	Глубина, см	Каталаза, мл O ₂ на 1г почвы/мин.	Уреазы, мг N-NH ₄ на 10 г почвы/сутки
1	Темно-каштановая солонцеватая тяжелосуглинистая на лессовидных суглинках	0-5	8,1	26,3
		5-10	15,5	10,2
		10-25	12,4	5,0
		25-45	15,8	2,1
2	Луговато-каштановая мощная тяжелосуглинистая на лессовидных суглинках	0-5	11,2	15,5
		5-10	10,6	7,6
		10-25	12,2	7,0
		25-45	8,0	2,6
3	Каштановая солонцеватая тяжелосуглинистая на лессовидных суглинках	0-5	19,6	14,7
		5-10	17,7	3,6
		10-25	16,2	5,6
		25-45	12,1	1,8
4	Аллювиально-луговая легкосуглинистая на аллювиальных погребенных отложениях	0-5	4,2	6,9
		5-10	6,0	1,4
		10-25	5,2	2,3
		25-45	2,8	0,5
5	Каштановая солонцеватая тяжелосуглинистая на желто-бурых глинах	0-5	14,5	20,3
		5-10	15,9	15,8
		10-25	16,6	8,8
		25-45	11,4	3,9

Установлено, что по степени обогащенности ферментами, почвы 30-км зоны Волгоградской АЭС по шкале Д.Г. Звягинцева в расчете на весовые единицы, относятся к классу богатых почв по каталазной активности, а по уреазной активности - к классам бедной и среднеобогатенной почвы. Только аллювиально-луговая почва обладает пониженной

степенью обеспеченности исследуемыми ферментами, что обусловлено более низким содержанием гумуса и более легким гранулометрическим составом.

Можно сказать, что для комплексной оценки состояния почв 30-км зоны Волгодонской АЭС необходимо проводить определение активности 2 групп ферментов: оксидоредуктаз и гидролаз.

It is a comprehensive soil-ecological monitoring of 30-km zone of the Volgodonsk nuclear power plant. We determined enzymatic activity chestnut soils, which are typical for this region - catalase and urease.

It was found that the content of catalase in the studied soils rich and urease - average and poor. Alluvial-meadow soil has reduced the degree of activity studied enzymes, as has a low content of humus and light particle-size distribution.

Исследование возможности извлечения нефтепродуктов из загрязненных почв АЗС

Кокорина Н.Г.

Аспирант¹, ФППТ, сотрудник кафедры ВТПЭ²

Волгоградского государственного технического университета¹, Волжского политехнического института (Филиал ВолгГТУ), Волжский², Россия

E-mail: KokorinaNG@yandex.ru

Нами изучались сорбционные свойства природного биополимерного сорбента – хитозана для детоксикации почв, загрязненных нефтепродуктами на территории АЗС. По средним подсчетам общее число АЗС в Волгоградской области достигает нескольких тысяч. Как показала практика, на большинстве АЗС явно выражено загрязнение почвы нефтепродуктами. В связи с этим возникла необходимость в поиске эффективного способа извлечения нефтепродуктов из почвы.

Сорбционную способность хитозана можно объяснить химической структурой. Его реакционная способность обусловлена наличием в макромолекуле свободных аминогрупп, с помощью которых образуются комплексные соединения с водорастворимыми органическими веществами.

Нами был поставлен модельный опыт на кафедре ВТПЭ Волжского политехнического института. Объектом исследования послужила территория АЗС № 1; г. Волжского, Волгоградской области, ООО «Росхимторг-ойл». Отбор проб проводили по периметру вокруг четырех баков, предназначенных для временного хранения нефтепродуктов, с глубины 0-10 см. Из отобранных проб готовили смешанную. Для определения фоновой концентрации почвенного углерода была отобрана проба незагрязненной нефтепродуктами почвы за территорией АЗС (10 метров от границы АЗС). Почвы светло-каштановые различного гранулометрического состава.

Сорбцию проводили в течение двух и четырех суток. Затем почву экстрагировали н-гексаном. В экстракте определяли содержание органического углерода на приборе "Флюорат 02-3М ЛЮМЭКС".

В первые двое суток сорбируется в светло-каштановой песчаной 99,60% (раствор) нефтепродуктов, в светло-каштановой глинистой почве, соответственно, 94,37% при сорбции мелкоизмельченным хитозаном и 90,18% - при сорбции раствором. При экспозиции в течение четырех суток в светло-каштановой песчаной почве сорбируется 99,96% (раствор), в светло-каштановой глинистой почве- 99,96% (мелкоизмельченный) и 96,02% (раствор). При сорбции нефтепродуктов в светло-каштановой песчаной почвы раствором хитозана с двукратным разбавлением в течение двух и четырех суток ее эффективность составила, соответственно, 12,84 и 70,91%. Очевидно, что при разбавлении сорбционная емкость хитозана снижается.

Сорбционную способность хитозана можно объяснить химической структурой. Его реакционная способность обусловлена наличием в макромолекуле свободных аминогрупп. Этот природный сорбент способен прочно удерживать в своей структуре растворитель, а

также растворенные и взвешенные в нем вещества. Поэтому в растворенном виде хитозан обладает намного большими сорбционными свойствами, чем в твердом.

Проведенные исследования показали, что хитозан достаточно эффективно очищает почву от нефтепродуктов, при этом сорбция в светло-каштановой песчаной почве эффективней, чем в глинистой. Хитозан можно применять в твердом и растворенном виде. Раствором хитозана можно обрабатывать почву с целью профилактики и последующей защиты ее от загрязнения нефтепродуктами. Сорбция мелкоизмельченным хитозаном эффективней, чем его раствором. Нами обоснованы: оптимальная концентрация раствора хитозана для сорбции нефтепродуктов из почвы, а так же время экспозиции.

Электрофизические свойства серых лесных почв Владимирского и Брянского ополей

Кондрашкин Б.Е.

Аспирант

МГУ им. М.В. Ломоносова, факультет почвоведения

kbekde@bk.ru

Электрофизические методы исследования почв позволяют без нарушения почвенного покрова, и, соответственно с меньшими трудозатратами определять различные почвенные свойства. Помимо этого электрофизические методы требуют гораздо меньшего времени на определение параметров, то есть являются экспресс-методами. Вышеуказанные особенности обуславливают актуальность использования указанных методов в таких областях, как точное земледелие и крупномасштабное картирование.

Согласно работам проводившимся, ранее как отечественными, так и зарубежными исследователями, электрические свойства почв зависят в разных регионах от разных почвенных свойств. Так, в аридных регионах ключевое значение имеют влажность и засоленность почв. В гумидных регионах засоленность встречается крайне редко, поэтому на первое место выходят такие факторы как состав и сложение. В нашей работе рассматривается гумусное состояние почвы.

Исследовались почвы Брянского и Владимирского ополей методами вертикального электрического зондирования (ВЭЗ) и электропрофилеирования (ЭП). Была проведена интерпретация данных различными методами.

Определены характерные значения электрического сопротивления по горизонтам. Прослеживается общая закономерность: вторые гумусовые горизонты и горизонты ЕВ характеризуются наибольшими значениями электрического сопротивления. Пахотные горизонты и горизонты В характеризуются меньшими значениями сопротивления.

Таким образом, по профилю сопротивление сверху вниз сначала возрастает, а затем снижается. В общем, значения сопротивлений, измеренные в Брянском ополье в два раза выше, чем сопротивления, измеренные во Владимирском ополье. По всей видимости, это связано с различием объектов по гранулометрическому составу.

По результатам интерпретации ВЭЗ, проведенных на характерных типах почв Брянского ополья и агросерой почвы Владимирского ополья, хорошо выделяются ряд характеристических слоев. Во-первых, почвообразующие и подстилающие породы имеют характерные значениями сопротивлений для глин и сильновыветренных известняков (5-10 Ом-м). Во-вторых, верхняя часть профиля с максимальными значениями электрического сопротивления (210-1700 ом-м) приурочена к нижней границе пахотного горизонта. Верхний представляет собой деятельный слой (10-14 см), в котором происходит регулярное увлажнение и иссушение почвы. Нижняя граница следующего слоя, выделяющаяся на почвах со вторым гумусовым горизонтом (ВГГ) -24 см, соответствует переходу от пахотного к ВГГ (плужная подошва). Ниже выделяется слой активно вовлеченный в процессе почвообразования (иллювиальный процесс), отличающийся по сопротивлению от вмещающей породы. Еще ниже вычленены подстилающие осадочные породы, что хорошо согласуется с литературными данными по литологическому строению исследуемых территорий.

Влияние совокупности исследованных почвенных свойств на удельное электрическое сопротивление (полевые определения) было исследовано методом множественной линейной регрессии с последовательным включением предикторов. Полученные зависимости от содержания органического углерода иллюстрируют, что этот показатель может быть использован для быстрой оценки гумусного состояния агросерых почв.

Soils was investigated using Vertical Electrical Sounding and Electrical Profiling. Obtained data were compared with description of soil cross-section and with different chemical and physical soil properties. Dependence of soil carbon contain and electrical resistivity was obtained.

Характеристика стрептомицетов, выделенных из муравейника *Lasius niger* **Копылова Ольга Игоревна**

студент

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, факультет почвоведения,
Россия
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 нашей работы является описание роли стрептомицетов в микробоценозах, связанных с жизнедеятельностью муравьев, выявление их экологических особенностей.

Объектами нашего исследования являлись штаммы *Streptomyces prasinus*, *S. albus*, *S. diastatochromogenes*, *S. glaucescens*, *S. wedmorensis*, *S. griseolus*, а в качестве тест-культур для определения антибиотической активности 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.

Для определения хитинолитической активности из числа изучаемых были отобраны два стрептомицета: *S. prasinus* и *S. albus*, т.к. эти штаммы отличались наибольшей радиальной скоростью роста и выраженностью культуральных признаков на плотной среде с хитином. Чтобы количественно охарактеризовать хитинолитическую активность, выбранные штаммы стрептомицетов выращивали в жидкой среде с хитином. Контролем служили эти же культуры на среде без хитина.

Все исследованные нами стрептомицеты показали антибиотическую активность *in vitro*.

Таким образом, оказалось, что стрептомицеты, обитающие в муравейнике, характеризуются индивидуальным характером и сходным характером антигрибной активности. Было установлено, что доминирующие в муравейнике грибы и бактерии, относительно устойчивы к антагонизму со стороны стрептомицетов, а чувствительными

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

Так же установлено, что стрептомицеты, доминирующие в куполе муравейника, активно потребляют хитин. Видимо, актиномицеты принимают участие в круговороте важнейших биофильных элементов (азота и углерода) в муравейнике.

Ants is an important factor of soil forming. Regular soil transference, concentrating organic matter in ant-hills- all this aspects characterize ant-hills as locuses of high biology activity. Many searchers noticed that ant microbiocenoses were as a rule more numerous and various compare with surrounding soils.

Органическое вещество естественных и антропогенно-нарушенных серых лесных почв

Кошкин Р.В.

Аспирант

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

E-mail: koshkin85@list.ru

Оценка временной изменчивости гумусного состояния почв – актуальная задача современного почвоведения. Однако прогноз изменения свойств почв во времени должен учитывать степень их пространственной изменчивости, поскольку без этого легко принять пространственные изменения за временные и переоценить (или недооценить) действительный временной тренд свойства.

Территория Ополий – один из древних районов земледелия на территории России. Серые лесные почвы, преобладающие в этом районе, издавна обрабатываются. На их исходную природную неоднородность, обусловленную процессами почвообразования в голоцене, накладывается антропогенная неоднородность, связанная с постоянными обработками, внесением органических и минеральных удобрений, с эрозией почв, инициированной сельскохозяйственными обработками и т.п.

Исследования проводились на одном из полей Брянской сельскохозяйственной академии. Площадь обследованного участка около 50 га. Поле занято многолетними травами 2 года пользования. Рельеф угодья полого-волнистый, максимальное колебание высот на составляет 3 метра. Предположительно в западинах находятся серые лесные (агросерые лесные по классификации 2004 года) со вторым гумусовым горизонтом, а на вершинах холмов и склонах – агросерые почвы разной степени смытости.

Для выявления закономерностей трансформации гумусовых веществ при нарушении условий гумификации для количественной оценки деградационных изменений гумуса были заложены 3 разреза. Для изучения пространственной изменчивости характеристик гумусного состояния на исследуемой территории было заложено 95 прикопок глубиной 30 см, соответствующих различным элементам рельефа. Образцы отбирались из разрезов через каждые 10 см, из прикопок отбирались смешанные образцы. Координаты отбора проб фиксировались при помощи GPS Garmin.

Были определены следующие показатели: содержание органического углерода методом Тюрина И.В., групповой и фракционный состав по методу Тюрина И.В. в модификации Плотниковой Т.А. и Пономаревой В.В., определено содержание органического углерода в вытяжке 0,1 н. NaOH, сняты электронные спектры поглощения на UV/VIS Spectrophotometr 2800 и рассчитаны E-величины и коэффициенты цветности.

Проведенное исследование показало, что длительное использование серых лесных почв усиливает развитие эрозионных процессов и приводит к миграции органического вещества по элементам рельефа и формированию разной степени смытых и намытых почв. Полученные данные свидетельствуют об увеличении содержания органического углерода в низинных элементах рельефа и обеднении углеродом возвышенных территорий. Коэффициенты цветности, рассчитанные для образцов, приуроченных к низинным

территориям имеют более высокие значения, что говорит о возможной миграции высокомолекулярных гумусовых веществ.

The purpose of this scientific work is devoted to studying the regularities of humus substances transformation under disturbance of humification conditions in order to estimate degradation changes of humus quantitatively. Our researches demonstrate enforcement of erosion processes development in grey forest soils under long-term use, which results in organic matter migration on relief elements and formation of washed-off and drift soils with the different degree of washing-off.

Эколого-биологические свойства локально-гидроморфных почв Ростовской области **Кузнецова Юлия Сергеевна**

студентка

Южный федеральный университет, биолого-почвенный факультет, Ростов-на-Дону, Россия
ecology@bio.rsu.ru

Расширение ареалов переувлажнения связано с заменой исходных автоморфных почв на почвы гидроморфного ряда. Под влиянием поверхностных и грунтовых, нередко засоленных вод, автоморфные почвы приобретают признаки интенсивного гидроморфизма. Деградация происходит быстро и приводит к усложнению структуры почвенного покрова и образованию мочаров – локально-гидроморфных внепойменных ландшафтов.

Исследуемый участок находится в зерноградском районе Ростовской области. Для установления влияния переувлажнения на биологические свойства мочаристых почв были исследованы гидроморфные и контрольные участки. Почва контрольного участка - чернозем обыкновенный (предкавказский) карбонатный.

В результате исследований значительных изменений не отмечено для рН и содержания легкорастворимых солей в поверхностных горизонтах почв. Лишь в луговой почве отмечено существенное накопление солей в средней и нижней части профиля до 0,15-0,19%. Содержание гумуса в гидроморфных почвах мочара повышенное по сравнению с контрольным черноземом. При этом наибольшая разница отмечена для поверхностных горизонтов почв. Нижележащие горизонты по содержанию гумуса различаются в меньшей степени. Значительные инверсии в гидроморфных почвах отмечены для общей численности бактерий, определенной люминесцентным микрокопированием. При этом абсолютные значения численности в луговой почве в несколько раз больше, по сравнению с черноземом. Численность микроорганизмов определялась содержанием гумуса и степенью гидроморфности исследуемых почв.

Активность каталазы также значительно отличалась в переувлажненных почвах мочара. Среди верхних горизонтов максимальные значения активности каталазы отмечены для черноземов (8,0-8,6 мл O₂/г/мин). Гидроморфные почвы отличались несколько меньшими значениями активности каталазы в верхнем горизонте (6,0-6,8 мл O₂/г/мин), однако принципиальная разница между почвами была в характере профильного распределения этого показателя. Если в лугово-болотной почве активность каталазы с глубиной практически не изменялась и была на уровне 6,3-6,5 мл O₂/г/мин, то в засоленной луговой почве колебания по профилю были значительно больше – от 2,8 до 9,1 мл O₂/г/мин. При этом значительно расходились значения активности каталазы сменяющих друг друга горизонтах.

В результате исследований установлено, что переувлажнение оказывает заметное влияние на эколого-биологические показатели почвы, которые можно использовать для диагностики процессов гидроморфизма.

Researches for establishment of influence of waterlogging on biological properties of soils of the Rostov area were conducted. Hydromorphic and control areas were chosen for a study. Analyzable parameters were: pH, humus, humidity, salinity, enzymatic and microbiological

activity. As a result of researches the waterlogging renders noticeable influence on ecology-biological indexes soils which can be used for diagnostics of this process.

Изменение активности каталазы по генетическому профилю чернозема обыкновенного при загрязнении оксидом свинца

Кутузова И.В.¹, Жаркова М.Г.²

¹студентка,²аспирант

Южный федеральный университет, биолого-почвенный факультет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: iv_kutuzova@mail.ru

Проблеме загрязнения почв посвящены многие исследования. Первыми на загрязнение реагируют живые организмы и биологические свойства почвы. Знание особенностей воздействия химических веществ на биологические процессы в почве и механизмов устойчивости почв и растений к загрязнению должно стать основой для разработки методов предотвращения негативных последствий загрязнения.

Целью настоящей работы было исследование изменений каталазной активности по генетическому профилю чернозема обыкновенного, загрязненного оксидом свинца (II). Опытные делянки закладывали согласно общепринятой методике проведения полевого опыта в Ботаническом саду ЮФУ (г. Ростов-на-Дону) в августе 2007 г. Делянки площадью 1 м² с промежутками между делянками 0,5 м. Загрязняющее вещество – оксид свинца (II). Дозы загрязнителя – 25, 50, 100, 250, 500 и 1000 мг/кг. Повторность трехкратная. Через 330 суток после внесения оксида свинца были отобраны почвенные образцы для исследования каталазной активности почвы и содержания в почве свинца по генетическому профилю (0-20; 20-40; 40-60 см).

Содержание свинца по профилю чернозема обыкновенного определяли атомно-адсорбционным методом. Практически весь загрязнитель оседает в слое внесения (0-20 см) и остается количественно неизменным через 330 суток после загрязнения. В пахотном горизонте фоновое содержание свинца составляет 16,6 мг/кг, при внесении +25 мг/кг оксида свинца остаточное содержание его в этом слое составляет 49,8 мг/кг; при внесении +100 мг/кг - 117,6 мг/кг; при +500 мг/кг - 518,3 мг/кг; при +1000 мг/кг - 1023,6 мг/кг. Следует отметить, что определенное количество свинца проникло в нижележащие слои почвы. Это можно объяснить процессами гомогенизации почвы микроартроподами и другими беспозвоночными. Фоновое содержание свинца в слое 20-40 см. составляет 14,6 мг/кг; а при внесении +1000 мг/кг - 24,9 мг/кг. В слое 40-60 см фоновое содержание свинца составляет 11,0 мг/кг; при внесении +1000 мг/кг оксида свинца его остаточное содержание 15,5 мг/кг.

Следует отметить, что активность каталазы уменьшается по генетическому профилю как на незагрязненных (контрольных) участках, так и при внесении различных доз загрязнителя. Наиболее сильное снижение активности каталазы наблюдалось в верхнем слое почвы 0-20 см: с 13,6 мл O₂/г почвы на контроле до 8,4 мл O₂/г почвы при внесении +1000 мг/кг свинца. В слое почвы 20-40 см. снижение активности каталазы менее значительно: от 13,0 мл O₂/г на контроле до 12,0 мл O₂/г при внесении +1000 мг/кг металла. В слое 40-60 см. снижение активности каталазы еще менее значительно: от 12,6 мл O₂/г до 11,6 мл O₂/г при максимальном загрязнении.

Таким образом, при загрязнении свинцом основное количество металла закрепляется в пахотном слое, что вызывает значительное снижение каталазной активности. В нижележащие горизонты проникает незначительное количество свинца, что также сопровождается снижением активности каталазы.

In this research studied catalase activity on a genetic profile at pollution of chernozem ordinary lead oxide. The basic quantity of lead is fixed in the top horizon. This is causes considerable decrease catalase activity In the bottom horizons the lead small amount gets. catalase activity in these layers decreases less considerably.

Использование естественной концентрации стабильного изотопа ^{15}N в тканях альпийских растений при изучении поведения азота в системе почва-растение

Леошкина Н.А.

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения, Россия

E-mail: leoshkina@list.ru

Изучение поведения тяжелого изотопа азота ^{15}N в системе почва-растение в настоящее время является одним из приоритетных направлений в исследованиях природных объектов с использованием стабильных изотопов.

Объектами исследования послужили четыре фитоценоза, широко распространенные в альпийском поясе Тебердинского заповедника (Северо-Западный Кавказ), основным фактором формирования которых является мощность снежного покрова: альпийская лишайниковая пустошь (АЛП), пестроовсяницевый луг (ПЛ), гераниево-копеечниковый луг (ГКЛ) и альпийский ковер (АК). На АЛП снежный покров практически отсутствует, а на АК его мощность достигает нескольких метров; два других сообщества занимают промежуточное положение. Изучено содержание N в листьях некоторых видов растений в начале вегетационного сезона и в период максимальной аккумуляции биомассы и его изотопный состав, а также изменение этих показателей при внесении дополнительных источников азотного питания, различающихся по естественной концентрации ^{15}N . Использовались NH_4Cl ($\delta^{15}\text{N}$ -8‰) и KNO_3 ($\delta^{15}\text{N}$ +10‰). Варианты опыта были с внесением: 1) NH_4Cl , 2) KNO_3 , 3) $\text{NH}_4\text{Cl}+\text{KNO}_3$ и контроль. В почве определялось содержание подвижных форм N и их изотопный состав.

По содержанию N в листьях растений обнаружена разница между сообществами в целом и между отдельными видами в пределах одного сообщества. Наименьшие концентрации N характерны для растения АЛП; наибольшие – для АК. Однако в пределах каждого сообщества встречаются виды с низким и высоким содержанием N. Одни и те же виды, произрастающие в пределах разных сообществ, отличаются по концентрации N; чем богаче доступными формами N почва, тем больше его концентрация в листьях. От начала вегетационного сезона к его концу происходит снижение концентрации N в листьях растений. При внесении дополнительных количеств N его концентрация в листьях возрастает, однако ее увеличение неодинаково для разных видов.

По содержанию ^{15}N также обнаружена разница между сообществами в целом и отдельными видами в пределах одного сообщества. Растения АЛП и ПЛ беднее ^{15}N , чем растения ГКЛ и АК. В пределах каждого сообщества встречаются «тяжелые» и «легкие» виды, что связано с особенностями их питания (азотфиксация, микориза и т.д.). Одни и те же виды, произрастающие в пределах разных сообществ, отличаются по содержанию ^{15}N . Например, *Nardus stricta* L. встречается в пределах трех сообществ: ПЛ, ГКЛ и АК. Соответствующие концентрации N в период максимальной аккумуляции биомассы (%) и $\delta^{15}\text{N}$ (‰) составляют: 1,39 и -3,6; 1,63 и -2,1; 1,99 и -0,9. Содержание ^{15}N в листьях этого вида увеличивается вместе с «утяжелением» подвижных форм N почвы. На примере этого вида видно, что есть прямая зависимость между содержанием N и ^{15}N , т.е. чем выше концентрация N в листьях, тем больше $\delta^{15}\text{N}$. При внесении в почву NH_4Cl ($\delta^{15}\text{N}$ -8‰) у большинства видов $\delta^{15}\text{N}$ уменьшилось, а при внесении KNO_3 ($\delta^{15}\text{N}$ +10‰) - увеличилось. Однако встречаются виды, на которых внесение дополнительных количеств N практически не отразилось (*Campanula tridentata* Schreb., *Hedysarum caucasicum* Vieb.). При внесении суммы $\text{NH}_4\text{Cl}+\text{KNO}_3$, как правило, происходило увеличение величины $\delta^{15}\text{N}$ в листьях растений

Проведенные эксперименты показывают, что изотопный состав растений в целом отражает изотопный состав почв, на которых они произрастают. Кроме того, по содержанию ^{15}N в тканях можно судить об особенностях азотного питания растений.

N concentration and natural folia ^{15}N abundance were investigated in 4 alpine tundra communities: alpine lichen heath (ALH), *Festuca varia* grassland (FG), *Geranium gimnocaulon* - *Hedysarum caucasicum* meadow (GHM) and snowbed community (SC). The experiment were conducted in 4 variants: 1) control, 2) addition of NH_4Cl (-8‰), 3) addition of KNO_3 (+10‰), 4) addition of $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KNO}_3$. N concentration and $\delta^{15}\text{N}$ differ between communities and species within a community. These parameters reflect 1) N availability and ^{15}N content of labile soil N and 2) characteristic N nutrition of species.

Изменение солевого режима агропочв Нижнего Поволжья при капельном орошении

Лобанова Н.Ю., Гумарова А.Н.

студенты

Астраханский государственный университет, аграрный факультет, Россия

E-mail: NATA16691@mail.ru

Характерной особенностью почв в зональных условиях Прикаспия является высокая токсичность почвенного раствора, вызванная наличием в почве большого количества водорастворимых солей.

Поливная вода – наиболее активный вид энергии, участвующий в создании нового урожая. В этой связи возникает проблема экологически безопасных водных нагрузок. К числу наиболее важных экологических ограничителей водных нагрузок, кроме гидротермических условий, относятся качество поливной воды, гидрогеологические условия, агрофизические и физико-химические свойства почвы, техника и способы орошения, продуктивность растений.

Цель работы – изучение влияния способов полива на катионно-анионный состав агропочв (на примере агропочв Всероссийского Научно-исследовательского института овощеводства и бахчеводства).

В качестве объектов исследования были выбраны агроландшафты Всероссийского Научно-исследовательского института овощеводства и бахчеводства в Камызякском районе Астраханской области. Почвы исследуемых агроландшафтов относятся к аллювиальным дельтовым луговым почвам.

Для оценки солевого состояния агропочв был проведен анализ водной вытяжки на катионно-анионный состав, определен плотный остаток, определена степень и химизм засоления с учетом токсичности солей.

При капельном орошении значение рН в исследуемых почвах составляет 7,88. Это значение соответствует нейтральной или слабощелочной реакции среды, следовательно, химизм исследуемых почв соответствует нейтральному типу.

Данные химического анализа водной вытяжки показывают, что в составе солей преобладают ионы кальция, магния, сульфат-ионы и хлорид-ионы. При капельном орошении содержание ионов кальция по всему профилю равномерное и составляет 2,28-3,54 ммоль/100 г почвы. Это связано с тем, что при капельном орошении влага поддерживается на постоянном уровне и растворение солей кальция происходит равномерно. Содержание ионов натрия в почвах при капельном орошении – 0,19-0,62 ммоль/100 г почвы.

В почвах после капельного орошения ведущим типом засоления является хлоридно-сульфатный. Данные типы засоления характерны для аридных зон, так как образование их связано с уменьшением сточности, увеличением испаряемости и повышением степени минерализации грунтовых вод. В этих условиях грунтовые воды и почвенные растворы обогащаются относительно более легкорастворимыми солями натрия и магния, т.к. углекислые и часть сернокислых солей выпадает из растворов по пути их следования. В почвах после капельного орошения легкорастворимые соли равномерно распределяются во всей толще, проникая в микрокапилляры и микропоры с почвенным раствором, осмотически впитываясь набухшими коллоидами, особенно органическими. При впитывании почвенного раствора набухающими почвенными коллоидами происходит распределение солей в почвенной массе.

Таким образом, при капельном орошении необходим более тщательный контроль за режимом влажности корнеобитаемого слоя. При капельном орошении по периферии контура увлажнения в результате капиллярного влагопереноса наблюдается развитие процессов общего засоления.

The research of the influence of irrigation procedure to the cationic-anionic agrosoil constitution of the Astrakhan region is presented in the work. With the help of drop irrigation at the periphery of the humifying contour in the result of capillary moisture transmission there is a development of the general salting processes.

Почвенный покров краевых частей Кузнецко-Алатаусского ареала черневой тайги

Лойко С.В.

магистрант

Томский государственный университет, биологический институт, Россия

e-mail: loyko@sibmail.com

В предгорьях и горах примыкающих с юго-востока к Западной Сибири почвенный покров (ПП) организован в соответствии с принципом высотной стратальности, что вызвано орогенными трансформациями климатоформирующих процессов и особенностями палеогеографии различных высотных уровней. Специфичной экосистемой этой области является черневая тайга, ПП которой изучен недостаточно, особенно в краевых экотонных частях.

Исследования ПП проводились в наиболее северной и пониженной части ареала черневой тайги на Томь-Яйском водоразделе и низко- и среднегорьях Кузнецкого Алатау. В силу своего крайнего положения, как по широте, так и по высоте изученные экосистемы являются двойным экотонном: черневая горная – равнинная южная тайга; черневая горная тайга – предгорная подтайга. При изучении ПП применялся сравнительно-географический подход, включающий маршрутные обследования, заложение катен, почвенно-экологического профиля и работы на ключе.

ПП черневой тайги, с ведущим типом дерново-подзолистых сверхглубокоосветленных почв – феномен высотной организации ПП макросклонов и водоразделов открытых западным влажным воздушным течениям в горах юга Сибири. В горах и предгорьях у черневой тайги имеется верхний предел залегания, выше которого, в области среднегорного рельефа, в ПП доминируют горные подзолистые почвы и буроземы. Подзолистые почвы отличаются, прежде всего, своими свойствами, хотя горизонтное строение принципиально то же. А большая доля буроземов отвечает высокой активности стирающих экзогенных процессов в условиях сильно расчлененного, молодого рельефа. Нижний экотон образован с предгорной подтайгой с ведущим участием серых почв. На северном пределе ареала черневой тайги (Томь-Яйский водораздел) нижний уровень ее залегания опускается до 180-200 м, а верхний предел ограничен максимальными высотными отметками рельефа в 270 м. Ведущий компонент ПП остается прежним, но площадь, занимаемая ими, уменьшается до 15-30%. В соответствии с изменениями рельефа большие площади начинают занимать почвы со вторыми гумусовыми горизонтами, местоположений со сходящимися линиями тока, а на плоских водораздельных поверхностях и крутых склонах балочной гидросети – остаточного-карбонатного подтипа. Важнейшей особенностью почв, отличающей почвы северной оконечности ареала от залегающих несколько севернее южнотаежных лесов, является отсутствие грубогумусных и органогенных горизонтов даже в местоположениях с большим дополнительным притоком влаги, либо затрудненным ее оттоком. Границы северной оконечности ареала черневых лесов обусловлены совместным изменением рельефа и литогенной основы. По мере снижения абсолютных отметок и перехода с отрогов Кузнецкого Алатау к Западно-Сибирской равнине покровные лессовидные суглинки и глины на некоторой глубине подстилаются легкими флювиальными отложениями. В большей части ареала черневой тайги подстиление осуществляется тяжелыми глинами и коренными породами.

Установлено, что на северном пределе распространения черневой тайги в ПП происходит появление равнинных компонентов, а на высотном пределе – типичных горных. Вместе со сменой сопутствующих компонентов ПП изменяется и ведущие дерново-подзолистые почвы, что зачастую не находит классификационного отражения и обнаруживается при детальном анализе морфологического строения и свойств.

It is established that on northern limit of distribution chernovoy taiga in software there is an occurrence of flat components, and on a high-rise limit – typical mountain. Together with change of accompanying components of software changes and leading dernovo-podsolic soils that frequently does not find classification reflexion and it is found out at the detailed analysis of a morphological structure and properties.

Точность расчетной оценки температуропроводности почв Владимирского ополья с помощью моделей Чанга-Хортон и де Фриза

Лукьященко К.И.¹

Аспирант факультета почвоведения

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: ksenia_lu@list.ru

При решении задач почвенной микроклиматологии, формировании глобальных экологических прогнозов, в связи с развитием точного земледелия распространенной задачей является расчетная оценка параметров переноса в почве, поскольку их экспериментальное определение весьма трудоемко. Одним из программных пакетов, в котором заложены способы расчета параметров теплопереноса, является HYDRUS-1D. В данной работе рассмотрена используемая в HYDRUS-1D схема расчета тепловых свойств почвы. В рамках этой схемы значения теплопроводности и объемной теплоемкости почвы вычисляются в соответствии с моделями, предложенными Чангом-Хортоном (Chung, Horton, 1987) и де Фризом (De Vries, 1963), соответственно. В основе обеих этих моделей лежат эмпирические регрессионные зависимости, полученные на основе ограниченной базы данных. Важным вопросом является возможность использования таких зависимостей для расчетной оценки тепловых свойств почв, не входящих в регрессионную базу модели. При этом особый интерес представляет собой задача расчетной оценки температуропроводности почв, которая отражает как теплопроводящие свойства почвы, так и теплоемкостные, и наиболее объективно характеризует способность почвы изменять свою температуру при различных внешних воздействиях.

Цель работы состоит в определении точности расчета температуропроводности почв Владимирского ополья в широком диапазоне влажности с помощью моделей Чанга-Хортон и де Фриза.

Проверка моделей проводилась на данных, полученных для пахотных почв ополья (Архангельская, 2004). На основе данных о грансоставе исследованных горизонтов, их плотности, плотности твердой фазы, содержании органического углерода рассчитывали теплоемкость, теплопроводность и температуропроводность почвы при различных значениях влажности, используя алгоритмы, предложенные Чангом-Хортоном и де Фризом. Расчетные величины температуропроводности сравнивали с величинами, полученными в лаборатории с использованием метода регулярного режима. Всего при проверке точности расчетов было использовано 354 экспериментальные значения. Для оценки точности аппроксимации экспериментальных зависимостей вычислена среднеквадратичная относительная ошибка аппроксимации.

Для всего массива данных среднеквадратичная относительная ошибка составила 113,4%. По-видимому, ошибка в основном обусловлена плохой точностью расчета в области низкой влажности, так как она составляет 154,6% для объемной влажности менее 14%. При вычислении ошибки для диапазона влажности от 14% и выше, величина ее значительно уменьшилась и составила 82,6%. При дальнейшем сужении диапазона влажности (>30%;

>35%) среднеквадратичная относительная ошибка аппроксимации составила 32,5% и 29,2%, соответственно.

Таким образом, расчет температуропроводности с помощью моделей Чанга-Хортон и де Фриза дает удовлетворительную точность для условий сильного увлажнения почвы, например, при расчете задач, связанных с обильным поливом и интенсивной фильтрацией. Для иссушенных почв точность расчетов намного ниже, и это необходимо учитывать при применении пакета HYDRUS-1D для расчета в области низких влажностей.

¹Автор выражает искреннюю благодарность доценту, д.б.н. Архангельской Т.А. за руководство работой и за помощь в подготовке тезисов.

Errors of estimation of thermal diffusivity of some Russian soils by means of package HYDRUS-1D (Chang-Horton and De Vries models) is investigated. Models check was accomplished for the experimental data received for Vladimir opolye region. For all data the relative root-mean-square error (RRMSE) of approximation was 113.4%. Apparently, the error was generally caused by bad accuracy of calculation in the field of low humidity, as RRMSE makes 154.6% for volume humidity less than 14%. At calculation for a range of humidity from 14% and above (from 30% and above), RRMSE has decreased and was 82.6% (32.5%).

Комплексообразование металлов с органическим веществом водных вытяжек из почв и его подкисляющее действие

Макарычев И.П.

студент

МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия

makyvan@ya.ru

Тяжелые металлы являются приоритетными загрязняющими веществами. Накапливаясь в почве, они не только ухудшают токсикологическую ситуацию, но и, взаимодействуя с компонентами почвы, могут изменять ее химические свойства. В настоящей работе исследовалось влияние ионов тяжелых металлов на кислотность водных вытяжек из почв Тверской области и роль процессов гидролиза и комплексообразования в подкисляющем действии тяжелых металлов. Объектами исследования стали горизонт Ad2 дерновой почвы (Конаковский район) и горизонт Н дерново-подзолистой почвы (ЦЛГБЗ). Подкисляющий эффект изучался методами потенциометрического и кондуктометрического титрования водных вытяжек из почв растворами солей меди, свинца и алюминия. В ходе потенциометрического титрования солью меди фиксировалось значение pH и концентрация свободного иона меди селективным электродом, в вариантах со свинцом и алюминием – только уровень pH. В связи с отсутствием селективного электрода на эти металлы для регистрации конечной точки титрования был применен метод кондуктометрии. Процесс комплексообразования металлов изучался также на модельных растворах щавелевой кислоты.

По результатам потенциометрического титрования вытяжек солью меди были построены графики накопления свободной меди в растворе в ходе титрования. По уравнению Ленгмюра было определено максимальное количество меди, которое могло связаться с органическими лигандами в вытяжке, и рассчитаны константы равновесия. В вытяжке из горизонта Ad2 содержание лигандов составило 0,5 ммоль-экв/л, константа равновесия реакции комплексообразования – $4 \cdot 10^5$.

Подкисляющий эффект металла оценивался по разнице значений pH вытяжки в начальной и конечной точках титрования. В вытяжке из горизонта pH при титровании меди pH снизился с 6,5 до 5,6 притом, что общая концентрация добавленной меди составила 0,64 ммоль-экв/л. Сопоставлением результатов потенциометрического и кондуктометрического титрования получены значения pH в конечной точке для свинца и алюминия (5,4 и 4,4 соответственно). Значительно больший подкисляющий эффект алюминия, чем меди и свинца, объясняется его большей способностью к гидролизу при примерно одинаковой способности к комплексообразованию с органическим веществом.

Сравнение результатов титрования вытяжек и растворов щавелевой кислоты показало, что основная часть водорастворимого органического вещества в данных почвенных образцах, по-видимому, находится в форме солей кальция и магния и в растворе существует в диссоциированном состоянии. Это не позволяет подкисляющему действию ионов добавленных металлов проявиться сильнее.

Опыты по кондуктометрическому титрованию почвенных вытяжек и солей щавелевой кислоты показали, что этот метод может быть использован для определения комплексообразующей способности природных вод и водных вытяжек из почв. Показана возможность изучения с помощью данного метода процессов комплексообразования, сопровождающихся выделением протона. Результаты определения конечной точки титрования по потенциметрическим и кондуктометрическим данным для меди показывают хорошую сходимость.

Acidic effects of metals on water soil extracts were studied. Potentiometric and conductometric titration was applied. There are two mechanisms, hydrolysis and complexation, which provide proton release. Acidic effect depends on an initial pH value, properties of organic matter and type of a metal. Conductometric titration let obtain certain characteristics of complexation process without applying ion-selective electrodes.

Содержание Al в вытяжках Тамма и Баскомба в минеральных горизонтах палево-подзолистых почв и выделенных из них гранулометрических фракциях (на примере почв ЦЛГБЗ)

Максимова Ю.Г.

Студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения, Россия

E-mail: ulashka_86@mail.ru

Информация о содержании и профиле распределения Al, извлекаемого вытяжками Тамма и Баскомба, используется при решении вопросов генезиса и классификации почв и при изучении сорбционных почвенных характеристик. Для палево-подзолистых почв на двучленных породах этот вопрос недостаточно изучен, с чем связана актуальность темы. Цель работы – исследовать профильное распределение Al в вытяжках Тамма и Баскомба в палево-подзолистых почвах и выделенных из них гранулометрических фракциях. Объекты исследования: палево-подзолистая почва пологого склона, дерново-палево-подзолистая почва на склоне карстовой воронки. Методы: вытяжка Тамма, вытяжка Баскомба, определение Al методом ИСП-МС, выделение фракций по методике Р.Х. Айдиняна.

Выводы: 1. Содержание тонких фракций в верхние горизонтах (АЕ и Е) составляет 2-4%, при переходе к нижележащему горизонту II BD содержание илистой фракции повышается до 14-19%, что объясняется неоднородностью почвообразующей породы и влиянием процессов почвообразования.

2. Распределение Al_{ох} сходно для обоих исследованных разрезов. Максимальное количество Al и в почве, и во фракциях переходит в вытяжку Тамма из горизонта Е, несколько меньше – из АЕ, и существенно меньше - из II BD. Исключение составляет содержание Al во фракции > 5 мкм, где максимум содержания приходится не на Е горизонт, а на горизонт АЕ. Это можно объяснить наличием в составе крупных фракций прочных агрегатов, которые не разрушаются при отделении фракций методом Айдиняна, и в состав которых входят илстые частицы. В результате, за счет влияния накопления Al_{ох} в крупных фракциях в горизонте АЕ, степень дифференциации профиля по содержанию этого компонента выражена в меньшей степени.

3. Содержание Al_{ру} в горизонтах АЕ и Е примерно одинаково, но иногда наблюдается максимум в АЕ, что связано с повышенной растворимостью органического вещества и алюмоорганических комплексов в условиях щелочной среды. Минимальное количество Al в

вытяжке Баскомба наблюдается в горизонте II BD, что связано со снижением количества органического вещества и с меньшей степенью проработки процессами почвообразования минерального материала подстилающей породы.

4. В пирофосфатную вытяжку переходит несколько меньшее количество Al, чем в оксалатную вытяжку за счет меньшей устойчивости комплексов Al с PO_4^{3-} в щелочной среде по сравнению с $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ в условиях кислой среды. Максимальная разница в содержании Al между вытяжками Тамма и Баскомба приурочена к горизонту E, что связано с большим растворением прослоек гидроксида Al в почвенных хлоритах в вытяжке Тамма по сравнению с пирофосфатной вытяжкой.

Profile distribution of Al_{ox} in two podzolic soils studied is characterized by the maximum in E horizon. The content Al_{py} is similar in AE and E horizons. In both soils the content of Al_{ox} is higher than the content of Al_{py} , as the complex Al with PO_4^{3-} in alkaline medium is less stable than the Al- $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ complexes under acid conditions.

Применение ростстимулирующих ризосферных бактерий для снижения накопления свинца в растениях

Мальцева Анастасия Николаевна¹

аспирант

Учреждение Российской академии наук Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения, Пущино, Россия

E-mail: anasmalts@rambler.ru

Свинец является одним из наиболее токсичных для живых организмов тяжелых металлов и опасных загрязнителей окружающей среды. Поступление свинца в почву происходит, главным образом, в результате деятельности промышленности, транспорта, сельскохозяйственного производства и с осадками городских сточных вод. Поэтому особую актуальность приобретает исследование особенностей поведения Pb в ризосфере растений и разработка способов снижения его накопления в растительной продукции, возделываемой на загрязненных почвах. Цель данной работы – изучение влияния ростстимулирующих ризосферных бактерий рода *Pseudomonas* на транслокацию в растения ячменя и поведение Pb в системе почва – растение, изменение элементного химического состава растений на загрязненной почве.

В вегетационных опытах, проведенных на серой лесной почве, установлено, что при инокуляции семян стимулирующими рост растений бактериями *P. fluorescens* 20, *P. fluorescens* 21 и *P. putida* 23 содержание Pb в зеленой массе ячменя снижается до 2-7 раз, в корнях – до 30%, а в почве остается в 1.5 раза больше подвижного Pb ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$, pH 4.8) в сравнении с вариантом без инокуляции. Максимальный эффект в уменьшении содержания Pb в растениях получен при внесении штамма 21 *P. fluorescens*. Кроме того, в зеленой массе растений происходит снижение концентрации Fe на 3-20%, Zn – на 15-19%, Mn – на 16-33%, Cu – на 40-57%, Co – на 57-59%. Содержание макроэлементов N, P, K, Ca и Mg, а также Mo в зеленой массе инокулированных растений не изменяется. При внесении бактерий происходит уменьшение концентраций микроэлементов и в корнях, в особенности Zn, Cu и Co. Из макроэлементов в корнях в наибольшей степени при инокуляции снижается содержание P и K, а N, а также Mo не изменяется. Снижение концентраций элементов в растениях при инокуляции бактериями, выраженное в большей степени при внесении штамма 21 *P. fluorescens*, не оказывает негативного влияния на рост растений. Напротив, масса инокулированных этим штаммом растений при загрязнении почвы Pb достоверно, на 17 % выше, чем в варианте без инокуляции и не уступает массе неинокулированных растений, выращенных на незагрязненной почве.

Известно, что ростстимулирующие ризосферные бактерии рода *Pseudomonas* оказывают значительное влияние на минеральное питание растений, подавляют рост фитопатогенных микроорганизмов, продуцируя органические соединения – сидерофоры, которые хелатируют Fe, тем самым, влияют на его доступность, как микроорганизмам, так и

растениям. Наши исследования показывают, что данные бактерии наряду со значительным снижением содержания Pb, уменьшают концентрации Fe и микроэлементов в растениях, вероятно, в результате образования стабильных комплексов с различными соединениями в почве, что будет исследовано нами в дальнейшем. Однако это обнаружение не является критическим для роста растений, кроме того, внесение бактерий, в особенности штамма 21 *P. fluorescens*, позволяет устранить негативное влияние Pb и увеличить урожай на загрязненной почве.

Таким образом, бактерия *P. fluorescens* 21, как наиболее эффективная, может быть рекомендована для снижения содержания Pb в растениях, произрастающих на загрязненных почвах, и повышения урожая.

¹ Автор выражает признательность д.б.н. Шабаеву В.П. за помощь в подготовке тезисов.

Inoculation with plant growth-promoting rhizobacteria *Pseudomonas fluorescens* 20, *P. fluorescens* 21 and *P. putida* 23 reduced the Pb concentration in green mass of barley plants in 2-7 times, in roots – by 30% as compared with the reference variant in pot experiments with contaminated gray forest soil. Moreover reduction of the Fe, Zn, Mn, Cu and Co content was found in inoculated plants, but macronutrients and Mo content did not change. Despite the decrease of some nutrients concentration in plants, bacteria increased significantly the weight of plants. Maximum effects were detected under inoculation with bacterium *P. fluorescens* 21.

Особенности протекания азотфиксации и денитрификации в почвах средней тайги (на примере Карелии)

Мамай А.В.

Аспирантка

Институт леса Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, Россия

E-mail: krutova_n@mail.ru

В настоящее время большое внимание уделяется изучению круговорота азота, особенно процессам азотфиксации, нитрификации и денитрификации, поскольку именно они в наибольшей степени влияют на скорость круговорота азота в природе. По существующим представлениям, микробная азотфиксация является одним из главных источников вовлечения в круговорот атмосферного азота, а процессы нитрификации и денитрификации – важнейшие пути его удаления из экосистем.

Цель работы – оценка активности процессов азотфиксации и денитрификации в лесных почвах разного генезиса под хвойными (сосняк и ельник черничного типа) и лиственными (березняк злаково-разнотравный) древостоями в среднетаежной подзоне Карелии.

Определение нитрогеназной активности и интенсивности денитрификации осуществляли газохроматографическими методами с использованием ацетилен.

Определение актуальной нитрогеназной активности показало, что наиболее интенсивно фиксация молекулярного азота протекала в подзолистой грунтово-глееватой почве под березняком злаково-разнотравным (0,66 нмоль N₂/см² ч). Подзолистая супесчаная почва, в отличие от других исследуемых почв, обладает более высоким содержанием органического углерода и менее кислой реакцией среды, что может служить причиной ее высокой нитрогеназной активности. Так же, в этой почве было отмечено наибольшее количество свободноживущих азотфиксаторов. Изучение сезонной динамики активности процесса азотфиксации показало, что нитрогеназная активность во всех почвах увеличивается к середине лета и постепенно снижается осенью, что определяется сезонными колебаниями температуры и влажности. Следует отметить, что в подзолистой супесчаной почве березняка в осенний период сохраняется более высокая активность азотфиксации, что связано с поступлением в почву энергетического материала для азотфиксаторов в виде опада листвы, травы и других растительных остатков.

В ходе определения актуальной денитрифицирующей активности практически не обнаружено выделения закиси азота (N₂O), что вероятно связано с очень низкой

нитрифицирующей активностью почв под естественными лесными насаждениями. Об этом свидетельствует низкая численность нитрифицирующих и аммонифицирующих бактерий в исследуемых почвах. Однако оценка интенсивности поглощения закиси азота в процессе денитрификации почвами среднетаежной подзоны показала, что наиболее активно N_2O поглощается подзолами иллювиально-гумусово-железистыми под сосняком и ельником (0,97 и 0,62 мкмоль N_2O/cm^2 ч), наименьшее поглощение N_2O обнаружено в подзолистой грунтово-глееватой супесчаной почве березняка (0,24 мкмоль N_2O/cm^2 ч). Возможно, из-за недостатка нитратов бактерии-денитрификаторы будут осуществлять лишь последнюю стадию денитрификации – восстановление N_2O до N_2 . В этом случае, можно предположить, что исследуемые почвы являются не источником N_2O , а ее стоком из атмосферы

Подзолистые почвы средней тайги под листовыми насаждениями характеризуются наибольшей актуальной активностью азотфиксации, но низкой интенсивностью поглощения закиси азота в процессе денитрификации по сравнению с почвами под хвойными лесами. Относительно интенсивное поглощение закиси азота почвами хвойных насаждений позволяет рассматривать эти экосистемы не только как известный сток углекислого газа, но и как один из путей поглощения азотсодержащих парниковых газов, в частности закиси азота.

Activity of nitrogen fixation and denitrification processes in forest soils of varying genesis was studied in coniferous and deciduous tree stands in middle taiga. The highest nitrogenase activity was demonstrated by podzolic soil underlying a birch stand. Hardly any N_2O emission was found, the reason being very low nitrifying activity of the soils studied. Relatively intensive N_2O assimilation by podzols under a pine and a spruce stands suggests these ecosystems act as a sink for nitrogen-bearing greenhouse gases such as N_2O .

Содержание железа в вытяжках Тамма и Баскомба в минеральных горизонтах палевоподзолистых почв и в выделенных из них гранулометрических фракциях
Маряхина Н.Н.

Студентка

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет почвоведения, Россия

E-mail: natamar1987@ Rambler.ru

Цель данной работы – охарактеризовать профильное распределение железа, извлекаемого вытяжками Тамма и Баскомба, в палевоподзолистых почвах на двучленных отложениях и выделенных из них гранулометрических фракциях. Объекты исследования – подзолистые почвы ЦЛГПБЗ (Нелидовский район, Тверская область), одна из почв развита на краю карстовой воронки, а вторая – вне зоны проявления карста. Из полученных экспериментальных данных можно заключить, что: 1. Почва карстового ландшафта и палевоподзолистая почва, развитая вне зоны проявления карста, аналогичны по характеру распределения илистой фракции: минимальное содержание ила наблюдается в горизонтах АЕ и Е, максимальное – в горизонтах ПВД, и по набору основных групп глинистых минералов. 2. В обоих исследованных разрезах и в выделенных из них фракциях железо, извлекаемое вытяжками Тамма и Баскомба из почвы в целом, имеет аккумулятивный тип распределения: максимальное содержание наблюдается в горизонтах АЕ, минимальное в горизонтах ПВД. В элювиальной по илу толще основной вклад в содержание железа в почве в целом вносят фракции крупнее 5мкм за счет их высокого содержания. В горизонтах, переходных к породе, илстые фракции обеспечивают около половины общего количества железа в почве. В илистой и тонкопылеватой фракциях содержание железа, связанного с органическим веществом, превышает его количество во фракции крупнее 5мкм и в почве в целом. Основной вклад в содержание железа в почве вносят крупные фракции. В наибольшем количестве аморфное неорганическое железо присутствует в составе илистой фракции. Во фракции тонкой пыли максимальное содержание аморфного неорганического железа наблюдается в горизонтах Е изученных почв. Во фракции крупнее 5мкм, в почве в

целом и в илистой фракции содержание аморфного минерального железа убывает вниз по профилю.

Iron distribution in two profiles of podzolic soils derived from two-layered deposits was examined. Iron extracted by Tamm and Baskomb reagents from soils and various separated size fractions was found to be characterized by accumulative type of profile distribution.

Влияние гидротермических показателей на интенсивность эмиссии CO₂ из почв

Мильхеев Е.Ю.

Младший научный сотрудник, к.б.н.

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

E-mail: evg-milh@rambler.ru

Среди возможных последствий глобального потепления климата особенно важным являются изменения в круговороте углерода наземных экосистем, что может повлечь за собой нарушение основных свойств почвы, в том числе накопления гумуса и его разложения. 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. Незначительные нарушения почвенного дыхания в глобальном масштабе могут привести к серьезным изменениям концентрации CO₂ в атмосфере

Цель настоящего исследования состояла в сравнительной оценке интенсивности выделения CO₂ из почв в интервале температур (+2, +12 и +22°C) и диапазоне влажности (15, 30, 70 и 100% от ППВ), для разработки моделей, описывающих связь между скоростью выделения CO₂ и гидротермическими характеристиками почвы.

В условиях лабораторных экспериментов изучалась дыхательная активность почв (луговые солончаковатые C_{орг} 4,3%, pH 8,0; лугово-болотные C_{орг} 2,4%, pH 6,5; дерновые лесные C_{орг} 2,5%, pH 6,5) Селенгинского дельтового района при различных диапазонах влажности и температуры, моделирующих изменение гидротермических показателей.

Зависимость скорости выделения CO₂ из почвы при разложении органического вещества от температуры описывали, используя экспоненциальную функцию с константой Q₁₀.

Для исследованных почв значения температурного коэффициента Q₁₀ варьировали от 1,91 до 4,35 в зависимости от типа и влажности почв. Минимальные значения Q₁₀ обнаружены в луговой почве (1,91-2,48), что связано с щелочной реакцией среды, в которой происходит связывание выделяющегося CO₂. Коэффициент Q₁₀ в дерновых лесных почвах варьировал от 2,98 до 3,25. Увеличение температурного коэффициента для луговых солончаковатых и дерновых лесных почв происходило при увеличении влажности почв. В лугово-болотной почве, напротив, максимальное значение Q₁₀ (4,35) было зарегистрировано при снижении влажности до 15-30%, при оптимальной влажности (70% ППВ) коэффициент равнялся 2,44. Таким образом, при прогнозируемом потеплении климата, которое будет сопровождаться снижением влажности почвы, мы предполагаем увеличение дегумификации лугово-болотных почв и снижение потерь углерода из луговой солончаковатой и дерновой лесной почвы.

Влияние загрязнения чернозема обыкновенного оксидом свинца на рост и развитие озимой пшеницы

Молчанова Е.В.¹, Жаркова М.Г.²

¹студентка, ²аспирант

Южный федеральный университет, биолого-почвенный факультет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: mariazharkova@mail.ru

Одной из актуальных экологических проблем Юга России является загрязнение почв тяжелыми металлами. Источниками загрязнения служат автотранспорт, промышленность,

сельское хозяйство и др. Приоритетным загрязняющим веществом естественных экосистем в нашем регионе является свинец.

Целью работы было изучение влияния загрязнения чернозема обыкновенного оксидом свинца (PbO) в полевом модельном эксперименте на рост и развитие озимой пшеницы.

Полевой модельный эксперимент проводили в Ботаническом саду ЮФУ (г. Ростов-на-Дону) Делянки закладывали размером 1 м² с промежутками 0,5 м. Загрязнитель внесли в количестве 25, 50, 100, 250, 500, 1000 мг/кг почвы в августе 2007 года. В сентябре 2007 г. была посеяна пшеница (сорта Дончанка) согласно общепринятой технологии (200 шт. на 1 делянку). Урожай был собран в июле 2008 года.

Количество растений на делянках варьируется следующим образом: на незагрязненном участке (контроле) - 146 шт.; при дозе свинца +25 мг/кг - 179 шт.; при +50 мг/кг - 174 шт.; при +100 мг/кг - 150 шт.; при +250 мг/кг - 145 шт.; при +500 мг/кг - 159 шт.; при +1000 мг/кг - 157 шт. Число зерен в колосе на контроле 26,2 шт., при внесении оксида свинца в дозах от +25 мг/кг до +1000 мг/кг количество зерен в колосе уменьшается от 25,5 шт. до 20,2 шт. соответственно. Отношение зерно/солома на контрольном участке составило 1,40; при внесении оксида свинца оно изменяется от 1,19(+25 мг/кг) до 0,13 (+1000 мг/кг).

Загрязнение чернозема обыкновенного значительными количествами свинца (фон + 1000 мг/кг) практически не оказало воздействия на вегетативные органы озимой пшеницы. При дозах загрязнения (фон +25, +50, +100) наблюдался рост показателей. Показатели состояния генеративных органов снизили свои значения до 3-х раз.

Количество свинца в соломе и зерне определяли атомно-адсорбционным методом. На незагрязненных участках в соломе и зерне было обнаружено 0,13 и 0,0016 мг/кг свинца соответственно. При внесении в почву оксида свинца, его количество в соломе и зерне распределилось следующим образом: +25 мг/кг - 0,31 и 0,005 мг/кг; +50 мг/кг - 0,54 и 0,03 мг/кг; +100 мг/кг - 1,32 и 0,06 мг/кг; +250 мг/кг - 2,03 и 0,1 мг/кг; +500 мг/кг - 4,27 и 0,22 мг/кг; +1000 мг/кг - 22,00 и 0,47 мг/кг.

Увеличение содержания свинца в зерне и соломе пшеницы происходит уже при его содержании в почве в количестве фон + 25 мг/кг. Следовательно, несмотря на высокие показатели развития вегетативной массы растений, ни зерно, ни солому не следует использовать в фуражных и других целях, допускающих перенос свинца по цепям питания.

It is studied influences of pollution of chernozem ordinary lead oxide in field modelling experiment on growth and winter wheat development. Stimulation of growth of vegetative bodies of a winter wheat was observed. Condition indicators sexual bodies have lowered the values to 3 times. The increase in the maintenance of lead in grain and wheat straw says that they should not be used in the fodder and other purposes supposing carrying over of lead on feed circuits.

Свободные и связанные аминокислоты в почвах хвойных лесов среднетаежной подзоны Карелии как показатели качества азотного фонда

Мошкина Е.В.

Младший научный сотрудник

Институт леса Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск, Россия

aela@onego.ru

Аминокислоты играют важную роль в азотном обмене почвы и растений как травянистых, так и древесных. С целью детального изучения компонентного состава азотсодержащих соединений в почвах среднетаежной подзоны Карелии нами изучен количественный и качественный состав свободных и связанных аминокислот.

Объектами исследования являлись почвы разного генезиса под хвойными биогеоценозами (6 пробных площадей). Для анализа аминокислот были отобраны почвенные образцы в органогенных и верхних минеральных горизонтах, расположенных в 50-ти сантиметровом корнеобитаемом слое изучаемых почв. Определение содержания и идентификация аминокислот выполнены в свежих почвенных пробах методом высокоточной

жидкостной хроматографии с использованием хроматографа Hitachi-835, работающего в режиме анализа белкового гидролизата. В качестве экстрагента свободных аминокислот использовали 20% этиловый спирт, экстракцию белковых аминокислот производили при помощи кислотного гидролиза 6 N HCl.

В результате анализа почвенных образцов обнаружено 21 соединение, содержащее аминокислотную группу, 17 из которых идентифицированы как отдельные аминокислоты, остальные отнесены к группе аминокислотосодержащих соединений, составляющих порядка 10% от аминокислотного пула почв. Во всех изученных почвах присутствовали: моноаминокарбоновые кислоты (глицин, аланин, валин, изолейцин, лейцин); моноаминодикарбоновые (аспарагиновая, глутаминовая); оксимоноаминокарбоновые (серин, треонин); серосодержащие; диаминокарбоновые (лизин); гетероциклические (гистидин) и ароматические (тирозин, фенилаланин). Значительная часть аминокислотного фонда почв хвойных лесов представлена аспарагиновой и глутаминовой кислотами, серином, треонином, лейцином и валином – их сумма составляет 45-83% от общего количества аминокислот.

Азотный фонд лесных почв среднетаежной подзоны Карелии характеризуется высокой стабильностью: основная часть представлена негидролизующим азотом, составляющим порядка 90% от общего азота почв, количество подвижных форм не превышает 10%, на долю минерального азота приходится 1-5%. Изучение состава аминокислот лесных почв показало, что соотношение основных групп свободных и белковых аминокислот характеризуется высокой стабильностью, как и азотный фонд почв в целом. Значительно изменяется количественный состав аминокислот. Распределение свободных и связанных аминокислот по профилю почв подчиняется закономерностям распределения органического вещества. Их максимальное содержание приурочено к органогенным горизонтам (4143-5699 мг/100 г – связанные; 80-164 мг/кг - свободные), с глубиной резко сокращается (161-856 мг/100 г; 2-14 мг/кг). Фракция азота свободных аминокислот может быть отнесена к группе гидролизующего азота почв, поскольку она легко извлекается из почвы водой, а динамика этих групп азотных соединений носит сходный характер. Доля азота свободных аминокислот в азотном фонде почв невелика и составляет 0,1-0,6%. Фракция азота белковых аминокислот может быть отнесена к группе негидролизующего азота почв. Доля азота белковых аминокислот в азотном фонде почв составляет 30-50 %. Значение азота аминокислот в азотном фонде почв трудно переоценить, так как азот свободных аминокислот почв лесных биогеоценозов служит дополнительным источником азотного питания для хвойных растений, а азот связанных аминокислот является его резервом.

To study the component composition of nitrogen-bearing compounds in soils of Karelia we investigated the qualitative and quantitative composition of free and bound amino acids. The amino acid composition of the soils studied is quite uniform. A total of 17 amino acids were identified. A substantial part of the amino acid pool of soils under coniferous forests is made up of aspartic and glutamic acids, serine, threonine, leucine and valine – taken together they account for 45-83% of the total amount of amino acids.

Трансформация соединений азота в почвах альпийских экосистем при разных температурных режимах

Мулюкова О.С.

Студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет
почвоведения, Россия
mulukova-msu@yandex.ru

До недавнего времени при изучении круговорота углерода (C) и азота (N) в экосистемах умеренного и холодного климата учитывали процессы микробной трансформации их соединений только за теплое время года (бесснежный период). Считалось,

что зимой активность трансформационных процессов резко снижается, и их результатом можно пренебречь. Однако затем было замечено, что в зимнее время потоки CO_2 и N_2O из почвы могут быть довольно значительными. Это свидетельствует об активном протекании процессов трансформации соединений С и N в почве под покровом снега.

В связи с глобальными изменениями климата прогнозируется значительное повышение температуры воздуха в экосистемах высоких широт и высокогорий, что может привести к изменениям закономерностей формирования снежного покрова и к изменениям температурного режима почв, особенно в зимний период. В результате могут существенно измениться активности процессов трансформации соединений N и его доступность для растений и микроорганизмов, что может привести к изменению состава, структуры и закономерностей функционирования таких экосистем.

В почвах альпийского пояса Тебердинского заповедника зимой складываются два контрастных температурных режима. Под покровом снега большой мощности, типичной для многих альпийских экосистем, температура почвы в течение всей зимы составляет около 0°C , а в случае отсутствия снега или его небольшой мощности, характерной для лишайниковой пустоши, температура может опускаться до -5 и даже -10°C . Изучение влияния низких температур на процессы трансформации соединений N в почве проведено в лабораторном инкубационном эксперименте, в ходе которого образцы гумусового горизонта горно-луговых почв двух контрастных альпийских экосистем с разным температурным режимом в зимний период были инкубированы в климатической камере SANYO MIR-153 при постоянной влажности 0,6 ППВ и разных температурах. В контрольном варианте почвы инкубировали в течение 24 суток при температуре $+15^\circ\text{C}$, и определяли концентрации N-NH_4^+ , N-NO_3^- , N-орг. и C-орг. в экстракте 0,05 М K_2SO_4 на 2, 7, 17 и 24 сутки инкубации. Кроме того, два последних компонента определяли в экстрактах из почв, фумигированных парами хлороформа. Полученные концентрации позволили рассчитать активности процессов минерализации органических соединений N, нитрификации и микробной иммобилизации C и N. N-NH_4^+ , N-NO_3^- определяли колориметрически, а органические компоненты – на анализаторе TOC-V (Shimadzu, Япония). В двух экспериментах по изучению влияния низких температур использовали ту же схему, но с 7 по 17 сутки почвы инкубировали при 0 или -10°C .

Результаты эксперимента показали, что на первом этапе инкубации почв (до 7 суток) при $+15^\circ\text{C}$ происходит активная минерализация и иммобилизация C и N, что приводит к резкому снижению концентраций их растворимых органических соединений. К концу эксперимента иммобилизация приобретает отрицательные значения, а минерализация N несколько возрастает, очевидно, за счет минерализации N-содержащих соединений отмирающей микробной биомассы. Низкие температуры изменяют закономерности процессов трансформации соединений C и N, мобилизуя дополнительное количество элементов (вероятно, из состава органического вещества почвы), доступных для последующей микробной иммобилизации при повышении температуры. Как следствие, активности иммобилизации C и N после периода «холодной» инкубации резко возрастают, особенно при промораживании почвы при -10°C .

Nitrogen (N) transformation, nitrification and immobilization were studied in incubation experiment, where Leptic Umbrisols of two alpine communities were incubated under different temperatures. High levels of C and N mineralization and immobilization were revealed at the beginning of incubation under $+15^\circ\text{C}$, while at the end of incubation availability of organic C and N decreased and immobilization became negative. Low temperatures effected to C and N transformation by mobilization of additional elements from soil organic matter, which became available for the following microbial immobilization.

Обменные катионы в почвах восточной части дельты реки Волги¹

Муртазаева А.Р.

Студент

Астраханский государственный университет, аграрный факультет, Россия

E-mail: adelya870@mail.ru

Обменные катионы – один из непосредственных источников элементов минерального питания растений. От его состава зависят физические свойства почв, поглощение органических веществ твердыми фазами и др. Содержание обменных катионов тесно связано с составом почвенных растворов. Катионнообменная способность относится к числу фундаментальных свойств почвы. От состава обменных катионов зависят пептизируемость почв, их агрегированность и, в конечном счете, физические свойства, поглощение органических веществ твердыми фазами, образование органоминеральных соединений, рН почвенного раствора и его солевой состав. Состав обменных катионов – один из важнейших показателей, используемых при диагностике и классификации почв.

Цель работы - определение обменных катионов в зональных и интразональных почвах восточной части дельты Волги.

Объектом исследования были выбраны почвы бэровского бугра «Большой Барфон» в Володарском районе Астраханской области в 8 км от с. Мешково.

Основу почвенного покрова изучаемого ландшафта составляют зональные бурые полупустынные почвы разной степени засоления и солонцеватости, приуроченные непосредственно к буграм. Большое содержание солей обуславливает специфический белесоватый оттенок материнских пород. Самый нижний слой, который вскрывается в основании обрывов и расчисток бугров, иногда сложен белыми, но чаще коричневатого и серовато-желтыми мелкозернистыми песками, местами супесями, с тонкими прослоями светло-шоколадных глин-суглинков и мучнистой присыпки с раковинами моллюсков опресненного хвалынского комплекса.

Почвы, расположенные на шлейфе бугра восточной и южной экспозиции соответствуют солончаку луговому гидроморфному.

Содержание обменных катионов определялось по методу Пфедфера в модификации Молодцова-Игнатовой. Содержание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} определяли комплексонометрическим методом, Na^+ и K^+ - пламенный фотометр.

Анализ проведенных исследований показал, что на долю кальция в верхних горизонтах приходится 74-63%, магния – 17-33% от суммы поглощенных катионов. Вниз по геоморфологическому профилю содержание кальция уменьшается от 11,5 ммоль эквивалентов на 100 г почвы до 4,5 ммоль на 100 г почвы. Содержание обменного натрия составляет 13 - 35 % от суммы поглощенных катионов только в уплотненных, солонцеватых горизонтах. Увеличение содержания натрия (2,5-6,7 ммоль/100 г почвы) и магния (1,60-3,68 ммоль/100 г почвы) в поглощающем комплексе происходит в зоне аккумуляции карбонатов. При этом увеличение магния начинается выше максимума содержания карбонатов, а натрия – несколько ниже максимума. Одновременно с этим в составе обменных катионов вниз по профилю уменьшается доля кальция.

Таким образом, можно сделать вывод о комплексности почв дельтового ландшафта с буграми Бэра по признакам, происхождению и направлениям развития. Можно предположить, что степень осолонцевания почв, приуроченных к верхней части склона бугра достигла максимума и существенно не изменится в ближайшее время, т.к. мощность солевого горизонта этих почв составляет 0,5 м, а рассоление и эрозионные процессы применительно к сцементированному солонцовому горизонту протекают медленно.

¹Тезисы доклада основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта РФФИ № 09-04-97002-р_поволжье_а.

In the work there is a definition of exchangeable cations in zonal and intrazonal soils of the Volga river delta eastern part.

Влияние засоления на состав гумуса почв Нижнего Поволжья¹

Мухин А.А., Моткова О.В. Баширова Э.Е.

Доцент кафедры почвоведения, к.б.н., студенты
Астраханский государственный университет, аграрный факультет, Россия
and-mu@mail.ru

К настоящему времени известен ряд работ, посвященных исследованию гумусного состояния засоленных почв. Однако, для почв аридных территорий, в частности Нижнего Поволжья, данные работы практически не проводились. На состав гумуса в почвах в районах недостаточного увлажнения, влияют, главным образом, гидротермические условия формирования почв, их культурное состояние и степень их засоления.

Целью наших исследований было определение общего содержания и анализ фракционно-группового состава гумуса засоленных почв дельты Волги.

В качестве объектов исследования были выбраны засоленные почвы района западных подстепных ильменей и восточной части дельты, в частности бурая полупустынная тяжелосуглинистая засоленная, солончак луговой гидроморфный, торфяно-болотная глеевая засоленная и солончак разной степени засоления и гидроморфизма, распространенных в ландшафтах бугров Бэра и околобугровом пространстве.

Почвенный покров бугров Бэра характеризуются бурыми полупустынными засоленными почвами. Содержание гумуса в верхних горизонтах варьирует в пределах 0,9 – 1,16%. Тип гумуса гуматно – фульватный. Количество органических веществ, растворимых в минеральных кислотах, незначительно увеличивается в верхних горизонтах. Характерно преобладание свободных и связанных с подвижными формами полуторных оксидов гуминовых кислот в верхнем горизонте.

Содержание гумуса в верхних горизонтах солончака лугового гидроморфного колеблется в пределах 1,9-2,5%. Тип гумуса фульватно-гуматный. В верхних горизонтах количество органических веществ, растворимых в минеральных кислотах изменяется не значительно. Преобладает фракция гуминовых кислот, предположительно связанных с кальцием. Свободные и связанные с подвижными формами полуторных окисей гуминовые кислоты практически отсутствуют. Высоко содержание гумусовых кислот, связанных с минеральной частью почвы – гумина.

Торфяно-болотная глеевая засоленная почва представлена в околобугровом пространстве. Содержание гумуса в верхних горизонтах колеблется в пределах 2,0-2,8%. Тип гумуса преимущественно гуматный. Количество органических веществ, растворимых в минеральных кислотах в верхнем горизонте ($A_{\text{отторф}}$) почти в два раза превышает их содержание в горизонте B_1 . В обоих горизонтах преобладает фракция гуминовых кислот, предположительно связанных с кальцием.

Солончак разной степени засоления и гидроморфизма распространен в околобугровом пространстве. Общее содержание гумуса – 0,36-0,45%. Тип гумуса фульватно-гуматный, ближе к гуматному. Характеризуется высоким содержанием фракции свободных и связанных с полуторными окислами гуминовых кислот и практически полным отсутствием в верхнем горизонте фракции гуминовых кислот, предположительно связанных с кальцием. Для данных почв характерно высокое содержание гумина.

Исследуемые почвы формируются в пределах одних климатических условий, но добавочное увлажнение увеличивает продолжительность биологического периода, что способствует накоплению гумуса и гуминовых кислот. Кроме того на фракционный состав гумуса в значительной степени влияет степень засоления изученных нами почв.

¹Тезисы доклада основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 09-04-97002-р_поволжье_a).

It was studied the total content and fractional composition of humus saline soil Volga delta. The investigated soils are formed within the same climatic conditions, but the extra moisture increases the duration of the biological period, which contributes to the accumulation of humus and

humic acids. In addition to the fractional composition of humus is significantly influenced the degree of salinization of the soil studied by us.

Почвенно-климатические ареалы почв с подзолистыми горизонтами на Европейской части России

Неданчук И.М.

Аспирантка факультета почвоведения

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

E-mail: in_ned@mail.ru

Климат является фактором, контролирующим как общегеографическое распространение почв, так и образование непосредственно почвенного профиля. Особенный интерес представляет нахождение закономерностей, связывающих формирование почв, в профиле которых присутствует один из наиболее «климатически зависимых» горизонтов - подзолистый, с отдельными параметрами атмосферного и почвенного климата.

В основу изучения взаимосвязи формирования подзолистого горизонта с климатическими параметрами положен метод построения почвенно-климатических ареалов, предложенный В.Р. Волобуевым (1953). Исследованные В.Р. Волобуевым почвенно-климатические соотношения на основе географических данных выявили наличие отдельных почвенно-климатических ареалов, что позволило установить закономерности в распределении различных типов почв в пределах определенных климатических диапазонов. В качестве основных климатических элементов В.Р. Волобуев использовал среднюю годовую температуру (радиационный баланс земной поверхности) и среднегодовое количество осадков. В данной работе использовалось большее количество климатических параметров, учитывающих не только атмосферный, но и почвенный климат. Картографической основой работы послужили Почвенная карта РСФСР масштаба 1:2 500 000 (1988), а также серия карт климатических параметров. Картографический анализ проводили в программе MapInfo Professional. С почвенной карты выделили ареалы почв, имеющих в профиле элювиальный горизонт (всего 42 таксономические единицы). Для каждого почвенного ареала с климатических карт методом пространственного геоинформационного анализа были рассчитаны шесть климатических параметров: три показателя атмосферного климата (годовое количество осадков, разность осадков и испаряемости, суммы активных температур воздуха) и три показателя почвенного климата (суммы активных температур почвы на глубине 0,2 м, запасы продуктивной влаги в почве весной, запасы продуктивной влаги в почве осенью). Полученные данные были использованы для построения климатических диаграмм в программе Microsoft Excel. При этом рассматриваемые почвы по генезису элювиального горизонта были объединены в три группы с условными названиями «подзолы», «подзолистые», «дерново-подзолистые». Почвенно-климатические ареалы трех групп почв с подзолистыми горизонтами рассматривали в различных координатах. Всего было построено четыре типа диаграмм: два с использованием характеристик почвенного климата, один – атмосферного, еще один включает показатели атмосферного и почвенного климата. На каждой климатической диаграмме формируются свои почвенно-климатические ареалы, что обусловлено различием климатических параметров. Наличие почвенно-климатических ареалов для групп почв с элювиальным горизонтом подтверждает действенность метода, предложенного В.Р. Волобуевым, и говорит о влиянии климата на процесс формирования подзолистого горизонта. Полученные климатические диаграммы позволяют выявить наиболее значимые для формирования почв климатические параметры, наглядно проследить локализацию почвенных групп с разным генезисом подзолистого горизонта относительно атмосферного и почвенного климата, а также определить закономерности влияния климата на процесс формирования подзолистого горизонта.

In the present work we studied the influence of climate on the formation of podsollic soil horizon. To do this we determined the soil-climatic areals using the method proposed by V.R.

Volobuyev. These areals were determined using the four climatic diagrams, whose coordinate axes represent the parameters of the atmospheric and soil climate. The diagrams let us outline the most important parameters of climate and allow the vivid observation of localization of soil groups with different podsollic horizon genesis with respect to atmospheric and soil climate, as well as determining the laws of climate influence on the process of podsollic horizon formation.

Изменения биомассы и флористического разнообразия растительных сообществ в постагрогенной сукцессии в южной тайге¹

Овсеян Р.А.

Студентка

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, факультет почвоведения,
Россия

E-mail: ovseyanru@mail.ru

За последние годы огромное количество полей выходит из сельскохозяйственного использования. Это приводит к смене растительности, изменяется биологический круговорот, что ведет за собой изменение свойств почв. В таежной зоне происходит замена травяных сообществ лесными – изменяется биомасса и структура сообществ. В связи с актуальностью проблемы была поставлена следующая цель работы: оценить изменения состояния растительного покрова. В задачи настоящей работы входило выявить особенности изменения состава растительных сообществ при зарастании полей и изучить изменение запасов фитомассы в ходе постагрогенной сукцессии.

В качестве объекта изучения был выбран хроноряд растительных сообществ и почв, в разное время выведенных из сельскохозяйственного использования. Исследуемая территория находится в Костромской области, что географически соответствует северной части южной тайги. Выбраны 2 стадии постагрогенной сукцессии, соответствующие 5 и 15 годам вывода из сельскохозяйственного использования. Каждая стадия представлена двумя участками, различающимися по степени гидроморфизма. Два участка представляют стадию 5-летнего зарастания: здесь под луговыми растительными сообществами разной степени увлажненности сформировались агродерновоподзолистые и темно-гумусовые глееватые почвы. Стадия 15-летнего вывода из сельскохозяйственного использования представлена злаково-разнотравным лугом с редкими отдельно стоящими деревьями, с преобладанием в травостое купыря лесного и щучки дернистой на агродерново-подзолисто-глеевой почве и злаково-осоковым луговым сообществом на темногумусово-глеевой почве. В каждом фитоценозе было произведено подробное описание растительности и заложен почвенный разрез. Кроме того, в пятикратной повторности в пределах каждой зоны зарастания определены запасы надземной и подземной фитомассы травяного яруса, причем в надземной биомассе определены ботанические группы. Так, сухой луг 5-летнего возраста зарастания представлен только злаками и разнотравьем, с преобладанием злаков (89%), а на влажном лугу этого же возраста преобладают ситники (42%) и осоки (42%), также присутствуют злаки и разнотравье. На злаково-разнотравном лугу 15-ти лет в травяно-кустарничковом ярусе преобладают мхи, здесь также представлены все остальные вышеперечисленные ботанические группы. На злаково-осоковом лугу доминируют осоки (48%) и злаки (46%), присутствует разнотравье. Анализ приведенных данных показал, что большее влияние на флористическое богатство оказывают гидрологические условия, нежели возраст зарастания. Запасы надземной биомассы возрастают в каждой группе к более увлажненным участкам, тогда как запасы подземной фитомассы, наоборот, убывают от сухого луга к влажному как в стадии 5-летнего, так и в стадии 15-тилетнего вывода из сельскохозяйственного использования.

Проведенное исследование показало, что запасы фитомассы определяются главным образом увлажненностью участка, а не возрастом зарастания. На влажных участках запасы фитомассы больше в основном за счет надземной ее части. Флористическое разнообразие несколько возрастает по мере увеличения возраста зарастания.

¹Тезисы доклады основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта РФФИ № 07-04-00744 «Трансформация биогеохимического цикла углерода в постагрогенных ландшафтах таежной зоны».

The objective of this investigation was to identify changes of the plant community composition and productivity during postagrogenous succession. The study showed that phytomass stock primarily defined by a humidity of the area but not by the period of succession. Floristic diversity increases during postagrogenous succession.

Позднеплейстоценовый палеокриогенез и современная дифференциация почвенного покрова центра Восточно-Европейской равнины*

Овчинников А.Ю.

Аспирант

Учреждение Российской академии наук Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пущино, Россия

E-mail: ovchinnikov_a@inbox.ru

С середины прошлого века было показано, что перигляциальные явления достаточно хорошо проявляются в современных ландшафтах за пределами области современной многолетней мерзлоты, в частности, в ландшафтах центра Восточно-Европейской равнины (Попов, 1953, 1957, 1975; Марков, 1959; Новосельская, 1961; Величко, 1964; Москвитин, 1976; Гугалинская, Алифанов, 1979; Порожнякова, 1979; Гугалинская, 1982; Алифанов, 1995; Величко и др., 1996 и др.).

Изучением следов палеокриогенеза в почвах, почвенном покрове и их анализом долгое время занимались геологи, геоморфологи, затем исследователи четвертичного периода, палеогеографы (Москвитин, 1940, 1947; Марков, 1959; Величко, 1973; Бердников, 1976), а, начиная с 1974 года исследования почвоведов по этой проблеме, успешно ведутся в разных регионах Восточно-Европейской равнины (Макеев О.В., 1974; Гугалинская, Алифанов, 1979; Алифанов, 1980, 1995; Алифанов, Гугалинская, 2005; Макеев А.О., 2002, 2005; Богатырев и др., 2003; Овчинников, 2006; Ovchinnikov, 2006). Было показано, что палеокриогенные явления отчетливо проявляются в почвах и почвенном покрове центра Восточно-Европейской равнины.

Однако в настоящее время практически неизученными в истории формирования почв остаются ранние этапы их развития, относящиеся к периоду перехода от позднего плейстоцена к голоцену, когда начавшееся почвообразование испытывало сильное влияние процессов криогенеза.

Изучались черноземы и серые лесные почвы центра Восточно-Европейской равнины. Черноземы изучались в Воронежской области (территория заказника «Каменная степь»). Серые лесные почвы изучались в Московской области (ключевой участок «Пущино»).

Показано, что сформированный в конце позднего плейстоцена в ярославский криогенный этап (17-15 тыс. л.н.), но заметно выраженный на современной дневной поверхности палеокриогенный полигонально-блочный микрорельеф обусловлен наличием погребенных в почвенной толще клиновидных грунтовых структур мощностью до 3 м или скоплений (сгущений) языков-клиньев мощностью около 1-1,5 м.

Положение почв на комплексе элементов палеокриогенного микрорельефа (блок, межблочье) заметно отражается в их морфологии. Каждому из компонентов комплекса соответствует свой тип профиля, определяемый наличием или отсутствием определенных генетических горизонтов, формой и степенью выраженности отдельных морфологических признаков. Выраженный на современной дневной поверхности палеокриогенный микрорельеф оказывает заметное влияние на почвообразование, определяя тем самым неоднородность почвенного покрова.

Почвенный покров центра Восточно-Европейской равнины, обусловленный влиянием палеокриогенеза, различается по элементам микрорельефа на уровне подтипа почв.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (№ 08-04-00331), Программы Президиума РАН (№15), Программы «Научный потенциал высшей школы», код 1109 и Тематического плана Рособразования (№ 1.3.08.).

Chernozems and grey forest soils of the center of East European Plain were studied. Paleocryogenic polygonal microrelief, that have been formed in the end of Late Pleistocene (17-15 ths. yrs ago), is clearly expressed on the modern surface and determined by the buried wedge-like ground structures (1-1,5 – 3 meters width). Soil cover of the center of East European Plain that was determined by paleocryogenic features, differs at the level of sub-type due to the different elements of microrelief.

Экологическая оценка современного состояния хвостохранилища с токсичными отходами Солнечного ГОКа и рекультивация его поверхности*
Озарян Юлия Александровна¹, Крупский Александр Валерьевич²

¹аспирант, ²соискатель

¹Тихоокеанский государственный университет, ²Институт горного дела ДВО РАН,
Хабаровск, Россия
E-mail: Julia-Storm@yandex.ru

Освоение минерального сырья в Дальневосточном регионе способствует образованию большого количества отходов, интенсивному загрязнению компонентов биосферы и ухудшению качества среды обитания. В связи с этим целью работы является: экологическая оценка современного состояния хвостохранилища для снижения негативного его воздействия на окружающую природную среду и здоровье населения. Исходя из цели, определены следующие задачи: 1. Анализ и систематизация литературных данных и материалов патентного поиска; 2. Изучение хвостохранилища ОАО «Солнечного ГОКа», содержащего отходы переработки оловорудного сырья, как источника загрязнения экосистем; 3. Обоснование технологической схемы и этапов организации работ по рекультивации поверхности хвостохранилища. Научная новизна состоит в том, что впервые научно обоснован и разработан комплекс природоохранных мероприятий, в том числе рекультивации поверхности хвостохранилища (Патент РФ от 10 мая 2006 г). Объект исследований - природно-горнотехнические системы. Методологической основой послужило учение академика В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере и основные положения, изложенные в «Программе и методике изучения техногенных биогеоценозов».

Установлено, что научные исследования, направленные на обеспечение экологической и социальной безопасности объектов горного производства в этом районе, только в последние годы начали получать развитие. Не изученными оказались вопросы рекультивации поверхности хвостохранилища с высокотоксичными сульфидсодержащими отходами. Объем накопленных в нем «хвостов», содержащих аномальное количество тяжелых металлов, превышающих фон в несколько сотен раз, составляет около 16 млн.м³. Происходит химическое загрязнение экосистем за счет возникающих техногенных геохимических потоков, разрушение природных систем, нарушение процессов роста и развития растений, изменение потока вещества и энергии в системе почва-растение и биоразнообразия. Осушение хвостохранилища в 2001 г. породило мощную дополнительную экологическую проблему – пылевой разнос загрязняющих веществ и вспышку заболеваемости населения п. Солнечный. Для предотвращения пыления хвостохранилища нами выявлены закономерности, разработаны принципы и способ рекультивации нарушенных земель, включающий следующие этапы: создание модели почвенного профиля, отвечающего биоклиматическим особенностям исследуемого района; восстановление гидрорежима; отсыпка дренажного и водоупорного слоев из плотных глин мощностью 0,1 м; укрытие поверхности хвостохранилища потенциально плодородными породами (до 0,5 м) на пляжной зоне и гравием – на прудковой зоне; посев бобово-злаковой травосмеси. В качестве ускорителя роста и развития растений используются гуминовые препараты. Экономическая эффективность предлагаемого способа составила более 11 млн. руб./га.

Оценка современного состояния хвостохранилища с токсичными отходами позволила сделать вывод о чрезвычайной опасности этого объекта. Разработаны закономерности, принципы и предложена рациональная технология рекультивации поверхности хвостохранилища, которая позволяет обеспечить его экологическую и социальную безопасность, а также снизить заболеваемость населения п. Солнечный.

*Авторы выражают признательность д.б.н., профессору Л.Т. Крупской за помощь в подготовке тезисов.

In the work the Ecological estimation of a modern condition of the Mining Combine "Solnechny" tailing dump is given, its extreme danger is established. Laws and principles are developed, and the rational reclamation technology for tailing dump surface, which allows to provide its ecological and social safety, and also to lower disease of the Solnechny settlement population, is offered.

Программа восстановления консервации сильноэродированных земель в Украине ***Опенько Иван Анатоліевич***

студент

Национальный университет биоресурсов и природопользование Украины, Киев, Украина
E-mail: ivan_openko@mail.ru

Одним из факторов ухудшение, деградации почвы есть эрозия которая является наиболее существенным фактором снижения производительности земельных ресурсов, деградации агроландшафтов. Потери продукции земледелия от эрозии колеблются в пределах 9-12 млн. т зерновых единиц каждый год. Среднегодовой расчетный смыв грунта из пахотных земель в Украине представляет свыше 15 тонн из гектара, среднегодовые потери гумуса при этом достигают 0,5 тонн из гектара, а питательных веществ - 0,6 тонны из гектара, который не компенсируется внесением удобрений. Урожайность сельскохозяйственных культур на эродированных землях на 20-60% низшая чем на незеродированный.

Общая площадь сельскохозяйственных угодий, которые испытывают губительное влияние водной эрозии, составляет 13,3 млн. га (32%) общей площади, в том числе, 10,6 млн. га пахотных земель. В составе эродированных земель насчитывается 4,5 млн. га из сильно - и среднесмытными почвами, 68 тыс. га полностью потеряли гумусовый горизонт.

Ветровой эрозии систематически подвергаются свыше 6 млн. га, а в годы с пылевыми бурями - до 20 млн. га. Так, например, пылевой бурей в марте 2007 года было охвачено 125 тыс. км², что занимает больше 20 % площади Украины, или 50% площади всей степной зоны.

В общем, проблема деградации сельскохозяйственных земель может быть решена через: (1) восстановление деградируемых почв и экосистем; (2) интенсификация сельского хозяйства.

Восстановление деградируемых почв в основном ассоциируется с их преобразованием в экологически совместимые эксплуатируемые земельные системы. Интенсификация сельского хозяйства приводит к использованию лучших сельскохозяйственных практик, например опыт без обработки и органических веществ.

«Программа восстановительной консервации сильноэродированных земель» была разработана задолго до консервации почвы, то на сегодняшний день эта программы полностью соответствует проблемам в Украине.

С экономической точки зрения эта программа имеет много преимуществ для того, чтобы быть реализованной в Украине.

Во-первых, согласно экономической оценки ERS в 1990 году и FSA в 2003 году, эта программа влияет на увеличение цен. Даже если брать во внимание экологические проблемы, за последние 20 лет «Программа восстановительной консервации сильноэродированных земель» оценивается в более чем 32 млрд. долларов, при этом возобновляя 30-35 миллионов акров пахотных земель ежегодно, чистый доход составляет 10 млрд. за 10 лет.

Во-вторых, эта программа является эффективным способом уменьшения излишка товара. Когда цена на сельскохозяйственные товары низкая, коэффициент эксплуатации земли увеличивается и наоборот.

Наконец, получают значительную выгоду и сами фермеры. Им перечисляются деньги из общественных фондов в оплату за ветреную эрозию. Так же программа дает возможность защитить максимально возможный уровень продуктивности их участков для увеличения выгоды через сбережение производственной себестоимости (зерно, удобрения, рабочая сила).

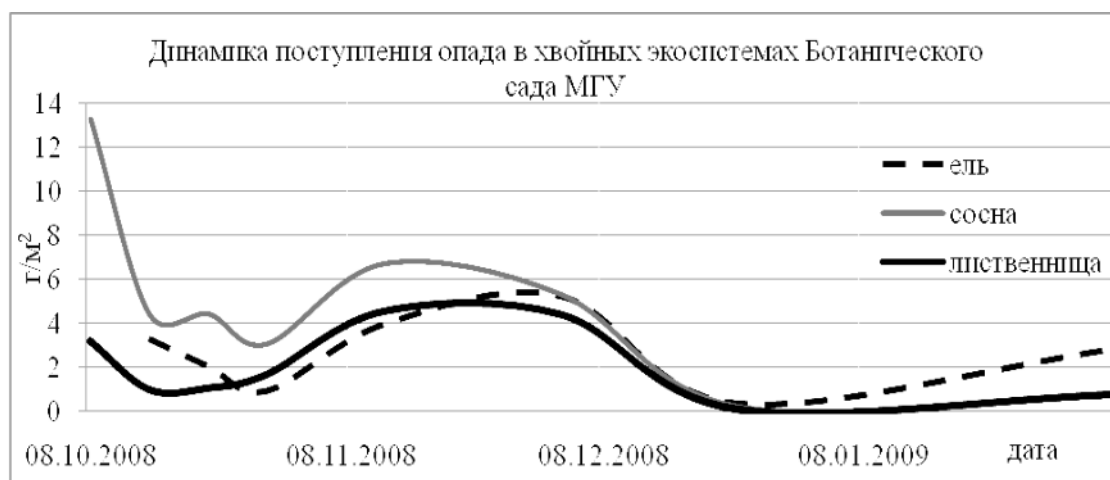
Динамика поступления опада в хвойных экосистемах Ботанического сада МГУ *Осыкин М.В.*

Студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения, Россия
E-mail: osikinmihail@mail.ru

Динамика поступления растительного опада в наземных экосистемах относится к числу важнейших параметров, характеризующих функционирование фитоценозов. Не случайно соотношение подстилки к опаду, рассматривается в качестве важнейшего критерия скорости биологического круговорота.

Вместе с тем, до сих пор сравнительно мало изучена внутругодичная динамика поступления растительного опада. В этом отношении хорошим объектом подобных исследований послужили одновозрастные 60-летние хвойные экосистемы Ботанического сада МГУ имени М.В. Ломоносова. Исследовался фракционный состав и масса опада в сосняке, лиственничнике и ельнике. С целью установления особенностей биологического круговорота веществ, в пределах каждого из вышеуказанных фитоценозов, были установлены по 10 опадоуловителей. Опад отбирался в период с октября 2008 г. по январь 2009 г. Отбор опада осуществлялся один раз в две недели, иногда чаще, учитывая погодные условия. Так же регистрировалась среднесуточная температура воздуха в Ботаническом Саду МГУ. Затем опад фракционировался и высушивался при $t=90^{\circ}\text{C}$. Все расчеты велись на абсолютно сухую навеску. Всего за указанный период было произведено 8 отборов опада и получено 600 фракций.



Установлено, что независимо от фитоценоза динамика опада имеет общие черты, которые связаны с сезонным изменением среднесуточной температуры воздуха, количеством осадков, интенсивностью ветра и т.д. Но есть и различия, определяющиеся биологическими особенностями эдификатора хвойного сообщества. Исследование фракционного опада показало, что основная масса в течение всего периода исследования принадлежит хвое. В то же время в зимний период довольно существенно увеличилась доля шишек и веточек.

Расчеты общего количества опада показали, что эти величины варьируют от 0,1 и до 13,3 г/м²/месяц. Наибольшие величины характерны для сосняка от 0,73 до 13,3 г/м²/месяц, меньшие – для лиственничника: от 0,1 до 3,2 г/м²/месяц. Содержание сырой золы, определенной в результате сжигания в муфельной печи при t=450°С изменяется от 1% в хвое до 10% в шишках.

Несмотря на неодинаковый возврат с опадом в почву химических веществ каждой древесной породой в разные годы, суммарное их количество в целом по фитоценозу мало изменяется. В этом проявляется эффект работы фитоценоза, как системы, где общий баланс трансформации веществ сохраняется на одном уровне продолжительное время. Полученные данные позволяют более точно рассчитывать продукционный процесс древостоев. Кроме того, они могут использоваться при оценке баланса вещества и энергии в сосновых, лиственничных и еловых насаждениях.

The fractional structure and weight of leaf litter in a pine forest, larch and a fir grove was investigated. With the purpose of an establishment of features of biological circulation of substances, within the limits of each of above-stated of forest ecosystems, have been established on 10 catchers of leaf litter. The leaf litter it was selected during from October, 2008 till January, 2009. Research fractional of leaf litter has shown, that the great bulk during all period of research belongs to needles. Obtained data allow to count more precisely production process of forest stands. Besides they can be used at an estimation of balance of substance and energy in pine, larch and fir-tree plantings.

Технология приготовления компостов из органических отходов

Пардаев Синдор

аспирант

Самаркандский государственный университет имени А. Навои, биологический факультет,
Узбекистан

e-mail: pardaev78@mail.ru

С ростом численности городского населения возрастает важность проблемы оптимизации взаимодействия человека и природы и ее решение имеет большое значение в улучшении окружающей среды.

Интенсификация земледелия и недостаточное внесение в почву органического вещества приводят к излишней минерализации гумуса, основного носителя плодородия. К примеру, за последние 2-3 десятилетия содержание гумуса в сероземной почве уменьшалось на 30-50%.

Для решения этой проблемы надо увеличит запас органических удобрений путем компостирования отходов.

Использование компостированных бытовых и сельскохозяйственных отходов улучшает агрохимические свойства органических удобрений и вовлекает их в биологический круговорот углерода, азота, и зольных элементов. В целях получения качественной компостной массы необходимо соблюдать технологию приготовления: подбор и соотношение отходов, участвующих в компостировании.

Для производства компостов используются следующий вид отходов: навоз крупного рогатого скота, городские твердо-бытовые отходы (ТБО), солома зерновых культуры и ил пресных вод. Агрохимические свойства компостов в основном зависят от химического состава и биологических свойств исходных компонентов.

Органогенные отходы значительно отличаются, по химическому составу: содержание сухого вещества в них колеблется в интервале 11,5-73,1% а рН-6,0-7,2 для ила пресных вод, а навоз и солома по этому показателю мало отличаются.

Содержание углерода в ТБО - 7,6%, соломе - 20% и навозе -12%, ил пресных вод беден углеродом - 2,6%. Соотношение С:N в иле пресных вод - 22 и в навозе - 26, остальных отходах варьирует в интервале 24-77.

Необходимо отметить, что путем компостирования этих составов можно получить органические удобрения из любых органических отходов. Для этого необходимо моделировать состав компостов с учетом положительных и отрицательных качеств отходов.

Содержание тяжелых металлов в почвах урбандолиндов г. Архангельска¹

Пилюгина М.В.

Аспирант

Поморский государственный университет имени М.В. Ломоносова, естественно-географический факультет, Архангельск, Россия

E-mail: vitama@rambler.ru

Деятельность человека в пределах крупных и малых городов приводит к существенному и часто необратимому изменению почвенного покрова. Существенный вклад в деградацию почвы во всем мире вносит загрязнение тяжелыми металлами (ТМ). Особенность загрязнения городских почв состоит в том, что в городах на относительно небольшой площади сосредоточено значительное количество различных источников загрязнения (промышленные предприятия, транспорт, бытовые отходы). Это обуславливает интенсивность и неоднородность состава почвенных загрязнений.

На базе лаборатории биогеохимических исследований было проанализировано содержание тяжелых металлов - мышьяка, ртути, свинца, цинка, никеля, кобальта, марганца и меди в почвах промышленного, селитебного и лугового ландшафтов г. Архангельска. Почвы промышленного и селитебного ландшафта по классификации городских почв относятся к 2 типам – урбаноземам, антропогенно глубоко преобразованным почвам, и реплатноземам, искусственно созданным почвогрунтам. Почвы лугового ландшафта относятся к аллювиальным луговым, занятым луговой растительностью и используемым для выгонов и сенокосов. В качестве почвы «фоновой» территории использовалась природная дерновая маломощная легкосуглинистая почва, сформировавшаяся на суходольном лугу, не испытывающая антропогенной нагрузки и в которой почвообразовательный процесс носит такой же характер, как в исследуемых ландшафтах. Определение валового содержания тяжелых металлов в пробах почвенных образцов проводилось атомно-абсорбционным методом (таблица 1).

Таблица 1. Содержание ТМ, мг/кг, в почвах различных ландшафтов г. Архангельска

ландшафт	Средневзвешенное содержание							
	мышьяк	ртуть	свинец	цинк	никель	кобальт	марганец	медь
Промышленный	<0,1	<0,1	28,0	71,4	20,3	<10	360,2	16,3
Селитебный	<0,1	<0,1	66,4	103,2	25,8	<10	433,0	31,9
Луговой	2,1	<0,1	5,4	54,6	42,6	<10	1309,1	9,6
Фон	<0,1	<0,1	10,0	70,0	40,7	<10	398,9	17,3
ПДК	2,0	2,1	32,0	87,0	85,0	50,0	1500,0	53,0
Кларк	6	0,06	16	83,0	58,0	18,0	1000,0	47,0

Превышения ПДК по ртути, кобальту и марганцу на всех типах ландшафтов не наблюдается. На 71% пробных площадей (ПП) селитебного ландшафта превышена ПДК свинца (1,1 – 6) ПДК, на 43% - ПДК цинка (1,1-3,5) ПДК, на 17% - ПДК меди (1,1-1,8) ПДК. В почвах промышленного ландшафта превышение ПДК отмечается на 67% ПП по цинку (1,1 – 3,5)ПДК, на 86% по свинцу ПП (1,1 – 1,9)ПДК. Превышение ПДК по мышьяку наблюдается в луговом ландшафте на 60% ПП.

Интенсивность загрязнения почв ТМ была оценена с помощью суммарного показателя загрязнения $Z_c = \sum K_c \cdot (n-1)$, где K_c - коэффициент техногенного накопления. Для почв лугового ландшафта Z_c составляет 5,7, для почв промышленного ландшафта – 5,2, для почв селитебного ландшафта – 14,8, что указывает на допустимую степень загрязнения почв данными элементами.

¹Тезисы доклада основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта РФФИ-Север 08-0498808

Human activities in the cities led to a significant and irreversible change in soil cover. Heavy metals have greatly contribution to the pollution of the soil. The peculiarity of urban soils pollution is location of a large number of different sources of pollution at a relatively small area, for example industry, transport, wastes. This leads to the intensity and heterogeneity of soil contamination.

On the basis of laboratory bio-geochemical studies have been analyzed the content of heavy metals - arsenic, mercury, lead, zinc, nickel, cobalt, manganese and copper in soils of industrial, residential and meadow landscape of Arkhangelsk.

Азотный режим чернозема обыкновенного карбонатного при внесении новых комплексных удобрений

Поветкина Н.В.

Магистр

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

E – mail: Virukova@bio.rsu.ru

Основным элементом реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» является непрерывный подъем почвенного плодородия в целях обеспечения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Одним из новых направлений использования удобрений для повышения плодородия почв и урожайности культур является применение новых комплексных удобрений, содержащих все необходимые растениям элементы питания, в том числе и микроэлементы, в сбалансированном соотношении и доступном состоянии.

Исследования проведены совместно с Всероссийским научно-исследовательским институтом сорго и сои «Славянское поле» в условиях полевого опыта по схеме: 1) контроль; 2) аммофос; 3) тенсо коктейль; 4) поли-фид; 5) поли-фид + аммофос; 6) тенсо коктейль + аммофос; 7) тенсо коктейль + поли-фид; 8) тенсо коктейль + аммофос + поли-фид. Почва – чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый мощный на желто-бурых глинах. Возделываемая культура – зерновое сорго, сорт «Славянское поле 204». Площадь делянки – 84,5 м². Повторность опыта трехкратная. Аммофос (N – 10%, P₂O₅ – 50%) вносился при посеве в дозе 1 ц/га. Тенсо коктейль применялся для обработки семян в дозе 150 г/т семян. Поли-фиды (19-19-19) использовались при некорневой подкормке в фазу 3-7 листьев в дозе 3-5 кг/га. Почвенные образцы отбирались в фазы развития: выметывание, молочно-восковая спелость, полная спелость. Математическая обработка проведена по Доспехову и с использованием программы Statistica 6.0.

Поли-фиды – водорастворимые комплексные удобрения с микроэлементами (N общий – 19%: N- NO₃ – 5,5%, N- NH₄ – 3,6%, N- NH₂ – 9,9%; P₂O₅ – 19,0%, K₂O – 19,0%, MgO – 1,0%, B, Ca, Cu, Fe, Mn, Mo и Zn). Тенсо коктейль – универсальное удобрение с микроэлементами (содержит B, Ca, Cu, Fe, Mn, Mo и Zn в хелатных соединениях).

Азотное питание – один из наиболее важных процессов жизнедеятельности растений. Зерновое сорго характеризуется различной скоростью поглощения нитратного и аммонийного азота, а именно – предпочтительным поглощением нитратного азота. По степени обеспеченности минеральными формами азота исследуемая почва относится к среднеобеспеченной (28 – 36 мг/кг). Совместное внесение аммофоса, поли-фиды и тенсо коктейля позволяет увеличить степень обеспеченности в фазу молочно-восковой спелости до уровня высокой (46,5 мг/кг).

Величина уреазной активности почвы является важным показателем обеспеченности растений доступным азотом. Совместное внесение всех трех удобрений и их двойных комбинаций существенно повышает активность уреазы – на 65% по сравнению с контролем. Благоприятные гидротермические условия способствовали усилению интенсивности разложения мочевины в фазу молочно-восковой спелости. Снижение ферментативной

активности наблюдалось в фазах выметывания и полной спелости в периоды повышения температуры и отсутствия осадков.

Максимальный урожай зерна сорго получен при совместном внесении аммофоса, поли-фида и тенсо коктейля (3,72 т/га зерна). Существенное увеличение урожайности сорго ($p < 0,95$) установлено при использовании тенсо коктейля и поли-фидов, а также при совместном внесении аммофоса и поли-фида, аммофоса и тенсо коктейля.

Таким образом, исследуемые новые комплексные удобрения оказали положительное влияние на азотный режим чернозема обыкновенного, а это способствовало формированию более высокого урожая зерна сорго.

We studied, in the field experiment conditions, the effect of new complex fertilizers on the nitrogen regime of common calcareous chernozem for grain sorghum. It has been found that sorghum is characterized by differing rates of absorption of nitrate and ammonium nitrogen, namely, by preferential absorption of nitrate nitrogen. Addition of Poly-Feeds and Tenso Cocktail raises the level of the mineral nitrogen and fermentation activity in the soil throughout the plant vegetation period. This contributes to a greater yield of sorghum grain.

Физико-химические свойства гидроморфных почв восточной части дельты Волги¹

Подковырова А.С.

Аспирант

Астраханский государственный университет, аграрный факультет, Россия

E-mail: vorona_anyuta@mail.ru

Дельта Волги расположена у северо-западного побережья изолированного, бессточного и поэтому имеющего неустойчивый уровень Каспийского моря. Особенности географического положения и природных условий сказываются на особенностях формирования почвенного и растительного покрова. Гидроморфные почвы формируются в условиях периодического переувлажнения паводковыми водами. После спада полых вод переувлажненная почва находится под воздействием высоких температур, и влага из почвы начинает интенсивно испаряться. В результате в почве происходит накопление различных солей, поднимающихся с почвенным раствором из материнских пород.

Целью работы явилась оценка современного солевого состояния гидроморфных почв Астраханской области.

Объектами исследования были выбраны аллювиально-дельтовые почвы лугов низкого и среднего уровня восточной части дельты Волги. Исследования проводились с 2005 по 2007 годы, и позволили изучить расположенные в южном, северном и западном направлениях луговые почвы межбугровых понижений бугра Большой Барфон. Наиболее интересными с точки зрения засоления почв являются описанные ниже почвенные разрезы.

Почвенный разрез №1 (северная экспозиция склона) представлен луговой профильно оглеенной ожелезненной слоистой почвой на суглинисто-супесчанном аллювии с погребенным переходным горизонтом. Профиль заложен на периферии межбугровой ложбины представленной луговым разнотравьем. Засоленность луговой оглеенной почвы небольшая. Самое высокое засоление отмечается на глубине 9-12 см при величине плотного остатка 0,97%. Во всех других горизонтах плотный остаток не превышает 0,30%. Тип засоления сульфатно-хлоридный. Преобладают процессы засоления.

Почвенный разрез №2 (северная экспозиция склона) представлен луговой среднесуглинистой профильно оглеенной почвой на супесчанно-глинистом аллювии. Профиль заложен на лугу низкого уровня. Почвы значительно засолены с поверхности (0-2 см). Плотный остаток в этом горизонте составляет 1,17%. С глубиной количество солей уменьшается и в горизонте 77-84 см составляет 0,27%. Тип засоления сульфатно-хлоридный. Преобладают процессы рассоления.

Почвенный разрез №3 (южная экспозиция склона) представлен лугово-болотной слабо солончаковатой карбонатной слоистой среднесуглинистой почвой на легкосуглинистых супесчаных дельтовых отложениях. Профиль заложен на лугу низкого

уровня. Величина плотного остатка имеет минимальное значение в горизонте 9-12 см и составляет 0,12%; максимальное значение 0,68% - в горизонте 20-32 см. Тип засоления сульфатно-хлоридный. Процессы рассоления преобладают в верхних горизонтах, процессы засоления преобладают в нижних горизонтах.

Гидроморфные почвы восточной части дельты Волги составляют на данном этапе развития почвенного покрова основной фон межбугровых пространств. Степень выраженности засоления в гидроморфных почвах определяется уровнем залегания минерализованных грунтовых вод, влиянием паводков, а следовательно, и высотой капиллярных токов, идущих от грунтовых вод и характером растительности.

¹Тезисы доклада основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта РФФИ № 09-04-97002-р_поволжье_а.

In the work there are materials about features study of hydromorphous soil of the Volga river delta eastern part, features of salt distribution and types of salinization in under study soils.

Изменение ферментативной активности чернозема обыкновенного карбонатного при внесении осадков сточных вод

Полуян Д.И.

Студент

Южный федеральный университет, биолого-почвенный факультет, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: dinapoluyan@yandex.ru

В процессе жизнедеятельности население крупных городов вырабатывает огромное количество отходов коммунального хозяйства. Проблема их утилизации и применения в качестве удобрений стоит очень остро, и ее решение имеет большое значение в улучшении состояния окружающей среды.

Существенным резервом для получения компостов являются осадки сточных вод (ОСВ), но проблема состоит в обеззараживании и уменьшении неприятного запаха при их хранении и внесении. С этой целью предложено использовать сорбент ААА (адсорбент активированный антрацит).

Задачи данной работы - исследование влияния внесения осадков сточных вод с сорбентом ААА на ферментативную активность чернозема обыкновенного карбонатного при выращивании озимой пшеницы (сорт – Зерноградская), выяснение эффективности применения ОСВ как источника органического вещества и в качестве удобрения. По разработанной схеме опыта были заложены пробные площадки в учебном хозяйстве «Недвиговка» Южного федерального университета (Ростовская область).

Площадь опытной площадки – 40 м², повторность пятикратная. В качестве контроля использовались площадки без внесения ОСВ и сорбента. Определялась каталазная активность методом А.Ш. Галстяна.

В фоновом образце, отобранном в октябре, активность каталазы была 1,67 мл О₂ на 1 г почвы/мин. Такая низкая ферментативная активность связана с пониженными в это время года температурами воздуха и почвы.

Через месяц после закладки опыта активность каталазы в этих же образцах увеличилась до 3,04 мл О₂, что обусловлено технологическими приемами обработки почвы (полив, посев, вспашка), которые привели к активизации ферментативных процессов.

Исследованиями установлено, что почва обладает низкой степенью обеспеченности исследуемыми ферментами по шкале Звягинцева на всех вариантах опыта:

Вариант 1 – при внесении сорбента ААА - 2,70 мл О₂ на 1 г почвы/мин.;

Вариант 2 – при внесении ОСВ - 3,28 мл О₂ на 1 г почвы/мин.;

Вариант 3 – при внесении ОСВ+ААА - 3,29 мл О₂ на 1 г почвы/мин.;

Выявлено, что при внесении осадков сточных вод произошло повышение обеспеченности каталазной активности исследуемых почв по сравнению с контролем. Такая же тенденция наблюдалась и при совместном использовании ОСВ и сорбента ААА, однако, полученные различия статистически незначимы.

Отдельное внесение адсорбента активированного антрацита приводит к резкому снижению ферментативной активности чернозема обыкновенного, что свидетельствует о высокой сорбционной способности ААА, приводящей к инактивации фермента.

В дальнейшем планируется по схеме опыта определить ферментативную активность исследуемой почвы через определенные временные промежутки и выявить ее динамику.

Conducted researches of influencing of precipitations of waters of sewers and sorbent of ААА (an adsorbent is the activated anthracite) on biological activity of chernozem of usual carbonate. The results of experience showed that enzyme activity of soils at bringing of sorbent as compared to control went down, and at bringing precipitations of waters of sewers is multiplied.

Мелиорация нефтезагрязненных почв с использованием комплексного сорбента и мочевины

Полхутенкова И.А., Майоров С.В, Кочубеев А.А.

студенты

Астраханский государственный университет, аграрный факультет, Россия

E-mail: koshka-enot@mail.ru

Один из серьезных секторов природоохранных технологий составляют методы ремедиации - очистки загрязненных почв от тяжелых металлов и нефтепродуктов. Для этих целей используются различные сорбенты и реагенты, позволяющие нейтрализовать действие тяжелых токсичных металлов и перевести их в экологически безопасные вещества. В последние годы много внимания уделяется поиску как эффективного, так и недорогого способа реабилитации почвенного покрова загрязненных территорий.

В настоящее время на рынке имеется большое число препаратов, использующихся в качестве детоксикантов загрязненных почв. Чаще всего действие препаратов-детоксиканов направлено на индивидуальные виды загрязнения (нефть, нефтепродукты, тяжелые металлы). При этом не учитывается тот факт, что почва может быть загрязнена как нефтепродуктами, так и ионами тяжелых металлов.

На решение этой проблемы и направлено создание комбинированного мелиоранта, способного с одной стороны решить проблему загрязнения почв токсичными металлами и нефтепродуктами, с другой стороны улучшить агрохимические и агрофизические свойства почв.

Для проведения работ по детоксикации почв, загрязненных солями тяжелых металлов и нефтепродуктами использовали метод модельного эксперимента. Для модельного эксперимента были использованы лизиметрические сосуды: высота – 0,125 м, ширина – 0,15 м, длина – 0,18 м. На дне лизиметра имеются отверстия для свободного оттока влаги. Образцы почвогрунтов для исследования были взяты с территории ОАО «Газпром». Основными загрязнителями по имеющимся данным являются отходы бурения, содержащие тяжелые металлы и нефтепродукты. Для имитации природных условий Астраханской области и активации сорбента создавали различные условия влажности почвы и температурного режима. Таким образом, в проводимом модельном эксперименте были созданы условия, максимально приближенные к естественным для полигона ОАО «Газпром». В качестве сорбента–мелиоранта использовали смесь природных сорбентов: опоки, глауконита и биоглауконита с мочевиной в разных соотношениях.

Проведенный анализ показал, что наиболее перспективной является, смесь состава: опоки, глауконита и биоглауконита в соотношении 30 : 50 : 20% и мочевины при влажности почвы 20%.

Анализ почвогрунта после внесения указанной смеси и времени взаимодействия 1 месяц показал результаты: изменение содержания нефтепродуктов от 1160,0мг/кг почвы (контроль) до 240,0 мг/кг почвы, что составляет 79,3%; Изменение содержания меди от 23,5мг/кг почвы (контроль) до 7,6мг/кг почвы, что составляет 67,7%; Изменение содержания свинца от 192,0мг/кг почвы (контроль) до 34,0мг/кг почвы, что составляет 67,7%; изменение содержания цинка от 78мг/кг почвы (контроль) до 35,8мг/кг почвы, что составляет 67,7%;

изменение содержания хрома от 82,0мг/кг почвы (контроль) до 50,0мг/кг почвы, что составляет 39,0%.

По результатам проведенного исследования построены математические модели, описывающие динамику изменения концентрации тяжелых металлов и нефтепродуктов, позволяющие прогнозировать их поведение в течение длительного интервала времени. С помощью моделирования интенсивности детоксикации удастся проследить и процесс восстановления почв.

The creation of a combined ameliorant is presented in the research, that may help to solve such problems, on the one hand, as soils pollution with a toxic metals and oil-products, and on the other hand, to improve agrochemical and agrophysical qualities of soils.

Элементный состав почв бугристо-западных ландшафтов Приангарья

Полюшкевич М.А., Сенская Е.А.¹

Студенты биолого-почвенного факультета
Иркутский государственный университет, Россия
E-mail: allak2008@mail.ru

Введение. Согласно физико-географическому районированию район исследования, относится к верхнеприангарской провинции Южно-Сибирской горной области с лиственничными и сосновыми лесами на приподнятых равнинах и плато, и осиново-березовыми травяными лесами на пологих склонах. В Приангарье широко распространен бугристо-западный рельеф, что определяет неоднородность почвенного покрова, его комплексность. В работе рассмотрено поведение макро- и микроэлементов в почвах бугров и западин, имеющее определенное различие.

Объекты и методы исследования. Объектами изучения стали серые лесные почвы Приангарья, развитые в условиях бугристо-западного микрорельефа. Почвенная комбинация состоит из серой лесной почвы с погребенным гумусовым горизонтом в западине и серой лесной остаточно-карбонатной на бугре. Содержание макро- и микроэлементов, определено на спектрографах ДФС-8 и ИСП-30.

Результаты. Данные спектрального анализа свидетельствуют о слабой дифференциации химических элементов по профилю почв бугров и западин. В исследуемых почвах макроэлементы почти однородно распределены по профилю почв, это, прежде всего, относится к железу, концентрация которого близка к кларку литосферы. С глубиной его содержание даже несколько увеличивается, что является не характерным для почв с текстурно-дифференцированным профилем, так как в результате почвообразования должно происходить его накопление в иллювиальном горизонте. Кальций занимает промежуточное положение между кларком литосферы и кислых пород, его содержание повышено в органомных и карбонатных горизонтах. Концентрация Mg близка к кларку литосферы, причем в почвах западин он накапливается слабо, интенсивнее кальций, содержание которого здесь в 2 раза выше, чем в почвах бугров. Титан не испытывает значительных отклонений от его кларкового значения в литосфере. Содержание марганца меняется мало по профилю почв бугров и западин и близко к кларку литосферы. С повышенным содержанием органического вещества в погребенных гумусовых горизонтах понижения, концентрация Mn по сравнению с нижележащей малогумусной толщей не увеличивается. Его содержание ниже по сравнению с почвой повышения, особенно в верхней части, где аккумуляция Mn в органическом веществе почв, сформированных под лесом, выше, чем под травянистой растительностью.

Заключение. В целом содержание изученных элементов в почвах региона близко к кларку в литосфере. Отсутствие дифференциации по железу по профилю почв бугров позволяет рассматривать текстурно-дифференцированный профиль дерновых лесных и серых лесных почв Приангарья, как результат литогенной неоднородности, а не почвообразования. Увеличение количества гумуса в погребенных гумусовых горизонтах западин по сравнению с вышележащим не сопровождается накоплением химических

элементов, что говорит о несущественной роли органического вещества в закреплении здесь элементов. Учитывая расположение погребенных горизонтов, особенности химизма (отсутствие биогенного накопления), можно полагать, что их формирование происходило в условиях отличных от современных.

¹ Авторы выражают признательность доценту, к.б.н. Козловой А.А. за помощь в подготовке тезисов.

According to physic-geographical regionalization Priangarie applies to South –Siberia for light-coniferous taiga with young growth asp and birch grass forest. Priangarie is the region with compound, complex soil cover. Cause of formation for complex soil cover is relict microrelief, which is introduced pit and mound microrelief. Gray forest soils of the Priangarie are formed in conditions of pit and mound microrelief, were subjects of this study. There are not differentiations of macro- and microelements in the profiles of these soils. It is not resulted of soil processes but different sediment and climatic conditions of the horizons formation.

Криоморфные позднеплейстоценовые погребенные почвы как источник информации палеоэкологии педогенеза¹

Попов Дмитрий Алексеевич

аспирант

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пушкино, Россия

E-mail:growerer@mail.ru

В профилях исследованных в центре Восточно-Европейской равнины погребенных брянской и пушинской почв (время формирования 35-24 и около 18 тыс. л.н. соответственно) присутствуют многочисленные признаки палеокриогенеза. Поскольку признаки палеокриогенеза устойчивы к процессам диагенеза погребенные криоморфные почвы обладают высокой палеоэкологической информативностью. Позднеплейстоценовые погребенные почвы (ПП) изучались на следующих ключевых участках: «Владимирское ополье», «Пушино» (юг Московской области), «Каменная степь» (Воронежская область).

На ключевом участке «Владимирское ополье» криоморфизм в пушинской ПП представлен небольшими солифлюкционными натеканиями по верхней границе нижележащей брянской ПП. В брянской ПП кроме следов солифлюкции имеются морозобойные трещины с загибающимися окончаниями, маркирующими уровень залегания мерзлоты, и, как мы считаем, вымороженные из нижележащих моренных отложений включения кристаллических обломков. На ключевом участке «Пушино» пушинская ПП, представленная глеевым горизонтом мощностью 10-15 см с фрагментарными прослоями торфянистого материала, содержит признаки криоморфизма в виде солифлюкционного течения, формирующего нижнюю и верхнюю границы ПП в форме уступов и карманов. Профиль брянской ПП состоит из двух элементарных почвенных образований (ЭПО). Почва сильно расслоена процессами надмерзлотного течения материала, ее нижняя граница имеет трещиновидную и языковатую форму. Разрез на ключевом участке «Каменная степь» вскрыл двоякую ПП. Верхняя из них, которая по радиоуглеродному датированию соответствует брянскому интервалу, сохранилась только в заклинках, имеющих ширину 2,5-3 см и тонкие волосообразные окончания; заклинки расположены среди более мощных палеокриогенных трещин, относящихся к вышележащему гор. В3 голоценовой почвы и выполненных материалом гор. В3. По нижней границе нижней ПП развиты более крупные палеокриоморфные формы (карманы, языки-трещины, клиновидные образования).

Таким образом, для каждой ПП характерны собственные палеокриоморфные признаки, характеризующие условия их образования. В брянской ПП они представлены морозобойными трещинами (нижнее ЭПО) и солифлюкцией (верхнее ЭПО на ключевом участке «Пушино»). Можно предположить, что брянская ПП на ключевом участке, расположенном на северо-востоке исследованной территории, начала формироваться в условиях холодного резко континентального климата (трещинообразование), а закончила формирование в условиях холодного мало континентального климата (солифлюкция). На южном ключевом участке («Каменная степь») стадия формирования брянской ПП, связанная

с солифлюкцией, не выявлена. Более молодая пушинская ПП содержит в основном только следы солифлюкционного течения материала. Формирование пушинской ПП было более коротким (ПП состоит из одного ЭПО), протекало оно в условиях холодного мало континентального климата.

¹Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 08-04-00331), Программы Президиума РАН (№15), Программы «Научный потенциал высшей школы», код 1109 и Тематического плана Рособразования (№ 1.3.08.).

Cryogenesis characters of fossil soils are source of environment's change information in period of soils formation and are indication of zonal change of soil in pereglaciation zone of last glaciation.

Сравнение чувствительности стандартных методов биотестирования при оценке экотоксичности шлама гальванического производства

Попутникова Т.О., Вавилова В.М.

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения, Россия

E-mail: sindelle.ru@gmail.com, letap-msu@mail.ru

В настоящее время для экспериментальной оценки токсичности отходов активно используются методы биотестирования. Согласно нормативным требованиям (приказ МПР России № 511 от 15.06.01 г), в протоколе испытаний необходимо отразить результаты по методикам, внесенным в Федеральный Реестр (ФР) или реестр природоохранных нормативных документов (ПНД Ф). Для заключения о токсичности проб достаточно исследований в 2 тест-системах с использованием организмов из разных таксономических групп. При этом не уточняется, какие виды организмов наиболее пригодны для анализа тех или иных видов отходов. Известно, что разные тест-культуры могут по-разному реагировать на те или иные воздействия – отходы и прочие загрязняющие вещества. В связи с этим актуальной проблемой представляется выбор достаточно чувствительных тест-организмов для определения класса опасности отходов.

В аккредитованной лаборатории (www.letap.ru) проба отхода (шлам гальванического производства) была проанализирована различными методами биотестирования. Предварительно на основании данных количественного химического анализа (КХА) расчетным методом (в соответствии с Приказом МПР России № 511) проба отхода может быть отнесена к III или IV классу опасности. В соответствии с п.16 того же Приказа, уточнить класс опасности отхода следует на основе биотестирования. Окончательно класс опасности устанавливается по наиболее чувствительной к данной пробе тест-культуре. Для биотестирования была приготовлена серия разбавлений водного экстракта пробы в 100, 1000 и 10000 раз. В работе были использованы 6 стандартных методик: с применением инфузорий (ФР.1.39.2006.02506), цериодафний (ФР.1.39.2007.03221), артемий (ФР.1.39.2006.02505), водорослей *Scenedesmus quadricauda* (ФР.1.39.2007.03223) и *Chlorella vulgaris* (14.1:2:3:4.10-04), клеток млекопитающих (МР 2.1.7.2279-07).

Тест-культура	<i>Paramecium caudatum</i>	<i>Ceriodaphnia affinis</i>	<i>Artemia salina</i>	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	<i>Chlorella vulgaris</i>	Сперматозоиды быка
Отклонение от контроля, % (гибель(-) / прирост(+) тест-организмов) в исх. вытяжке	0,0	-100,0	-100,0	+150,2	-65,2	114,8 ^{It}
Острая токсичность	нет	есть	есть	есть	есть	нет

It - индекс токсичности (относительно контрольной пробы), %

Из результатов, приведенных в таблице, видно, что исходный экстракт пробы не оказывает токсического действия только на 2 тест-системы: на простейших и на клетки млекопитающих. Токсический же эффект выражается как в гибели тест-организмов (цириодафнии, артемии, водоросли *Chlorella vulgaris*), так и в чрезмерном приросте численности популяций клеток (водоросли *Scenedesmus quadricauda*). При этом разбавления экстрактов в 100, 1000 и 10000 раз оказались не токсичны.

На основании приведенных результатов исследуемой пробе отхода может быть присвоен IV класс опасности. Тем не менее, ссылаясь в протоколе испытаний на результаты, полученные по методикам с применением простейших и клеток млекопитающих (что в принципе не противоречит нормативным документам) отходу может быть присвоен V класс опасности из-за нечувствительности этих тест-культур к представленной в лабораторию пробе. Принимая во внимание отклики всех тест-организмов присвоение V класса опасности отходу гальванического производства было бы абсолютно некорректным. Об этом же свидетельствует и заключение о классе опасности шлама, полученное расчетным способом.

At present biotesting methods are widely used for experimental evaluation of waste toxicity. There is a number of different sensitivity methods recommended for ecological control. Laboratory analysis of waste probe was carried out by six different methods. Also we determined dangerous class by estimated method using chemical analysis data. Results obtained by different methods differ heavily. It seems very important to select a method for concrete waste or pollution correctly.

Реакция кормовых злаковых трав на загрязнение почвы нефтепродуктами

Резаков М.Р.

аспирант

Астраханский государственный университет, Россия

rezakov81@mail.ru

К 2004 году на территории Северного Каспия было выявлено 7, а к 2007 уже 10 месторождений нефти и газа. Кроме богатых минеральных ресурсов по территории Астраханской области проходят 11 нефте- и газопроводов. Интенсификация поисков и добычи углеводородного сырья влечет за собой изменения в структуре почвенного покрова. Зональные типы почв сменяются их техногенными модификациями, обладающими другими почвенными свойствами, снижается продуктивность подобных разностей, вплоть до необходимости вывода загрязненных земель из сельскохозяйственного оборота.

Однако реакция различных сельскохозяйственных растений на загрязнение почвы нефтяными углеводородами не может быть одинаковой даже при одном и том же уровне загрязнения ввиду их физиологических особенностей.

В настоящей работе исследована реакция кормовых многолетних злаковых трав на загрязнение почвы нефтепродуктами. В качестве загрязнителя использовали дизельное масло марки ЕВРО (ЕН 590:2004), сорт С., вид 1 компании «Лукойл». Используемые в работе сорта многолетних злаковых трав получены и любезно предоставлены Ставропольским НИИСХ: пырей удлиненный солончаковый, пырей удлиненный Ставропольский 10, кострец безостый Ставропольский 31 и житняк гребневидный Викрав. На чистой и загрязненной почве выращивались выбранные четыре вида кормовых многолетних злаковых трав. Воздушно-сухая почва загрязнялась нефтепродуктами от 2 до 10% (масс.), в которую затем высевали семена кормовых трав. Каждый вариант проводился в трехкратной повторности. Опыт проводился при естественных климатических условиях, с сохранением технологии полива для данных кормовых трав.

Результаты показали, что существенное влияние на всхожесть семян оказывает загрязнение нефтепродуктами более 5%. При этом всхожесть составляет 44-47% от контроля. Для контроля все злаковые растения через 12-15 дней вошли в фазу начала кущения. Для малой дозы загрязнения (2%) этот период составил 11-13 дней, для загрязнения нефтепродуктами на уровне 10% фаза кущения составила 14-17 дней. Это позволило

предположить, что развитие растений при очень сильном загрязнении почвы нефтепродуктами зависит от индивидуальных особенностей растений.

Для всех исследованных культур эффект торможения роста корней как результат последствия нефтяного загрязнения не был установлен. Напротив отмечено, что результатом последствия столь высокого уровня нефтяного загрязнения является эффект стимуляции роста корней этих культур. Для житняка гребневидного Викрав был отмечен максимальный эффект стимуляции роста корней –64,1 %, для костреца безостого – 31,4 %, пырей удлиненный Ставропольский 10 – 32,4 %; пырей удлиненный солончаковый – 29,7%. Следовательно, житняк гребневидный Викрав менее всего восприимчив к очень высокому уровню нефтяного загрязнения. Под всеми культурами наблюдалось увеличение общего содержания органического углерода в почве вследствие нефтяного загрязнения.

Таким образом, при загрязнении почвы нефтепродуктами до 5%, у исследованных многолетних кормовых злаковых трав признаки угнетения и замедления развития выражены не явно, что позволяет их использовать в сложных экологических условиях региона при пастбищном животноводстве

The studied reaction stern rubbed on contamination of ground by oil products. It Is Shown that development of the plants depends on their physiological particularities. Contamination of ground before 5% does not cause the evident rate of inhibition plants

Почвенно-экологические условия применения удобрений в таежной зоне

Румянцева И.В.

Аспирант

Воронежский государственный университет, биолого-почвенный факультет, Россия

E-mail: tiw86@rambler.ru

Традиционные технологии возделывания сельскохозяйственных культур основаны на усредненных дозах внесения удобрений в системе севооборотов, без учета внутривидовой вариативности почвенного плодородия и состояния посевов.

Пестрополье является типичной картиной угодий Нечерноземной зоны, поэтому в целях повышения урожайности культур, выравнивания почвенного плодородия и агроэкономической эффективности средств химизации, необходим переход на качественно новый координатный способ земледелия. Одной из наиболее целесообразных технологий применения минеральных и органических удобрений в условиях точного земледелия является их дифференцированное внесение. В связи с тем, что технологии точного земледелия в текущем столетии становятся приоритетными, для обоснования приемов дифференцированного использования агрохимических средств требуется проведение соответствующих исследований.

Количественная зависимость между показателями почвенного плодородия и урожайностью сельскохозяйственных культур в системе применения дифференцированных и возрастающих доз удобрений под ячмень яровой (от нуля на контроле до 150 кг/га д.в. в варианте с максимальной дозой) была установлена посредством статистической обработки результатов физико-химических и агрохимических анализов образцов почв, отобранных согласно схемы опыта, а так же обработке результатов спектрометрического метода диагностики азотного питания зерновых культур.

Дерново-подзолистые почвы опытной станции РГАУ-МСХА им. Тимирязева характеризуются благоприятными физико-химическими свойствами, что свидетельствует о высоком уровне их окультуренности. По агрохимическим свойствам рассматриваемые почвы обладают содержанием гумуса до 3%, высокой и очень высокой обеспеченностью подвижными формами фосфора (до 27,0 мг/100 г. почвы), средним и повышенным содержанием подвижного калия (7,3-12,5 мг/100 г почвы) и средним содержанием подвижных форм азота (7,6-9,8 мг/100 г почвы). В связи с тем, что почва опытного участка достаточно обеспечена подвижными формами фосфора и калия, для выяснения

эффективности дифференцированного внесения удобрений использовались только азотные удобрения в форме аммиачной селитры.

Учет урожайности ячменя показал, что при дифференцированном внесении азотных удобрений урожайность на 1,4 ц/га превосходила вариант с усредненными дозами. Но это различие благодаря повышенной повторности вариантов было статистически достоверным. Дифференцированное применение азотных удобрений под зерновые культуры, основанное на учете variability плодородия окультуренной дерново-подзолистой почвы оказалось на 4–12 % эффективнее по сравнению с применением усредненных доз. Диагностика азотного питания показала, что урожайность культуры достигает своего максимума при средних дозах азотных удобрений (60, 90 и 120 кг д.в./га), которые являются оптимальными в условиях дерново-подзолистой почвы.

Агроэкономическую эффективность дифференцированного внесения удобрений необходимо устанавливать в специальных научно-производственных экспериментах с применением современного оборудования, информационного и технологического обеспечения, включая картографирование внутривольной гетерогенности почвенного и растительного покрова с использованием дистанционного зондирования и ГИС-технологий, поскольку внутривольная пестрота почвенного плодородия определяется далеко не рамками произвольно выделяемых элементарных участков.

Studying soil-ecological conditions of application of fertilizers agents in a taiga zone. Using results of physical and chemical and agrochemical analyses of samples of soils and as data of a spectrometer method of diagnostics of a nitric food of grain crops have revealed, that effect from the differentiated application of fertilizers agents on 4-12 % above in comparison with application of average doses. Productivity of culture on 1,4 centner/hectares surpassed a variant in experience with increasing doses of ammoniac saltpeter.

Агрохимические и химические свойства серых лесных почв опытных полей

ТАТНИИСХ

Рыжих Л.Ю.¹

студент.

Казанский государственный университет, биолого-почвенный факультет, РФ

E-mail: ludarigih@mail.ru

Большая часть РТ располагается в лесостепи. Зональными типами почвенного покрова являются черноземы и серые лесные почвы. Серые лесные почвы занимают в составе земель сельскохозяйственного назначения около 40%. Они формируются на почвообразующих породах, сильно различающихся по происхождению, и могут встречаться в комплексе с дерново-карбонатными почвами. Связанные с этим их литологические особенности существенно отражаются на свойствах этих почв. Цель данной работы - обоснование выбора оптимального метода для определения доступных элементов питания серых лесных почв Волжско-Камской лесостепи и установление зависимости содержания Р, К и ЕКО от гумуса.

Объектами исследования были серые лесные почвы, расположенные на опытном поле ТАТНИИСХ, которое располагается на водораздельной поверхности, примыкающей к высокой террасе р. Волги, сложенной остаточными тяжелосуглинистыми продуктами выветривания верхнепермских пород казанского яруса. На момент исследования опытное поле площадью 20 га паровалось. Отобранные из пахотного горизонта образцы готовились к анализу стандартным методом. Каждый отобранный образец анализировался на содержание Р, К, тремя методами, использующимися в практике агрохимического обследования почв: а) методом А. К. Кирсанова, использующегося для кислых и сильнокислых почв; б) методом Ф.В.Чирикова, применяющегося для кислых и нейтрально-кислых почв; в) методом Эгнера-Рима-Доминго, позволяющего применение, как для кислых, так и для щелочных почв.

Полученные абсолютные величины содержания доступных форм фосфора и калия всеми использовавшимися методами свидетельствуют о хорошем уровне обеспеченности

почв. По результатам описательной статистики установлено, что наименьшая стандартная ошибка и наименьший коэффициент вариации (1,2-8,5) характерны для метода Эгнера-Рима-Доминго. Также по результатам лабораторных анализов был проведен регрессионный анализ зависимости содержания фосфора, калия и ЕКО от содержания гумуса. Были использованы линейные функциональные зависимости. Зависимость содержания фосфора от гумуса: коэффициент детерминации $R^2 = 0,5138$. Зависимость содержания калия от гумуса: коэффициент детерминации: $R^2 = 0,63$. Зависимость ЕКО от гумуса: коэффициент детерминации $R^2 = 0,3311$, т.к. ЕКО зависит не только от гумуса, но и ГМС. Наибольший коэффициент регрессии (12,199) зависимости содержания калия от гумуса.

По результатам многократного отбора образцов с поля установлено, что в составе серых лесных встречаются фрагменты дерново-карбонатных почв, пахотный горизонт которых имеет щелочную реакцию среды (pH_{H_2O} 7,2). В связи с этим можно предположить, что наиболее объективную оценку текущего агрохимического состояния исследуемого поля дает метод Эгнера-Рима-Доминго. Данный метод подходит для определения доступных элементов питания всех почв Волжско-Камской лесостепи.

Показано, что содержание фосфора и калия в данных почвах в значительной степени определяет содержание гумуса.

¹Автор выражает благодарность проф. Г.Ф.Копосову за помощь в подготовке тезисов.

In our research work studied of various methods of definition P, K in grey forest soil of a skilled field, which was fallow. Results of our research shown, that the most suitable method to this soils is the universal method of Egner-Rim-Domingo, which is applied both for acidic and for alkaline soils.

Продуктивность сельскохозяйственных культур в условиях различных элементарных ареалов ландшафта Владимирского ополья

Рычев В.М.¹

Аспирант факультета химии и экологии
Владимирский государственный университет, Россия
E-mail: vova@rychev.com

Для комплексного покрова Владимирского ополья характерны весьма значительные расхождения в режимах функционирования составляющих покров почвенных разностей [Архангельская и др., 2007, 2008]. В соответствии с концепцией адаптивно-ландшафтного земледелия [Кирюшин, 1993], расхождения в агроэкологических параметрах отдельных элементарных ареалов ландшафта (ЭАЛ) могут сопровождаться значительными расхождениями в их продуктивности, а следовательно, должны учитываться при разработке модели адаптивно-ландшафтной системы земледелия (АЛСЗ) применительно к хозяйствам Владимирской области [Мазиров, Волошук, 1997]. Соответственно была поставлена задача – получение численных оценок для вариабельности продуктивности отдельных культур по различным ЭАЛ Владимирского ополья.

В рамках проведенных исследований были проанализированы данные по урожайности ряда культур за 20 лет (использовались книги истории полей Владимирского НИИСХ за 1977-1997 гг.); анализ проводился в сопряжении с метеоданными по агрометеопосту «Суздаль» и данными о влагообеспеченности метрового слоя почвы в течение вегетационного периода. Эти данные послужили основой для оценки продуктивности отдельных ЭАЛ. По ЭАЛ, относящимся к зональной группе земель, были получены следующие оценки продуктивности и ее вариабельности: для озимой ржи 31-33 ц/га, для озимой пшеницы 30-34 ц/га, для яровой пшеницы 33-36 ц/га, для ячменя 35-38 ц/га, для овса 23-27 ц/га, для вики 18-20 ц/га, для гречихи 9-10 ц/га, для многолетних трав I года 240-280 ц/га, II года – 200-230 ц/га, III года – 160-184 ц/га, для однолетних трав 130-150 ц/га, для картофеля 120-200 ц/га, для кукурузы 270-360 ц/га. Наибольшие показатели разброса продуктивности по различным ЭАЛ характерны для картофеля (50% от средней величины) и кукурузы (29% от среднего); показатели для овса и трав колеблются в пределах

14-15% от среднего; для озимой пшеницы разброс составляет 12%, для вики и гречихи – по 10%, для яровой пшеницы – 9%, ячменя – 8%. Наименьшая вариабельность продуктивности по ЭАЛ характерна для озимой ржи – 6% от среднего показателя.

¹Автор выражает признательность профессору, д.б.н. Мазирову М.А. за руководство работой и помощь в подготовке тезисов.

The complex soil cover of the Vladimir Opolye region is characterized by significant differences between the regimes of functioning of different soils comprising soil complexes. These differences in functioning are accompanied by pronounced differences in ploductivity of agricultural crops, which was analysed using data for 20 years row. The greatest lateral variability in productivity is typical for potatoes (50 % of mean value) and the least – for winter rye (6 %).

Влияние вторичного гидроморфизма на микрофлору почв Ростовской области

Салманова К.А

студентка

Южный федеральный университет, биолого-почвенный факультет, Ростов-на-Дону, Россия
ecology@bio.rsu.ru

Микрофлора является одним из важнейших показателей биологической активности почв. Микроорганизмы обнаруживаются в окружающей среде повсеместно. Однако из всех известных сред обитания наиболее богаты почвы как количественно, так и качественно. Почвенные микроорганизмы быстрее всех реагируют на изменение среды, поэтому используются в биодиагностике и биомониторинге почв. Одним из главных экологических факторов, оказывающих влияние на численность и структуру микрофлоры, является влажность и условия увлажнения.

Исследуемый участок находится в Зерноградском районе Ростовской области. Для установления влияния переувлажнения на микрофлору мочаристых почв были исследованы гидроморфные и контрольные участки. Почва контрольного участка – чернозем обыкновенный (предкавказский) карбонатный. Гидроморфные почвы – луговая и лугово-болотная.

Исследования микрофлоры проводили методом люминесцентной микроскопии и методом посева. В луговой почве численность микроорганизмов составила от 12,2 до 31,0 млрд./г. В болотно-луговой численность составила от 12,2 до 27,2 млрд./г. В контрольной почве выявилась тенденция к понижению данного показателя от 6,8 до 23,0 млрд./г.

В луговой почве численность бактерий-аммонификаторов составила от 1,35 до 10,97 млн./г. В болотно-луговой почве численность составила от 0,54 до 7,75 млн./г, а в контроле численность варьировала в пределах от 0,52 до 5,85 млн./г. Доминирующими видами аммонификаторов, выделяемые на среде МПА, были *Bacillus cereus*, *Bacillus mycoides*, *Bacillus megatherium*, *Bacillus idosus* и неспоровые бактерии рода *Pseudomonas*. Вниз по профилю плавно изменяется качественный состав, разнообразие видов снижается.

Определение обилия микромицетов было проведено путем посева на подкисленную среду Чапека. В луговой почве численность микромицетов составляла от 3,8 до 169,4 тыс./га. В болотно-луговой численность составляла от 3,5 до 51,3 тыс./га, в то время как в черноземе обыкновенном количество микромицетов составляло от 1,2 до 43,0 тыс./га.

В результате было установлено, что максимальными значениями численности бактерий аммонификаторов и микроскопических грибов обладала луговая почва, а именно ее поверхностный горизонт. На глубине всего 20 см численность микромицетов в этой почве снизилась более чем в 30 раз, а бактерий почти в 10 раз.

Развитие процессов локального гидроморфизма вызывает перестройку структуры микробоценозов в горизонтах средней части почвенного профиля. Это выражается в повышении численности бактерий в середине профиля в связи с дополнительным внутрипочвенным увлажнением.

Microflora is one of the major indexes of biological activity of soils. Hydromorphic and control areas were chosen for a study. Researches of microflora conducted the method of luminescent microscopy and method of sowing. It is set as a result, that development of processes of local hydromorphism causes alteration of structure of microflora in horizons of middle part of soil cut.

Протекторные свойства гуминовых кислот

Семенов А.А., Тихонов В.В.

Аспиранты факультета почвоведения

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Россия

E-mail: andrews67@yandex.ru

Гуминовые вещества (ГВ) и в том числе гуминовые кислоты (ГК) выполняют в биосфере ряд важных функций (Орлов, 1993), в частности, протекторную. ГК в почве защищают и сохраняют почвенную биоту и растительный покров в случае возникновения различного рода экстремальных ситуаций, например, ГК могут прочно связывать тяжелые металлы, радионуклиды, детергенты, пестициды, предупреждая тем самым их поступления в растения и микроорганизмы. В отличие от искусственных средств защиты, ГК являются естественными компонентами почв, что делает их крайне привлекательными для использования в различных природоохранных технологиях.

В настоящее время на рынок поступает большое количество препаратов гуматов, для получения которых используются различные технологии и виды сырья, однако, до настоящего времени остается открытым вопрос о критериях оценки их качества и в литературе содержится крайне мало данных по сравнению свойств различных препаратов. В настоящей работе была исследована способность ГК, выделенных из различных коммерческих гуматов, связывать ионы токсичных металлов и снижать их токсическое действие на живые клетки.

В экспериментах были использованы широко применяемые в сельскохозяйственной практике и биотехнологических процессах коммерческие препараты гуматов, полученные из бурого угля, и гуминовые кислоты, выделенные из торфа и чернозема обыкновенного. Гуминовые кислоты из почв были выделены по стандартной методике и очищены от органо-минеральных примесей высаливанием и пересаживанием [Орлов, Гришина, 1981]. Образцы промышленных гуматов растворяли в дистиллированной воде, гуминовые кислоты осаждали HCl, затем растворяли в NaOH и очищали от органо-минеральных примесей высаливанием и пересаживанием [Орлов, Гришина, 1981]. Количество кислых функциональных групп в ГК определяли методом потенциометрического титрования [Заварзина, Демин, 1999], константы устойчивости комплексов Cu^{2+} -ГК и величины связывания металлов - методом потенциометрического титрования с использованием ион-селективных электродов [Fitch et al., 1986; Logan et al., 1997]. В качестве тестового объекта использовались дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* штамм КБП-3832. Исследование роста изучалось на микропланшетном спектрофотометре (Sunrise), при длине волны 620 нм. Тест-откликом служила оптическая плотность суспензии дрожжевых клеток, пропорциональная количеству клеток.

Исследованные в работе гуминовые кислоты, выделенные из коммерческих препаратов гуматов и чернозема, различаются по содержанию функциональных групп и способности связывать ионы меди. В целом, константы устойчивости комплексов меди с ГК при pH 6 на 1,5-2 порядка выше аналогичных величин при pH 4.

ГК обладают оптимумом стимулирующего действия для *S. cerevisiae* при концентрации 5 мг/л. Исследование протекторных свойств ГК в концентрации 5 мг/л показало, что гуминовые кислоты эффективно защищают тест-культуру при концентрации ионов меди в растворе 1 мг/л, когда происходит связывание 50–60% ионов металла от исходного содержания в растворе. При более высоких концентрациях металла происходит практически полное подавление роста микроорганизмов.

Исследование динамики отклика *S. cerevisiae* на внесение ионов меди и гуминовых кислот показывает, что использование коротких отрезков времени для тестирования в ряде случаев может приводить к ошибочным результатам. Это указывает на актуальность продолжения поиска методов оценки протекторных свойств гуминовых кислот.

Пространственная вариабельность потоков парниковых газов¹

Семенов Михаил Вячеславович

Студент

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

E-mail: gosmv@ Rambler.ru

Скорость потоков биогенных газов (CO_2 , CH_4 , N_2O) является индикатором доступности субстратов почвенным микроорганизмам и их метаболической активности. Если продукция газов в почве превышает реутилизируемое количество, обнаруживается их эмиссия, в противном случае – происходит поглощение газов из приземного слоя атмосферы. Разные виды доминирующей растительности, наличие эрозии и латеральной миграции растворимых веществ, микроразнообразие гидротермического режима почвы могут создавать пространственную вариабельность потоков парниковых газов в пределах катены. Целью работы было определить полевые скорости потоков диоксида углерода, метана и закиси азота в разных частях склонового ландшафта правобережья р. Ока. Длина трансекты составляла 960 м. Перепад высот между верхней и нижней точками склона достигал 80 м. В пределах автономной, транзитной и транзитно-аккумулятивной частей ландшафта залегает серая лесная почва разной степени смытости, а в аккумулятивной его части – аллювиально-луговая почва. Газовые пробы отбирались в июне и в сентябре на пяти точках катены в одно и то же время суток методом закрытых камер с экспозицией 45 мин. Концентрация CO_2 , CH_4 и N_2O измерялась на газовом хроматографе Кристалл 5000.1.

Наименьшая скорость эмиссии C-CO_2 была свойственна почве автономной зоне ландшафта ($29,8 \pm 2,3$ и $18,8 \pm 3,0$ мг/м^2 в час в летний и осенний сроки отбора, соответственно), а наибольшая – аккумулятивной его части ($66,1 \pm 3,1$ и $52,4 \pm 2,0$ мг/м^2 в час). Летом и осенью в пределах транзитной зоны ландшафта выделялось $41,6-47,2$ и $29,2-36,3$ мг/м^2 в час C-CO_2 , а в границах транзитно-аккумулятивной – $37,1$ и $22,8$ мг/м^2 в час. Вариабельность потоков C-CO_2 в пределах катены в летний период составляла 29%, в осенний – 40%. Отличительной особенностью потока метана в летние месяцы было преобладание его поглощения из атмосферы над выделением из почвы во всех точках катены. Наибольшей скоростью поглощения C-CH_4 обладала почва транзитной части ландшафта ($0,038 \pm 0,006$ мг/м^2 в час). Поглощение атмосферного метана почвами автономной, транзитно-аккумулятивной и аккумулятивной зон ландшафта было ниже ($0,015 \pm 0,003$, $0,028 \pm 0,004$ и $0,009 \pm 0,002$ мг/м^2 в час, соответственно). В осенний срок отбора пробы поглощение C-CH_4 почвами верхней части склона происходило с такой же скоростью ($0,015-0,050$ мг/м^2 в час), как и летом, а нижней – с более низкой скоростью. Как следствие, в почве аккумулятивной зоны ландшафта преобладала эмиссия метана ($0,101 \pm 0,018$ мг/м^2 в час). Скорость эмиссии $\text{N-N}_2\text{O}$ почвами катены возрастала от $0,41 \pm 0,21$ мкг/м^2 в час в автономной части до $11,23 \pm 3,59$ мкг/м^2 в час – в аккумулятивной, с вариабельностью 153%. В сентябрьский срок отбора эмиссия $\text{N-N}_2\text{O}$ была в 1,3-4 раза выше, чем в июньский, при вариабельности между точками в 108%. Количество выделяющегося C-CO_2 из почвы ниже 0-10 и 0-20 см слоя было соответственно в 2,4-3,7 и 4,7-4,3 раза меньше суммарного. В автономной и транзитной части ландшафта преобладало выделение C-CH_4 над его поглощением отмечалось ниже 0-20 слоя почвы, тогда как в аккумулятивной – с глубины 10 см. Из профиля, ниже 0-10 и 0-20 см слоев, выделялось в 1.4-3.6 и 3.5-4.4 раза больше $\text{N-N}_2\text{O}$, чем с поверхности почвы. Корреляция между потоками C-CH_4 и $\text{N-N}_2\text{O}$ была достоверной ($r = 0,69$), а между C-CO_2 и C-CH_4 , C-CO_2 и $\text{N-N}_2\text{O}$ – недостоверной. Гидротермические и химические свойства почв катены, судя по вычисленным

коэффициентам корреляции, оказывали разное влияние на вариабельность потоков парниковых газов.

¹Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 07-05-00463-а.

The rates of CO₂, CH₄ and N₂O fluxes for autonomous, transit, transit-accumulative, and accumulative areas of the landscape slope were determined. The lowest rates of C-CO₂ emission were in autonomous part of the landscape, while the greatest was in accumulative area. Methane consumption during summer months was more intensive than emission for all parts of catena. During fall-sampling methane consumption was detected in upper part of the slope while emission was more pronounced in the accumulative area of the slope. The rates of N-N₂O emission increased from autonomous part of the landscape to accumulative area.

Оценка степени преобразованности урбаноземов в условиях криолитозоны (на примере г. Якутска)

Сивцева Н.Е.

Аспирант

Якутский государственного университета им. М.К. Аммосова, Россия

E-mail: sivnatalia81@mail.ru

Как известно, реакция среды почвы зависит от нескольких факторов, одним из них является содержание и степень разложенности органического вещества. В верхних горизонтах, содержащих большое количество гумуса рН среды, имеет кислые и слабокислые значения. Вследствие антропогенного воздействия, городские почвы теряют эту закономерность. Большинство антропогенных выбросов сосредотачивается на поверхности почвы, где происходит их постепенное депонирование, которое ведет к изменению химических и физико-химических свойств субстратов.

Целью работы является оценка степени преобразованности городских почв в условиях криолитных урбосистем. Объектом исследования служат ненарушенные природные почвы и разной степени преобразованные городские почвы территории г. Якутска. Все образцы почв и грунтов проанализированы в лаборатории физико-химических методов анализа ФГНУ ИПЭС, гумус - методом Тюрина, рН - потенциометрическим методом.

Природные почвы долины Туймаада характеризуются невысоким содержанием (до 4,5%) гумуса фульватного или фульватно-гуматного характера. Значение рН колеблется в пределах от 7,5 до 9,0 в карбонатных горизонтах. Зональные типы почв долины Туймаада характеризуются активным развитием процессов засоления. В природных ненарушенных и незагрязненных почвах прослеживается следующая закономерность: с увеличением содержания органики и степени ее разложенности параметры рН изменяются в сторону кислотности. Что с достаточно высокой степенью вероятности подтверждается коэффициентом корреляции, варьирующим в пределах $r = -0,8 - (-0,98)$.

Нарушение почв может быть прямым и косвенным, прямое - непосредственное изменение или преобразование почвенного профиля, его структуры и физико-химических свойств. Селитебные территории г. Якутска характеризуются наличием почв с различной степенью антропогенно-преобразованным профилем. По классификации Строгановой [1997] городские почвы Якутска можно разделить на абраземы, стратоземы и квазиземы. Часть исследуемых нами почв отнесится к стратоземам, т.е. насыпным почвам. Профиль стратоземов состоит из насыпных слоев, состоящих из природного почвенного материала, имеет ровные границы, слои не уплотнены и хорошо взаимодействуют друг с другом, вследствие чего наблюдаются начальные процессы почвообразования в результате жизнедеятельности почвенной микробиоты. Распределение органики по профилю не носит закономерный характер, с увеличением Сорг. (2,5-4,5%), рН варьирует в пределах 7,5-8,3. При этом наблюдается отрицательная зависимость между содержанием Сорг и рН ($r = -0,75$).

Квазизем – почвоподобное образование, представленное смесью минерального материала и специфических антропогенных включений в виде остатков строительных материалов, коммуникаций и дорожных покрытий. В почвенном профиле происходит

перемешивание привнесенного непочвенного материала с природным почвенным, отмечается сильное уплотнение, изменяются морфологические и геохимические свойства и особенности. Происходит полная дисфункция по профилю, отсутствуют какие-либо закономерные почвенные процессы.

Таким образом, городские почвы г. Якутска представлены в основном стратоземами и квазиземами. Соотношение содержания гумуса и значения рН является индикатором, показывающим степень преобразованности почв.

In overhead horizons, containing plenty of humus of pH environment, has sour and poorly sour values. Because of anthropogenic influence, city soils lose this conformity to law.

Влияние различных железосодержащих препаратов на рост и функциональное состояние растений огурцов в условиях железодефицитного хлороза

**Соркина Т.А.¹, Филиппова О. И.²*

Аспирантка, старший лаборант

МГУ имени М.В. Ломоносова, ¹химический факультет ²факультет почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова, Россия

Железодефицитное состояние растений, известное как карбонатный хлороз, проявляется в ослаблении зеленой окраски и пожелтении листьев, уменьшении интенсивности фотосинтеза в ослаблении роста растений. Основной причиной данного состояния является недостаток биологически доступного железа в почве. Наиболее остро эта проблема стоит для карбонатных почв, характеризующихся высоким значением рН. Проблема создания препаратов для коррекции железодефицитного хлороза на основе таких натуральных органических макролигандов, как гуминовые вещества, стоит очень остро, так как широко применяемые в настоящее время комплексоны металлов увеличивают химическую нагрузку на почву и способствуют повышению миграции тяжелых металлов.

Целью данной работы было изучение эффективности гуминовых веществ леонардита в качестве корректоров железодефицитного хлороза по отношению к проросткам огурцов.

Для оценки эффективности различных групп препаратов в качестве корректоров железодефицитного хлороза были выбраны коммерческий гумат калия леонардита «Сахалинский» и полученный на его основе гумат железа. В качестве положительного контроля был использован коммерческий хелат железа (III) Секвестрен (Fe-EDDHA). Оба препарата гуминовых веществ были охарактеризованы методом элементного анализа, была определена их растворимость и содержание железа в сухом препарате.

Исследование биологической активности препаратов проводили методом биотестирования с растениями огурцов *Cucumis sativus L.*, сорта «Дальневосточный». При проведении вегетационных экспериментов использовали сверхчистую дистиллированную воду, полученную с помощью системы очистки Millipore Simplicity. Семена огурцов замачивали в воде и проращивали в термостате при температуре 26°C 48 часов, далее переносили на 0,5 мМ CaSO₄ и помещали в термостат еще на 24 часа. После чего проростки переносили в вегетационные сосуды с питательной средой при рН 6,5 и выращивали при температуре 26°C и фотопериоде 16 часов 26 дней. После окончания эксперимента измеряли длину корней и побегов растений, содержание хлорофилла в листьях путем спектрофотометрического определения после экстракции ацетоном. В работе были исследованы четыре варианта: питательная среда Хогланда без железа (контроль), среда Хогланда с железом в виде хелата Секвестрена, среда Хогланда с железом в виде гумата железа и та же питательная среда с гуматом калия. Секвестрен и гумат железа вносили в питательные среды из расчета концентрации железа 25 мМ, содержание гуминовых веществ в растворах гуматов составляло 15 мг/л.

Анализ полученного гумата железа показал, что по своему составу он близок к исходному гумату калия. Основное различие между состояло в зольности, которая составила 49 и 34% для гуматов железа и калия соответственно, что объясняется введением в состав препаратов дополнительных минеральных компонентов. Растворимость гумата железа

составляла 52 ± 4 г/л, в то время как растворимость гумата калия составляла 122 ± 3 г/л. Содержание железа в гумате железа составило 9% по массе, в то время как в исходном гумате калия его содержание составило 1% по массе.

Полученные результаты биологического тестирования показали, что все исследованные препараты обладают стимулирующим действием по отношению к проросткам огурцов, проявляющемся в накоплении хлорофилла в листьях растений.

Применение коммерческого хелата Секвестрена приводило к накоплению хлорофилла в листьях растений до $292 \pm 24\%$ от контроля. Применение гумата железа также приводило к росту содержания хлорофилла в листьях до $308 \pm 2\%$ от контроля, а гумата калия до $303 \pm 11\%$ от контроля. Также стимулирующее действие препаратов проявлялось в стимуляции роста корней растений.

Показано, что применение гуминовых веществ, как в виде гумата железа, так и виде гумат калия оказывает стимулирующее действие на проростки огурцов на уровне, сопоставимом с действием коммерческого хелатом Секвестреном, которое проявляется в накоплении хлорофилла в листьях растений.

*Работа была проведена при финансовой поддержке МГУ имени М.В. Ломоносова (МНП «Зеленая химия и молекулярные дескрипторы сложных систем», 2007). Авторы выражают благодарность руководителю работы доктору химических наук профессору Перминовой И.В. и научному консультанту доктору биологических наук Куликовой Н.А.

Пространственная вариабельность некоторых физических свойств заливных местообитаний дельты Волги¹

Сорокин А.П.

Аспирант

Астраханский государственный университет, аграрный факультет, Россия
sor-and@mail.ru

Равнинная часть дельты Волги представлена луговыми местообитаниями различного уровня по отношению к уровню воды в водотоках в меженный период. В качестве объекта исследования выбран луговой ландшафт Центральной дельты Волги, подверженный влиянию искусственно регулируемых весенне-летних половодий. Участок расположен на равнинном лугу среднего уровня с высотой над меженью 1,6 м, затапливается полыми водами ежегодно на срок от 21 до 52 дней. Почвенный покров участка представлен луговыми дерновыми маломощными гидроморфными почвами на рыхлых аллювиальных отложениях.

Исследование пространственной вариабельности физических свойств почвы проводили с использованием метода равномерной сетки. С помощью GPS-приемника закладывали три параллельные линии (150 метров), на каждой линии закладывались почвенные прикопки до 60 см на одинаковом расстоянии друг от друга с шагом 30 м. Определения производили по 5-ти сантиметровым слоям. Исследования проводились в послепаводковый период, через месяц после схода поверхностных вод (июль). Данный период проведения исследований был выбран не случайно, поскольку лишь в это время горизонты почвы достаточно насыщены влагой, а капиллярная кайма грунтовых вод опустилась ниже 60-ти сантиметровой глубины, что позволяет достоверно изучить пространственное распределение влажности в данной почве.

Послойное исследование пространственной вариабельности влажности почвы подтверждают зависимость величины влажности от микрорельефа территории, положения изучаемого участка в ландшафте, а так же морфологических особенностей строения профиля. Микрорельеф территории особое влияние оказывает на вариабельность влаги поверхностных слоев почвы, которые являются так же наиболее увлажненными (75,59-121,77%). Такое большое значение влажности характерно для поверхностных горизонтов исследуемых почв из-за небольшой оторфованности верхнего горизонта и наличия хорошо развитой дернины. Влияние близости расположения зеркала грунтовых вод отчетливо отразилось на распределении влаги в слое 60-65 см, что объясняется поднятием капиллярной каймы выше по профилю. Морфологические особенности строения профиля, а конкретно его

слоистое сложение, как выяснилось, оказывает влияние на распределение влаги по слоям 10-15, 20-25, 30-35 и 40-45 см.

Анализ пространственной вариабельности плотности почвы показал, что наименее плотным является поверхностный слой, однако, здесь плотность явилась одной из наиболее динамичных величин. Размах варьирования составил $0,57 \text{ г/см}^3$, что объясняется микрорельефом территории, неравномерным развитием в пространстве поверхностного слоя почвы. По нижележащим слоям плотность так же варьировала в среднем в пределах около $0,35 \text{ г/см}^3$. Это связано, прежде всего, со слоистым строением почвенного профиля. Слои различного гранулометрического состава располагаются на разных глубинах в пределах профиля, что приводит к неравномерному распределению в пространстве почвенного материала, и, соответственно, многих почвенных свойств.

Таким образом, показано, что морфологические особенности строения аллювиальных луговых дельтовых почв определяют значительную пространственную вариабельность ряда физических свойств.

¹Тезисы доклада подготовлены при поддержке гранта РФФИ №09-04-97002-р_поволжье_a

Spatial variability moisture and density alluvial meadow of hydromorphical of soil is studied in work in landscape of the central delta of the Volga. The most significant factors Were revealed, influencing upon spatial variability characteristic, most and the moistened and compacted area of the landscape, but in the same way dependency variability characteristic from morphological construction of the profile of soil.

Исследование содержания, распределения и миграции нефтепродуктов в почвах острова Сахалин Сотникова Е.Г.

Аспирантка

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет
почвоведения, Россия

E-mail: sotnikova_lena@mail.ru

Нефть и нефтепродукты являются одними из наиболее распространенных загрязнителей окружающей среды. В настоящее время интенсивно идет добыча нефти на суше и шельфе острова Сахалин, что приводит к усилению антропогенной нагрузки на почвы – главный депонирующий компонент ландшафта.

Целью настоящей работы явилось изучение закономерностей поступления, миграции и распределения нефтепродуктов в почвенном покрове острова Сахалин.

Исследования проводились вблизи крупных нефтегазопромыслов в северо-восточной части острова. Почвенный покров территории представлен подзолистыми почвами, в долинах рек - аллювиальными и болотными типами почв. На площадках нефтепромыслов распространены техногенно преобразованные почвы – хемо-техноземы.

В качестве объектов исследования выбраны различные технические сооружения нефтепромыслов (нефтехранилища, нефтеловушки, шламовые амбары), которые являются потенциальными источниками техногенных потоков в ландшафте. На каждом из объектов закладывалась почвенно-геохимическая катена от источника нефтяного загрязнения в аккумулятивные геохимические позиции в долинах малых рек, и производился отбор проб.

Суммарное содержание нефтепродуктов в почвах и грунтах определяли на приборе КН-2м методом ИК-спектрофотометрии в области $3,0-3,42 \text{ мкм}$.

Полученные данные свидетельствуют, что почвы исследуемых территорий характеризуются уровнем нефтяного загрязнения от 1-го (допустимого) до 5-го (очень высокого). Максимальные концентрации загрязнителя (в десятки раз превышающие ОДК) наблюдаются вблизи техногенных источников, а также на расстоянии 100-150 м в долинах рек, где происходит разгрузка вещества с прилегающих ландшафтов, минимальные - в транзитных геохимических позициях на склонах (от 286 до 1500 мг/кг).

По уровню поверхностного загрязнения почв и грунтов рассмотренные источники формируют ряд: нефтехранилища > шламовые амбары > нефтеловушки.

Вертикальное распределение нефтепродуктов в профиле подзолов имеет элювиально-иллювиальный характер. Основными биогеохимическими барьерами на пути их миграции являются органогенные и иллювиальные горизонты. В профиле гидроморфных почв торфяные горизонты выступают в качестве барьеров-аккумуляторов, а глеевые – барьеров – «экранов». Характер распределения органических загрязнителей в профиле хемо - техноземов неоднозначный.

Глубина проникновения нефтепродуктов на всех площадках исследования достигает уровня залегания почвенно - грунтовых вод (≈ 1 м), чему способствует легкий механический состав почв и грунтов. Это приводит к активации латерального стока и миграции загрязнителя на значительные расстояния. Таким образом, нефтяное загрязнение от локальных источников может приобретать региональный характер.

The pollution of soils by petroleum products were studied in oil-producing region of Sakhalin Island. The natural and anthropogenic soils were extremely polluted with various products of petroleum manufacturing. The distribution of the organic pollutants in the soil profiles follows the eluvial-illuvial pattern. It was shown that organic and illuvial horizons are the biogeochemical barriers for the oil pollutant migrating in the soils.

Изменение каталазной активности чернозема обыкновенного Ботанического сада ЮФУ при загрязнении свинцом (PbO)*

Сливакова Н.А.¹, Жаркова М.Г.²

Студент¹, аспирант²

Южный федеральный университет, биолого-почвенный факультет, Ростов-на-Дону, Россия
Sliva5@mail.ru

В настоящее время одной из актуальных проблем является изучение антропогенного воздействия на природные объекты, в том числе, загрязнение почв тяжелыми металлами (ТМ).

Цель работы: изучение изменения каталазной активности чернозема обыкновенного Ботанического сада ЮФУ (г.Ростов-на-Дону) при загрязнении его оксидом свинца (PbO) в полевом модельном эксперименте. Задача исследования: найти связь между изменениями каталазной активности, дозами загрязнителя и сроками экспозиции в полевом модельном эксперименте. В качестве объекта исследования был использован чернозем обыкновенный Ботанического сада ЮФУ. Экспериментальные делянки были заложены 20 августа 2007 г., размер каждой – 1x1 м. Загрязнитель вносили в различных концентрациях — 25, 50, 100, 250, 500, 1000 мг/кг почвы в трехкратной повторности. Отбор образцов проводили через 10, 30, 90, 180, 240 и 330 суток после загрязнения. В результате исследования были получены следующие данные.

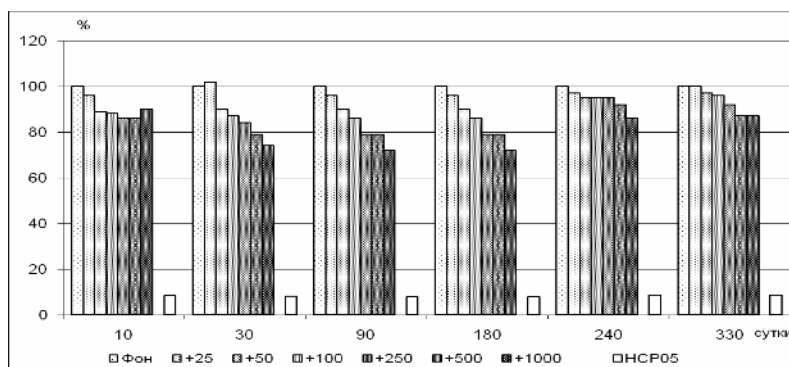


Рис. Изменение каталазной активности чернозема обыкновенного Ботанического сада ЮФУ при загрязнении свинцом (PbO).

Анализируя данные, можно сделать выводы о негативном влиянии оксида свинца на активность каталазы чернозема обыкновенного. Активность каталазы зависит от содержания оксида свинца в почве. При внесении 25 мг/ кг свинца выше фона активность каталазы снизилась до 96%, а при внесении 1000 мг/кг – до 72%. Наиболее сильное негативное воздействие оказывается через 90 суток с момента загрязнения. После этого срока наблюдается тенденция к восстановлению, однако даже через 330 суток эколого-биологические свойства чернозема не восстанавливаются полностью.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (грант № 07-04-00690а).

Now an actual problem is studying of anthropogenous influence on natural objects, including, pollution of soils by heavy metals (Hm). As object of research the chernozem ordinary Botanical garden Southern federal university has been used. Activity of catalase depends on the maintenance oxide lead in soil. The strongest negative influence is observed in 90 days from the moment of pollution. After that term the tendency to restoration is observed, however even in 330 days ekologo-biological properties of chernozem are not restored completely.

Сравнение дигидрофосфата калия и фосфогипса как источников подвижного фосфора в почвогрунтах по реакции биоты

Степачев А.В., Каниськин М.А.

Студент

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, факультет почвоведения, Россия

E-mail: ushist@list.ru

В настоящее время максимальное содержание соединений фосфора в почвогрунтах, используемых для целей озеленения и благоустройства города, не регламентировано (Постановление Правительства Москвы от 27.11.2007 № 1018-ПП). Известно, что биогенные элементы, включая, подвижные соединения фосфора и калия, в почвах и почвогрунтах играют важную роль в функционировании биоценозов. Вместе с тем влияние избыточного содержания этих элементов на почвенные ценозы, как и пределы их оптимального и допустимого уровня в компонентах городской среды мало изучены.

В то же время, в качестве источника подвижного фосфора в почвогрунтах нами предлагается использовать отход производства фосфорных удобрений – фосфогипс. Однако его широкое применение сдерживается тем, что наряду с основным действующим веществом (гипсом) он содержит большое количество примесей – соединения стабильного стронция, фтора, кадмия и других элементов, действие которых в условиях достаточного питания на биологические характеристики почв не исследовано.

Цель работы заключалась в изучении влияния различного содержания дигидрофосфата калия и фосфогипса на почвенную микробиоту почвенного грунта (бактериальный комплекс и комплекс микромицетов) и высшие растения.

Для проведения исследований и постановки эксперимента использовалась модельной почвенной смеси того же контролируемого состава, приготовленная в соответствии с международным стандартом ИСО 11268-1. Проведена оценка качественной и количественной структуры микроскопических грибов в почвах с различным уровнем содержания дигидрофосфата калия и фосфогипса (от 133 до 1600 мг/кг подвижного P_2O_5) и разным сроком их воздействия (7 и 30 суток). Также проводили исследование таксономической структуры бактериального комплекса методом посева на глюкозо-пептонно-дрожжевую среду. В вегетационном эксперименте исследовали влияние различного содержания дигидрофосфата калия и фосфогипса на тест-культуры горчица белая (*Sinapis alba L.*) и смесь газонных трав «Универсал» (в составе: овсяница луговая – 30, овсяница красная – 35, райграс многолетний – 15, овсяно-райграсный гибрид – 20%).

На основании проведенных исследований можно заключить, что на добавление дигидрофосфата калия и фосфогипса к почвогрунту в большей степени и быстрее реагирует прокариотный блок микроорганизмов (бактерии и актиномицеты). Судя по численности и

структурному разнообразию микромицетов, определенного влияния дигидрофосфата калия и фосфогипса на микобиоту даже при очень высоком уровне его содержания в почвогрунте в краткосрочном эксперименте не выявлено. На основе проведенного фитотестирования выбранного диапазона добавок можно сделать вывод о том, что содержание фосфора на уровне 800 мг/кг P_2O_5 и выше в почвогрунте негативно влияет на развитие растений. Особенно чувствительными оказались индексы развития корневой системы горчицы. Одновременно показано, что *Sinapis alba L.* может накапливать в биомассе большое количество фосфора. Благодаря этой способности данная культура может быть использована для выноса избытка фосфора из почв и почвогрунтов.

Influence of potassium bihydrophosphate and phosphogypsum on structural (taxonomical), functional (parts of dark-colored and rapid growth micromycetes) as well as on integral (total biomass, the number of species) features of soil micromycetes and bacteria was investigated. It was shown the remarkable decrease the ratio plant growth on concentration higher than 800 mg/kg (movable P_2O_5).

Запасы, структура и активность микробного компонента в профиле почв разных лесов южно-таежной зоны¹

Стольников Е.В.

Аспирант

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения, г. Пушкино, Россия

E-mail: stolnikat@rambler.ru

Микробная биомасса почв - важный компонент и активный агент образования парниковых газов, поступающих из почвы в атмосферу.

Объекты. Горизонты профиля почвы (1 м) разных лесов: дубрава (Д, дерново-подзолистая), ельник зеленчуковый (Е_{ЗЛ}, дерново-подзолистая), осинник (О, серая лесная) [заповедник «Калужские засеки», Калужская обл.], ельник зеленомошный (Е_{ЗМ}, подзол) и елово-широколиственный лес (Е_Ш, ржавозем) [биостанция МГУ, Звенигород, Московской обл.]. Методы. Субстрат-индуцированное дыхание почвы: углерод микробной биомассы ($C_{\text{мик}}$); селективное ингибирование антибиотиками (стрептомицин, циклогексимид): соотношение грибы / бактерии; газовая хроматография: продуцирование CO_2 (базальное дыхание, БД) и N_2O почвами. Было рассчитано $C_{\text{мик}} / C_{\text{орг}}$ и удельное микробное дыхание ($qCO_2 = \text{БД} / C_{\text{мик}}$).

В верхнем гумусо-аккумулятивном горизонте содержание органического углерода ($C_{\text{орг}}$) составило 1,03-3,5%, а вниз по профилю резко уменьшалось (в 5-12 раз). Наибольшая величина $C_{\text{мик}}$ (гор. О и АУ) была в Е_{ЗМ}, а наименьшая – в Е_{ЗЛ}, 2545 и 762 мкг С / г почвы соответственно. Нижний горизонт профиля содержал $C_{\text{мик}}$ в 17, 4, 4, 183 и 49 раз меньше, чем соответствующий верхний в Д, Е_{ЗЛ}, О, Е_{ЗМ} и Е_Ш. Запасы $C_{\text{мик}}$ в 1 м толще (с учетом мощности и объемного веса горизонтов) составили 415, 396, 300, 211 и 142 г / м³ для О, Е_{ЗЛ}, Д, Е_Ш и Е_{ЗМ} соответственно, а $C_{\text{орг}}$ – 4711, 3473, 7594, 4720 и 6386 г С / м³. Наибольший вклад в профильные запасы $C_{\text{мик}}$ вносил верхний 10 см слой: 73, 67, 45, 34 и 16% в Е_Ш, Е_{ЗМ}, Д, О и Е_{ЗЛ} соответственно. Отношение $C_{\text{мик}} / C_{\text{орг}}$ в верхнем горизонте почв составило 4,4-13,2%, этот показатель был наибольшим в О, а наименьшим - в Е_{ЗЛ}.

Скорость БД была наибольшей в верхнем горизонте (1,59-7,55 мкг CO_2 -С г⁻¹ ч⁻¹), а вниз по профилю - уменьшалась (в 5-10 раз). Наибольшая продукция CO_2 профиля была в Е_Ш, а наименьшая - в Е_{ЗМ}, 1035 и 515 мг CO_2 -С / ч / м² соответственно, вклад верхнего слоя составил 23, 30, 43, 60 и 73% от общего для Е_{ЗЛ}, О, Д, Е_Ш и Е_{ЗМ} соответственно. Показатель qCO_2 варьировал от 1,17 до 2,97 мкг CO_2 -С мг⁻¹ $C_{\text{мик}}$ ч⁻¹ в верхнем горизонте почв, прослежено его изменение и вниз по профилю.

Оптимизирована процедура применения антибиотиков для разделения вклада грибов и бактерий в $C_{\text{мик}}$. В верхнем горизонте О, Е_Ш и Е_{ЗЛ} доля грибов составила 52, 53 и 55%, а в Д и Е_{ЗМ} – больше, 74 и 60% соответственно. В иллювиальном горизонте Д и Е_{ЗЛ} доля грибов была меньше, чем в гумусовом и составила 61 и 48% соответственно, а в О – изменялась

несущественно. На основании проведенной оценки микробное продуцирование CO_2 было дифференцировано как грибное и бактериальное. Продуцирование N_2O почвой (верхний горизонт) составило 43-199 нг $\text{N-N}_2\text{O}$ / г / ч, а вниз по профилю - на порядок меньше. Высокую нетто-продукцию N_2O в гумусовом горизонте лесных почв можно соотнести с высоким содержанием в них $C_{\text{мик}}$. Отмечена тенденция возрастания продукции N_2O в почве с высоким содержанием бактериальной биомассы.

Итак, получена новая дополнительная информация о состоянии микробного сообщества разных горизонтов, устойчивом количественном содержании $C_{\text{мик}}$ в них, а также запасах $C_{\text{мик}}$, $C_{\text{орг}}$ и микробном продуцировании CO_2 профилем почв разных лесов в пределах одной биоклиматической зоны (южная часть южной тайги).

¹Работа выполнена с привлечением средств гранта РФФИ № 07-04-00631.

Soil microbial biomass is an important and activity agent of greenhouse gases production. In soil horizons under different forests of Southern taiga the microbial biomass carbon (C_{mic}), basal (microbial) respiration (BR) and N_2O production were found. The ratio of C_{mic} -to- C_{org} , specific microbial respiration ($q\text{CO}_2 = \text{BR} / C_{\text{mic}}$) and the pools of C_{mic} , C_{org} and BR in forests soil profile were calculated. The fungi / bacteria ratios were measured. The microbial CO_2 production was differentiated on fungal and bacterial. Net-production of N_2O of soil forests profile was determined.

Солевое состояние зональных почв восточной части дельты волги¹

Танин И.З.

Аспирант

Астраханский государственный университет, аграрный факультет, Россия

E-mail: tannin_24@mail.ru

В Астраханской области доминирующими почвообразующими процессами являются пойменный и аллювиальный. В результате этих процессов происходит отложение частиц разной крупности и форм, слоистость почвенного профиля с чередованием горизонтов различного гранулометрического состава. Работ по изучению гранулометрического состава почв и взаимосвязь его с соевым составом, очень мало. Однако именно гранулометрический состав является основным фактором позволяющим проследить эволюцию почвенного покрова. В пределах Астраханской области имеются районы, отличающиеся по климатическим и почвенно-гидрологическим условиям. Для изучения были выбраны территории, типичные для дельты Волги, но имеющие различные условия почвообразования. Данные территории представлены Бэровскими буграми.

Целью работы явилась оценка современного солевого состояния бурых полупустынных почв Астраханской области, выявление особенностей взаимосвязи гранулометрического состава почв и засоления. При изучении почв был применен метод профильных исследований. Содержание и состав солей бурых полупустынных почв определяли водной вытяжки. Гранулометрический состав определяли лабораторным пипет - методом.

При изучении бурых полупустынных почв дельных ландшафтов выяснилось, что почвы по гранулометрическому составу являются тяжелыми суглинками, соли ведут себя не равномерно, в повышенных элементах рельефа сосредоточены в верхней части профиля почвы, при понижении положения в рельефе, в нижней части. Наиболее динамичными величинами обладают, натрий, хлор, сульфат ионы и магний. Содержание натрия варьирует от 10,60 до 78,35 ммоль/100 г. достигая максимума в слое 50-60 см. Содержание сульфат иона напротив высокое в слое 0-3 см и составляет 70,00 ммоль/100 г., которое затем резко снижается и на глубине 50-60 см составляет 17,80 мг-экв/100 г. Тип засоления данных почв хлоридный, сульфатно-хлоридный и хлоридно-сульфатный.

Сравнивая данные, полученные при определений гранулометрического состава с данными солевого состава, выявляется некоторая динамика и закономерность результатов. Так, содержание частиц менее 0,001 мм относящихся к илистой фракции на глубине 50-60 см составляет 20,92 % и соответственно наименьшее значение приурочено к слою 0-3 см – 5,76

%. Повышенное содержание хлоридов приходится на прослой утяжеленного состава, имеющие соответственно более высокую естественную влажность по сравнению с опесчаненными слоями, а как известно подвижность хлора увеличивается в почвах с более легким гранулометрическим составом. Следует отметить еще одну особенность соленакопления в почвах. Граница между слоями, на которой происходит смена породы более облегченного гранулометрического состава на породу более тяжелого гранулометрического состава, является барьером для гипса.

При исследовании бурых полупустынных почв рассматриваемых ландшафтов, полученные результаты позволили выявить закономерности пространственного распределения гранулометрического и солевого состава по положению конкретного участка в рельефе. Таким образом, полученные данные подтвердили пространственную неоднородность гранулометрического и солевого состава в исследуемых ландшафтах. Результаты работы являются определенным этапом в изучении эволюции почвенного покрова Восточной части дельты.

¹Тезисы доклада основаны на материалах исследований, проведенных в рамках гранта РФФИ № 09-04-97002-р_поволжье_а.

The evaluation of an up-to day soil condition of brown semi desert soils of the Astrakhan region is presented in the research. The results of the work are a special stage in the research of soil covering evolution of the Delta eastern part.

Детоксикация раствора неорганического окислителя гуминовыми веществами.

Биолюминесцентный мониторинг

Тарасова А.С.

студент

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

E-mail: as421@yandex.ru

В последнее время наблюдается повышенный интерес к гуминовым веществам (ГВ-ам) как к возможному способу снижения токсичности поллютантов. Молекулы ГВ-в – это нерегулярные полифункциональные полимеры, продукты естественной трансформации органической массы в почве и донных отложениях.

Для изучения детоксикации удобно использовать биолюминесцентные тесты, основанные на ферментах, выделенных из бактерий. Тестируемый параметр – интенсивность биолюминесценции.

Один из механизмов действия поллютантов на биологические системы - влияние на редокс-процессы. Ранее было проведено исследование влияния ГВ-в на растворы органических окислителей (1,4-хинонов) и восстановителей (1,4-фенолов). Была продемонстрирована восстановительная активность ГВ-в в растворах 1,4-хинонов и окислительная – в растворах 1,4-фенолов. Установлены корреляции между редокс-потенциалами пар хинон–фенол и коэффициентами детоксикации растворов 1,4-фенолов и соответствующих им 1,4-хинонов.

Представляет интерес мониторинг процессов детоксикации растворов неорганических окислителей – металлов переменной валентности. Удобным неорганическим модельным окислителем является феррицианид калия. Это соединение устойчиво в водных растворах, в отличие от некомплексных солей железа (III), и характеризуется одноэлектронным переходом Fe^{3+} / Fe^{2+} .

Цель работы - изучение эффективности детоксикации растворов феррицианида калия ГВ-ами с использованием биолюминесцентной тестовой ферментативной системы НАДН:ФМН-оксидоредуктаза и люцифераза.

Предварительно исследована зависимость интенсивности биолюминесценции от концентрации феррицианида. Показано, что в его присутствии возникает индукционный период биолюминесценции, который характеризовали временем достижения половины максимального значения биолюминесценции t_{50} . Получены зависимости величины t_{50} от

концентрации феррицианида. Известно, что периоды задержки свечения в биолюминесцентной системе в присутствии окислителей связаны с процессами их конкуренции в ферментативных реакциях. Данный параметр позволяет анализировать токсичность окислителей в водных растворах.

Исследована зависимость t_{50} от концентрации ГВ-в при различных временах и условиях инкубирования феррицианида с ГВ-ами. Время инкубирования варьировалось от 10 до 50 минут. Инкубирование осуществлялось в присутствии и отсутствии ферментативной системы. Рассчитаны коэффициенты детоксикации (К) растворов феррицианида с ГВ-ами. Определен интервал детоксицирующих концентраций ГВ-в: $2,5 \cdot 10^{-4}$ - $3,13 \cdot 10^{-5}$ г/л. В присутствии ферментов получена максимальная величина К для времени инкубирования 10 минут ($K = 9,06$); при больших временах инкубирования наблюдали увеличение токсичности раствора ($K < 1$). В отсутствие ферментов для 25 минутного инкубирования величина К равна 7,03; при больших временах не наблюдали изменений токсичности ($K \approx 1$).

Таким образом, продемонстрировано увеличение и уменьшение токсичности раствора феррицианида в присутствии ГВ-в. Охарактеризованы эффективность и условия детоксикации растворов феррицианида (время инкубирования, состав смеси).

Preparations of Humic substances were applied for detoxification of the inorganic model pollutant - potassium ferricyanide. Bioluminescent assay based on the coupled enzyme system NADH:FMN-oxidoreductase-luciferase was used to monitor toxicity of these solutions. Detoxification coefficients were calculated under different incubation time. Efficiency and conditions of detoxification were evaluated.

Неоднородность химического состава поровых растворов поверхностных горизонтов некоторых почв ЦЛГПБЗ

Тимофеева Елена Александровна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, факультет почвоведения,
Россия

E-mail: helentimofeeva@rambler.ru

Жидкая фаза почвы неоднородна по своему химическому составу и состоит из нескольких фракций, состав и свойства которых различны. Причины неоднородности жидкой фазы почв объясняются действием многочисленных факторов, среди которых: 1) пространственная неоднородность химических свойств твердой фазы (профильная неоднородность, неоднородность на микроуровне); 2) временная неоднородность состава жидкой фазы (динамика суточная, межгодовая, сезонная); 3) сам способ получения жидкой фазы является источником вариативности ее состава.

Объектами исследования являлись почвы Центрального лесного государственного природного биосферного заповедника (Тверская область). Были изучены поверхностные горизонты следующих почв: торфянисто-подзолистая глееватая почва; бурозем; торфяно-глеевая низинная почва; перегнойно-глеевая почва. Для получения почвенных растворов были применены: метод вакуумной фильтрации и метод равновесного центрифугирования (использованы центрифуги ЦЛС-3 и Rotofix-32). В полученных растворах измеряли величину рН и определяли концентрации основных макро- и микроэлементов методом масс-спектрометрии (ICP-MS). Эксперименты проводили в 6-8-кратной повторности, данные статистически обрабатывались. По полученным данным были сделаны следующие выводы.

Концентрации макро- и микроэлементов во фракциях, полученных из разных категорий пор, значимо различаются. Концентрация раствора в порах диаметром менее 30 мкм выше, чем из более крупных пор, что согласуется с тенденцией концентрирования катионов вблизи поверхности отрицательно заряженных почвенных частиц. В среднем концентрация растворов из данной категории пор выше в 1,5-3,5 раза, реже достигая больших величин.

Прочность удержания раствора в порах диаметром более и менее 30 мкм может различаться до 3-4 порядков, что обуславливает и различную миграционную способность содержащихся в этих фракциях элементов.

Общие количества (запасы) элементов разной степени подвижности пропорциональны количеству и концентрации раствора в соответствующих порах, что необходимо учитывать для прогноза миграционного поведения элементов в почве.

Состав растворов зависит от условий их получения. Исследовано влияние влажности почвы и величины давления, прикладываемого для выделения растворов, на их состав. В большинстве случаев коэффициенты корреляции между влажностью почвы и концентрациями макро- и микроэлементов в растворах изученных почв отрицательные. Причиной является не только разбавление; при большей влажности значительная доля извлекаемого из почвы раствора представлена фракцией, находящейся в крупных порах. Эта фракция удерживается с меньшей силой и характеризуется менее высокой концентрацией элементов. В условиях длительного увлажнения более высокая влажность подстилки (затопление) торфянисто-подзолистой глееватой почвы приводит к разбавлению раствора, однако при этом наблюдается дополнительная мобилизация ряда элементов из твердой фазы в раствор.

Влияние величины прикладываемого отрицательного давления на состав извлекаемых из почвы растворов обусловлено разным составом фракций почвенного раствора в порах разного диаметра. Варьируя влажность почвы и прикладывая определенное давление, можно выделять и исследовать отдельные фракции почвенного раствора из пор разного диаметра.

Liquid part of soil is inhomogeneity in chemical composition because of different factors: space inhomogeneity, temporary inhomogeneity, method of obtain soil solutions is a source of inhomogeneity too. It was established that concentrations of micro- and microelements in pores, which diameters are less than 30 mkm, are more than in bigger pores in 1,5-3,5 times. Soil solution was held in pores, which diameters are less than 30 mkm, are more than in bigger pores above 3 degree. It was investigated that soil moisture and extent of centrifuge (lysimeter) pressure are influence on the chemical composition of soil solution.

Базовая функция продуктивности лесного сообщества

Титарев Р.П.¹

аспирант

МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения

toromt@gmail.com

Экологическая оценка состояния компонентов окружающей среды базируется на количественном исследовании и интерпретации биотического отклика (эффекта) системы на внешние воздействия (доза). Возможность проведения правомерной оценки существенно возрастает при использовании теоретически обоснованной и апробированной модели биотического отклика. Поэтому одним из перспективных путей развития экологической оценки, является использование теоретических моделей с минимальным набором параметров, при этом адекватно описывающих качественное состояние системы во времени.

Предлагается использовать модель продуктивности, предложенную В.М. Гендуговым, учитывающую время. Известно, что в экосистеме одновременно действуют процессы, приводящие и к росту запасов древесины и к их уменьшению. Будем считать, что с течением времени t запасы древесины q , имеющие некоторое начальное значение q_0 в момент времени t_0 изменяется со скоростью:

$$\frac{d(q - q_0)}{dt} = \frac{K^2(q - q_0)}{t^2} - \frac{B^2(q - q_0)}{t} \quad (1)$$

Первое слагаемое в правой части характеризует скорость прироста запасов древесины, а второе – скорость их убыли. Соответственно, K^2 и B^2 – коэффициенты прироста и убыли запасов древесины, которые, очевидно, являются положительными величинами. После

разделения переменных, последовательного интегрирования и потенцирования уравнение (1) примет вид:

$$q - q_0 = C \frac{1}{t^{B^2}} \exp\left(-\frac{B^2}{t}\right) \quad (2)$$

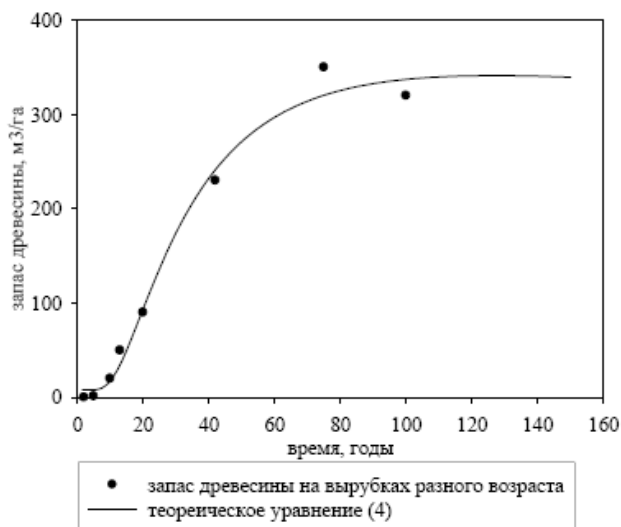
Перенесем q_0 в правую часть уравнения, произведем замену переменных $K^2=k$ и $B^2=b$ для упрощения вида выражения:

$$q = q_0 + C \frac{1}{t^b} \exp\left(-\frac{k}{t}\right) \quad (3)$$

Имея значения запасов древесины на восьми вырубках разного возраста, производим расчет по методу наименьших квадратов, с последующим уточнением по крайним точкам. Таким образом, с учетом найденных коэффициентов, уравнение (3) применительно к исследуемым вырубкам

$$q = \frac{3205,105}{t^{0,387}} \exp\left(-\frac{49,193}{t}\right)$$

имеет вид:



(4)

Таким образом, изменение запасов древесины в лесной экосистеме может быть описано базовой моделью продуктивности. Полученная функция имеет S-образный вид и характеризуется фазами роста, на основе которых может быть оценено лесное сообщество. Данная модель может служить основой для сравнения различных лесных сообществ по их продуктивности.

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

Base productivity model for forest ecosystems is posed. Derived s-shaped function is characterized by growth stages. This advantage can be used in order to evaluate forest ecosystems. Derived model can be used for forest community comparison on the basis of productivity.

Динамика свойств дерново-подзолистых почв в процессе зарастания пашни лесом

Токарева В.С.

Студентка

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения, Россия
lera-valera@mail.ru

Смена характера землепользования может вызывать заметные изменения свойств почв. Начиная с 90-х годов, в России сокращается площадь сельскохозяйственных угодий. В нечерноземной зоне образовались большие массивы пашни, зарастающей лесом. Поэтому особо актуальным становится изучение почв постагрогенных биогеоценозов. В связи с этим в задачу исследования входило изучение динамики морфологических и физико-химических свойств дерново-подзолистых почв в процессе зарастания пашни, а также сравнение свойств дерново-подзолистых почв вторичных и коренных ельников южной тайги.

Объектом исследования послужили дерново-подзолистые почвы Костромской области. Рассмотрены почвы следующего хроноряда постагрогенных биогеоценозов:

- ✓ Обрабатываемая пашня
- ✓ Семилетний луг
- ✓ Молодой лес 20 лет
- ✓ Лес 45 лет по бывшей пашне
- ✓ Лес 80-100 лет по бывшей пашне

Пробные площади приурочены к водоразделу и расположены на расстоянии 100-250 метров друг от друга. В качестве фона рассмотрена почва под коренным лесом заповедника «Кологривский лес».

В результате исследований было установлено, что вывод дерново-подзолистых почв из с/х оборота и зарастание их естественной растительностью приводит к восстановлению ряда морфологических свойств лесных почв. Уже на стадии леса 45-ти лет формируется горизонт подстилки и в верхней части старопашотного горизонта появляются свойства лесного гумусового горизонта: высокая рыхлость и агрегированность. Однако даже в почве под вторичным ельником 80-100 лет четко прослеживается граница старопашотного горизонта. На пахотных почвах, оставленных в залежь, уменьшается плотность гумусового горизонта. В динамике плотности отмечается максимум на луговой стадии сукцессии, а затем она уменьшается в почвах под вторичными лесами по бывшей пашне. Зарастание пашни естественной растительностью приводит к улучшению структурного состояния почвы, о чем свидетельствует увеличение содержания мезоагрегатов и повышение коэффициента структурности. В исследованном ряду постагрогенных биоценозов выявлено увеличение содержания гумуса, повышение актуальной и гидролитической кислотности, снижение степени насыщенности основаниями. При зарастании пашни гумусовый горизонт дифференцируется на 2 слоя. Эта дифференциация выявляется уже на ранних стадиях зарастания по агрегатному составу почвы, содержанию гумуса, гидролитической кислотности, сумме обменных оснований. Сравнение старопашотной почвы под 80-100-летним ельником с «эталонной» почвой коренного ельника выявило ряд различий. За 100 лет исследуемая почва не достигла фонового уровня по содержанию гумуса, гидролитической кислотности и степени насыщенности основаниями.

A dynamics of properties of south taiga soddy-podzolic soils due to post-agricultural reforestation is investigated. It is shown that during the reforestation humus content and acidity increase, degree of base saturation decreases. However, even after 100 hundred years, the studied soil properties do not reach the values corresponding to “reference” south taiga soddy-podzolic soils, which were not changed by agricultural impact.

Изотопные отношения свинца некоторых почв Костромского Заволжья

Тюлюбаева И.И.¹

Студентка факультета почвоведения

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: TyulyubaevaII@yandex.ru

Свинец является широко распространенным загрязняющим веществом. Нахождение в почве свинца техногенного происхождения можно идентифицировать не только по его содержанию, но и по изотопному составу, который представлен четырьмя стабильными изотопами с массовыми числами 204, 206, 207 и 208. Изменение изотопных отношений свинца меняется в зависимости от места и природных условий, в которых сформировалась почва, а также в зависимости от ее загрязнения.

Объектом исследования выступали две фоновые почвы из охранной зоны Государственного природного заповедника «Кологривский лес»: подзол иллювиально-железистый псевдофибровый с горизонтами Ad, E, B1, B2 (разрез 1) и дерново-подзолисто-глеявая супесчаная на морене с горизонтами Ad, A, E, B_{gf}, BC_g, C_g (разрез №2). Методы исследования: выделение кислоторастворимых соединений свинца проводилось 1 н. азотной кислотой, подвижных соединений свинца - ацетатно-аммонийный буферным раствором с pH 4,8 при соотношении почва-раствор 1:10. Валовое содержание определялось путем разложения азотной кислотой в микроволновой печи. Содержание и изотопный состав свинца определялись методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой на приборе Agilent 7500a ICP-MS.

Результаты анализа валового содержания свинца в исследуемых почвах показывают, что содержание металла в исследованных почвах в большинстве горизонтов составляет

около 3 мг/кг. Результаты содержания свинца в 1н. азотнокислой вытяжке разрезов № 1 и 2 хорошо коррелируют с полученными нами результатами валового содержания металла. Из почвы разреза №1 кислота выделяет от 1,6 до 2,6 мг/кг металла из верхних органогенных горизонтов, наибольшее количество из горизонта глины, до 7 мг/кг, из горизонтов Ad и A разреза №2 в вытяжку переходит в среднем от 4,2 до 8 мг/кг свинца. Варьирование значений изотопных отношений свинца по двум разрезам между горизонтами говорит о том, что свинец верхних органогенных горизонтов имеет другое происхождение, по сравнению с нижними горизонтами.

Наибольшее количество подвижных форм свинца ацетатно-аммонийная вытяжка из извлекает горизонта E почвы разреза №1 (порядка 2-3 мг/кг). В почве разреза №2 наибольшее количество свинца вытяжка извлекает из горизонта C и в меньшей степени из органогенных горизонтов Ad, A. Это может говорить о том, что здесь свинец закрепляется более прочно, чем в почве №1, вследствие более тяжелого гранулометрического состава почвы. Следствием проникновения вглубь профиля подвижных соединений свинца техногенного происхождения из состава глобальных выпадений являются пониженные отношения $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ в верхней части профиля почвы №1 до горизонта B. В почве разреза №2 более высокое отношение $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ в верхних органогенных горизонтах может быть связано с биогенным поступлением природного свинца с растительным опадом.

При определении изотопного состава кислоторастворимого и подвижного свинца варьирование, связанное с работой масс-спектрометра, меньше или сравнимо с варьированием, связанным с неоднородностью состава анализируемых проб. Изотопный состав свинца в почвах, особенно подвижных его соединений является очень чувствительным показателем наличия техногенного загрязнения почв этим элементом.

¹ Автор выражает признательность к.б.н., старшему научному сотруднику Ладонину Д.В. за помощь в подготовке тезисов.

Two typical background soils from “Kologrivsky Les” State natural reserve have been analyzed. Isotopic composition of mobile (pH 4,8 ammonium acetate buffer extraction) lead compounds is a very sensitive indicator for presence of technogenic soil contamination. Even a low lead input from global precipitation to soil results in decrease of $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ ratio of mobile lead compounds within the upper part of soil profile.

Намытые почвы малых водосборов Клинско-Дмитровской гряды

Удачин Николай Валерьевич¹

Студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет

почвоведения, Россия

E-mail: kolya_udachin@mail.ru

Намытые почвы – неотъемлемая составная часть эрозионноопасных ландшафтов. Они играют весьма важную структурно-функциональную роль в почвенном покрове, являются своеобразными «маркерами» как зон аккумуляции продуктов эрозии, так и связанных с ними разнообразных поллютантов – радионуклидов (в частности, Чернобыльской катастрофы), тяжелых металлов и др., ловушками для смываемого с верхних частей склона почвенного материала (Флесс, 1998; Кузнецов и др., 1999; Литвин, 1994). В настоящее время степень изученности почв зон аккумуляции явно недостаточна по сравнению с почвами зон транзита, что не соответствует их экологической значимости, поскольку упоминания намытых почв в информационных ресурсах Internet в разы меньше нежели смытых.

Объект нашего исследования находится на юго-восточных отрогах Клинско-Дмитровской гряды, на типичном малом водосборе площадью около 14 га (Ольгин пруд, УОПЭЦ «Чашниково»). Почвенный покров представлен дерново-подзолистыми старопашотными почвами различной степени эродированности, находящимися на момент исследования под многолетней залежью. Основное внимание было уделено свойствам намытых почв. В работе были комплексно применены полевые, камеральные и лабораторные

методы исследования морфологических, физических, химических и физико-химических свойств почв.

Исследуемые почвы практически равны по запасам гумуса в двадцатисантиметровой толще. В пятидесятисантиметровой и метровой толщах запасы гумуса намытой почвы в два раза больше таковых для несмытой и среднесмытой. Обнаружено, что распределение гумуса в намытой толще намытой почвы обратно таковому для несмытой и среднесмытой почвы. Это свидетельствует о формировании нижних слоев намытой толщи из продуктов эрозии почв, имеющих меньшую степень смытости (вероятно, несмытых и слабосмытых) а верхних слоев, наоборот, из продуктов эрозии почв большей степени смытости (слабосмытых и среднесмытых). В погребенной почве гумус распределяется по закону элювиально-иллювиальной дифференциации. Подобным образом распределено по профилю намытой почвы и содержание суммы обменных оснований, которое определяется, как показывают данные химического анализа, в основном, содержанием обменного кальция. Намытые почвы являются лидерами по влагозапасам в метровой и полуметровой толще независимо от сезона, а распределение влаги по ее профилю говорит о том, что переход от намытого слоя к погребенному, скорее всего, является зоной бокового внутрипочвенного стока. Морфологические и химические свойства погребенной под слоем толщи почвенного делювия почвы, свидетельствуют о том, что до начала ускоренной антропогенной эрозии и обустройства Ольгиного пруда на этом месте находилась дерново-сильнопodzolistая, по видимому поверхностно-оглеенная легкосуглинистая почва на покровном суглинке. Коренной экосистемой для такой почвы, предположительно, являлся ельник-зеленомошник.

Намытые почвы являются весьма специфическими интразональными образованиями. Площади, занимаемые этими почвами существенно меньше, чем ареалы, занимаемые несмытыми и смытыми почвами. Изучение этих почв позволит дать оценку интенсивности проявления эрозионных процессов на исследуемой территории.

¹Автор выражает признательность к.б.н., с.н.с., А.Д. Флессу за помощь и поддержку в работе на всех этапах ее выполнения и сотрудникам кафедры эрозии почв

Drift soils – the integral component landscapes with erosive danger process. They play the important structurally functional role in a soil cover, are markers of accumulation zones products of erosion and connected with them pollutants. The object of research is on southeast spurs of the Klinsko-Dmitrovsky ridge. Are in a complex used field, post-field and laboratory methods research of morphological, physical, chemical and physical-chemical properties of soils. Studying of these soils demand not only knowledge of their properties, but also estimations of intensity display erosive processes in investigated territory.

Критерии оценки уровня нефтяного загрязнения почв при экологическом нормировании

Узких О.С.

Аспирант факультета почвоведения

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Россия

e-mail: osuzkih@mail.ru

Нормирование нефтепродуктов в почвах зависит от сочетания многих факторов, таких как тип, состав и свойства почв и грунтов, климатические условия, состав нефтепродуктов, тип растительности и др. Устойчивость почв к различным воздействиям определяется их способностью возвращаться к нормальному функционированию и противостоять различным стрессам. Разные почвы обладают разной устойчивостью к нефтяному загрязнению и изменение их свойств будет происходить при различной концентрации нефти. Особую важность приобретают вопросы изучения влияния нефтяного загрязнения на естественный почвенный микробоценоз, самоочищающую способность и биологическую активность почвы для различных типов почв и нефтей, что и явилось целью наших исследований.

Токсическое влияние исследуемых нефтей (Иркутской и Ванкорской) оценивалось на основе сравнения данных, полученных при исследовании дерново-подзолистой почвы и

чернозема типичного. В почвенных образцах изучались показатели, характеризующие состояние почвенной микрофлоры и интенсивность процессов микробной трансформации ряда биофильных элементов – использовались потенциальные показатели биологической активности почв: физиологические (эмиссия CO₂), микробиологические (определение количеств на разных питательных средах, мультисубстратное тестирование), химические (денитрификация, азотфиксация, метаногенез) и определение остаточного содержания нефтепродуктов в почвах и водах методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ) и инфракрасной спектроскопии (ИК).

При определении количеств микроорганизмов на разных питательных средах рост численности сообществ дерново-подзолистых почв угнетался в пределах концентраций нефти 1–5 %, которые являются в наших исследованиях среднедействующими. Эти же концентрации являются переломными для многих функций, характеризующих самоочищающую способность дерново-подзолистой почвы. Критичным для чернозема по результатам эксперимента оказалось 5% загрязнение. Достаточно четко наблюдались различия в поведении сообщества по типу нефти, особенно для дерново-подзолистой почвы. Результаты мультисубстратного тестирования показали, что внесение нефти увеличивает разнообразие бактериального комплекса для чернозема, но обедняет и без того небогатое сообщество дерново-подзолистой почвы, что свидетельствует о том, что микробный пул чернозема менее легко подвергается перестройке за счет более благоприятных свойств самой почвы, главным образом - содержания органического вещества. Данные по остаточному содержанию нефтепродуктов в почвах, сливных водах, а также количество испаряемых фракций, полученных в результате ГЖХ и ИК-спектроскопии, коррелировали с данными микробиологического анализа.

Кроме того, сравнительная характеристика ответных реакций на загрязнение позволила выделить определенные концентрации нефти для каждого показателя биологической активности, которые характеризуют экстремумы данного процесса. Для мониторинга дерново-подзолистой почвы информативными оказались такие показатели как азотфиксация, денитрификацию, МСТ и изменение количества бактерий. Для контроля состояния черноземных почв предлагается использовать денитрификацию, учет количества бактерий, МСТ и эмиссию CO₂. Наименее чувствительными показателями оказались метаногенез и изменение количественного состава микромицетов.

Таким образом, проведенный модельный эксперимент доказал, что показатели биологической активности, а, следовательно, и скорость самоочищения нефтезагрязненных почв, количество остаточных нефтепродуктов в экосистеме зависят от свойств исходной почвы, от особенностей загрязнителя (плотность, кинетическая вязкость, температура застывания) и доз внесения загрязнителя.

Влияние метаболических и трофических факторов на жизнедеятельность простейших¹

Федий В.С.

Студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет почвоведения, Россия

E-mail: fediyf1@mail.ru

Известны прямые и косвенные трофические и метаболические взаимодействия простейших с микроорганизмами. Пищевые связи простейших с микроорганизмами характеризуются предпочтениями. Метаболические связи возникают при воздействии продуктов жизнедеятельности организмов.

Изучали рост инфузории *Tetrahymena pyriformis* in vitro на чистых культурах бактерий (7 штаммов) и дрожжей (9 штаммов), выделенных из разных местообитаний, на их культуральных жидкостях и в присутствии гуматов из торфа (Merck) (инфузория *T. pyriformis* способна к росту в аксеничной культуре, т.е. без микроорганизмов). Оценивали судьбу активнодвигающихся форм простейших (инфузории и жгутиконосцы) в компостах и

вермикомпостах, заселенных червями *Eisenia fetida*, *Aporrectodea caliginosa* и *A. longa*. Численность простейших определяли методами прямого подсчета, предельных разведений и спектрофотометрически. Численность и активность бактерий определяли по времени появления колоний на чашках Петри.

Количество простейших в компостах зависит от природы субстрата. Численность максимальна в компостах из навоза (до 10^7 клеток/г), причем инфузорий меньше, чем жгутиконосцев. В торфяных и листовых компостах численность простейших 10^3 - 10^5 клеток/г. Проявляется тенденция к увеличению обилия простейших в присутствии червей. Так как пищей для простейших служат микроорганизмы, предполагаем, что бактериальные группировки компостов определяют численность группировок простейших. Численность колониеобразующих единиц бактерий быстрее выходит на плато в эксперименте с вермикомпостом, чем с компостом, что свидетельствует о большей активности бактерий – жертвы простейших.

Некоторые дрожжевые грибы в чистой культуре ускоряли рост популяции *T. pyriformis*. Максимальный прирост составил с 2 до 600 клеток / 100 мкл за 6 суток. Дрожжевые клетки обнаружены внутри инфузории, что свидетельствует об их потреблении. Ряд дрожжей и бактерий подавляли увеличение численности популяции *T. pyriformis*. Показано действие метаболитов микроорганизмов, содержащихся в стерильной культуральной жидкости, на рост численности инфузории. Итак, кроме трофической связи инфузорий с микроорганизмами возможна и метаболическая. Выявлена зависимость скорости роста *T. pyriformis* от концентрации гумата в среде.

¹Тезисы доклада основаны на материалах исследований, проведенных при финансовой поддержке РФФИ, грант № 08-04-00786-а.

We have shown that in composts the number of actively moving forms of protozoa (ciliates and flagellates) depended on the type of composting substrate. It reaches maximum population density of millions of cells per gram in cow manure substrate and increased in the presence of the earthworm *Eisenia fetida*. The effects of yeasts and bacteria on the growth of the ciliate *Tetrahymena pyriformis* have revealed strong food preference of the ciliate to the microorganisms tested. It was studied influence of metabolic factors such as sterile microbial cultural fluids and a humic acid (turf, Merck), on *T. pyriformis* growth in axenic culture.

Влияние бугров Бэра на ландшафты дельты Волги¹

Фролова В.А., Стародубов А.А.

студент и аспирант кафедры почвоведения

Астраханский государственный университет, Россия

fedotova@aspu.ru

В любую историческую эпоху поселение людей на определенной территории и их хозяйственная деятельность сопровождалась значительным изменением ландшафтов. Исследования антропогенной эволюции почв на уровне ландшафтов связаны с усилением воздействия человека на них и обострением экологических проблем (потери земли, деградация почв). В XX столетии наряду с разработкой почвенно-эволюционных концепций Гедройца, Вильямса, Несустроева, Захарова, Геммерлинга, Польшова, Ковды и др. была признана роль хозяйственной деятельности человека в почвообразовании. Изменение почвенных свойств под влиянием антропогенного фактора соизмеримы с глобальными перестройками наземных экосистем. В.А. Ковда отметил, что от антропогенной нагрузки довольно сильно зависит аридизация климата. Это особенно актуально для территории юга России, где только на территории Астраханской области (в пределах дельты Волги) распространены бугры Бэра.

Ранее установлено, что бугры Бэра являются центрами аккумуляции легкорастворимых солей. В настоящее время бугровые ландшафты являются одними из самых уязвимых в экосистеме дельты Волги, чутко реагирующими на изменения окружающей среды. В последнее время их экологическая уязвимость интенсивно

усугубляется антропогенным вмешательством. Для хозяйственной деятельности населения Астраханской области представляет интерес материал, слагающий бугры. Бугры Бэра служат источником глиняного сырья для кирпичного производства, который также широко используется при строительстве дорог, в личных подсобных хозяйствах населения. В результате этого бугры Бэра бесконтрольно разрушаются или полностью уничтожаются.

Для изучения роли бугров Бэра в формировании ландшафта в качестве объектов исследования были выбраны неподверженные антропогенной нагрузке и разрушенные бугры с прилегающими ландшафтами в Володарском районе Астраханской области.

Сравнительный анализ ряда фундаментальных почвенных свойств показал, что состояние почвенного покрова и его структура для исследованных ландшафтов различаются. Переходы бугров к ильменным понижениям совершаются через делювиальный прибугровой шлейф, опоясывающий бугор. В случае физического разрушения бугра шлейф, как правило, подвергается прямой деградации и уничтожению поверхностного слоя. То есть, сложившееся веками почвообразование и геохимическая обстановка переходят в новую стадию. Это влечет за собой перестройку всей экосистемы.

Для типичных бугровых ландшафтов характерен резкий переход от незасоленных почв (ильменно-болотных) к засоленным (луговые солончаки) или зональным полупустынным, которые и являются определяющими для бугров Бэра. В антропогенно нарушенном ландшафте ареалы распространения незасоленных почв сократились практически на 50-80% (в зависимости от давности нарушения ландшафта). Кроме того, отмечено значительное увеличение количества солей и их интенсивное распространение в пространстве, границы между почвенными разностями разной степени засоления размываются, отмечены признаки усиления солонцеватости в почвах ландшафта со стороны нарушенной экспозиции бугра Бэра.

Таким образом, дальнейшее уничтожение бугров Бэра может привести к глобальной перестройке всей экосистемы дельты Волги.

¹Тезисы доклада основаны на материалах исследований, поддержанных грантом РФФ № 09-04-97002-р_пов_а

The destruction of the Baer knolls renders the significant influence upon condition and structure of topsoil in surrounding landscape. Increase the area saline soils, grow of the signs salinization. This can cause realignment geochemical conjugation in landscapes of the delta of Volga.

Состав гумуса серых лесных почв Приангарья, развитых в условиях реликтового микрорельефа

Халбаев В.Л.¹

Студент биолого-почвенного факультета
Иркутский государственный университет, Россия

E-mail: valhalla87@mail.ru

Палеокриогенные явления в виде бугристо-западных форм широко распространены на территории Приангарья. В этих условиях на буграх формируются автономные зрелые почвы, формирующиеся в ненарушенной массе грунта, в западинах - относительно молодые почвы, в которых почвообразование протекает в переотложенном материале, где часто обнаруживают вторые гумусовые горизонты.

Объектами изучения послужили серые лесные почвы Приангарья, развитые в условиях палеокриорельефа. Комплекс представлен серой лесной почвой с погребенным гумусовым горизонтом в западине и серой лесной остаточно-карбонатной на бугре. Групповой и фракционный состав гумуса определялся методом И.В. Тюрина в модификации Пономаревой – Плотниковой. Радиоуглеродное датирование проводилось в Научном центре Геоэкологии при Институте географии РАН (г. Москва) по углероду гуминовой кислоты, связанной с кальцием.

Состав гумуса почв современных (дневных) и погребенных гумусовых горизонтов исследуемых серых лесных почв бугра и западины существенно различается. Так, дерновые горизонты почв бугра и западины обладают высоким содержанием гумуса, равным соотношением Сгк:Сфк, повышенной растворимостью гумуса, количество нерастворимого остатка составляет 19,6-27,1%. Современные (дневные) гумусовые горизонты по сравнению с погребенными обеднены гумусом. По остальным показателям (отношение Сгк:Сфк, содержание негидролизующего остатка) они занимают промежуточное положение между выше- и нижележащими. В минеральных горизонтах бугров наблюдается сужение соотношения Сгк:Сфк до 0,8-0,9, гумус становится гуматно-фульватным. Здесь отмечено значительное увеличение количества нерастворимого остатка, которое составляет около 50% от общего содержания гумуса в почве, что объясняется местными гидротермическими условиями континентального климата. Погребенные гумусовые горизонты западин по соотношению Сгк:Сфк = 5,1-6,4 относятся к гуматным с возможной частичной углефикацией гумуса, при этом резко повышается растворимость гумуса. Содержание нерастворимого остатка здесь составляет всего 2,4-2,5%. Выявлено крайне низкое содержание агрессивной фракции фульвокислот, составляющее менее 2%, а также отсутствие в составе гумуса погребенных почв первой фракции гуминовых кислот, свободных и связанных с полуторными оксидами, что, возможно, связано с переходом первой фракции во вторую при насыщении погребенных почв кальцием.

Закключение. В целом, особенности состава гумуса почв для погребенных горизонтов, проявляется в высоком содержании гуминовых кислот и особенно фракции, связанной с Са, а также почти полной растворимости гумуса, что может служить подтверждением существования в прошлом иных, возможно более благоприятных климатических условий. Это подтверждается и результатами радиоуглеродного датирования, согласно которых возраст темноцветного горизонта серой лесной почвы понижения палеокриорельефа соответствует бореально-атлантическому времени (4260 ± 60 л.н.), характеризующемуся значительным потеплением.

¹Автор выражает признательность доценту, к.б.н. Козловой А.А. за помощь в подготовке тезисов

Pit and mound microrelief is extensive in the Priangarie. It is by cause of formation of mottling of soil cover. Gray forest soils of the Priangarie were formed in conditions of pit and mound microrelief, were subjects of this investigation. Composition of humus had discovered very differences between soils of pits and mounds and also between modern surface humus horizon and relict buried horizon.

Сравнение способов усиления биодеградации тридекана в загрязненной почве¹

Халилова А.Ф.

Аспирант

Казанский государственный университет, НИЛ Химии окружающей среды, Россия

E-mail: ibreus@ksu.ru

Углеводородное загрязнение почвы, особенно алифатическими фракциями, содержание которых в нефти и нефтепродуктах может достигать 90% и более, является актуальной экологической проблемой для многих стран, включая Россию и ее нефтедобывающий регион - Татарстан. Среди биологических методов восстановления почв, загрязненных углеводородами (УВ), в последнее время особое внимание привлекают биостимуляция (внесение в почву различных мелиорантов и удобрений) и фиторемедиация (использование устойчивых растений).

Целью работы являлась сравнительная оценка использования приемов биостимуляции - внесения аммиачной селитры (0,3; 0,6 и 0,9 г N/kg) и торфа (5 вес.%), а также фиторемедиации - выращивания кукурузы - для очистки выщелоченного чернозема, загрязненного алифатическим УВ н-тридеканом (ТД). Хотя во многих исследованиях отмечены положительные эффекты использования почвенных добавок и растений, вопросы об их применимости для конкретных классов УВ и конкретных почвенных условий, а также

о дозах внесения азотных удобрений остаются дискуссионными. Вегетационный опыт проводили при естественном освещении в течение 62 суток на выщелоченном черноземе (уровень загрязнения ТД 1 и 2 вес.%) после предварительного его раскисления ($pH_{КС1}$ возросла с 5,7 до 7,2). По данным ранее проведенных исследований в качестве потенциального фиторемедианта использовали устойчивую к УВ загрязнению культуру - кукурузу обыкновенную (*Zea mays L.*, сорт «Катерина»). Численность деструкторов ТД определяли методом посева на агаризованную синтетическую среду. Содержание ТД в почве определяли методом газожидкостной хроматографии. В конце опыта была оценена степень самоочищения выщелоченного чернозема. Существенное стимулирование биодеградации ТД наблюдали в вариантах со всеми используемыми дозами азотного удобрения (0,3; 0,6 и 0,9 г N/кг), что согласуется с резким ростом численности деструкторов ТД (6-29 раз); более того, остаточное содержание УВ в конце опыта в незасеянной почве и под кукурузой (0,01-0,07%) было ниже уровня ПДК (<0,1%). Оптимальный эффект достигался при внесении в почву 0,6 г N/кг. Несмотря на то, что в ряде работ (Chaîneau et al., 2000; Kaimi et al., 2007) кукуруза проявляла себя на УВ загрязненных почвах как фиторемедиант, в нашем опыте отмечалось снижение степени биодеградации под ней: ингибирование наблюдалось при обоих уровнях загрязнения как на почве без добавок, так и с ними. Обнаруженный эффект, вероятнее всего, объясняется конкуренцией за биогенные элементы между микроорганизмами и растениями, наблюдавшейся в почве, загрязненной ТД. Внесение торфа во всех вариантах ингибировало биодеградацию ТД в почве: при 1 вес.% в 1,1-1,4 раза и при 2 вес.% в 1,9-2,3 раза. Проведенные нами ранее сорбционные исследования показали, что этот эффект связан со снижением биодоступности ТД вследствие его абсорбции торфом.

Таким образом, в ходе исследования влияния азотного удобрения, торфа и выращивания кукурузы на биоремедиацию выщелоченного чернозема, загрязненного ТД, выявлена эффективность использования аммиачной селитры. При внесении 0,3, 0,6 и 0,9 г N/кг существенно возрастала численность углеводородокисляющих микроорганизмов, а также значительно снижалось содержание ТД в почве, вплоть до ПДК и ниже. Кукуруза не проявила эффекта фиторемедиации, в том числе и при восстановлении азотного питания кукурузы.

¹Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №06-04-49098 и МНТЦ #3419.2.

In the present green-scale experiment we evaluated the influence of nitrogen fertilizer, peat and maize on the bioremediation of tridecane-contaminated leached chernozem. It was shown that the addition of N (0,3; 0,6 and 0,9 g N/kg) increased significantly the number of tridecane-degrading microorganisms and as a result stimulated decreasing the tridecane content in soil up to maximum permissible level and below. The maize didn't demonstrate effect of phytoremediation, including the treatment with nitrate ammonium where was observed reduction nitrogen nutrition of plants in contaminated soil by tridecane.

Скрининг токсикоустойчивых растений для фиторемедиации химических отходов

*Хамидуллина Лейсан**

ученица 11 класса

Республика Татарстан

В результате деятельности нефтехимических предприятий неизбежно образуются газообразные, твердые и жидкие побочные продукты. Наиболее остро стоит проблема с обезвреживанием и утилизацией твердых отходов – нефтешламов, складирование которых продолжается и в настоящее время. В некоторых регионах объемы нефтехимических отходов, накопленных в местах временного размещения, исчисляются десятками тысяч тонн. Проблема переработки нефтешламов также остро стоит и в Республике Татарстан и связана с деятельностью таких предприятий как «Нижнекамскнефтехим» и «Казаньоргсинтез».

Опыт по переработке твердых отходов демонстрирует наибольшую экономическую эффективность и экологическую безопасность применения биотехнологий. Как наиболее молодая и перспективная технология развивается подход с участием растений –

фиторемедиация. В процессе фиторемедиации реализуется ряд механизмов взаимодействия растений и микроорганизмов, позволяющих ускорять темпы биоразложения загрязнений.

Цель данной работы: оценить чувствительность растений к различным отходам и рекомендовать наиболее пригодные виды для разрабатываемой технологии. В задачи исследования входило: 1. дать сравнительную характеристику корневой системы растений при росте на химических отходах и в почве; 2. оценить токсичность шламов предприятий «Казаньоргсинтез» и «Нижнекамскнефтехим» по отношению к исследуемым растениям; 3. разработать подход для интегральной оценки устойчивости растений к токсикантам и выявить виды наиболее резистентные к шламу; 4. выявить растения, наиболее чувствительные к негативному воздействию шламов, пригодных для оценки степени обезвреживания подобных химических отходов.

В ходе работы оценивали токсические эффекты шламов химического («Казаньоргсинтез») и нефтехимического («Нижнекамскнефтехим») предприятий по отношению к растениям. В работе использовали растения семейства гречишных (гречиха *Fagopyrum sagittatum*), злаковых (кукуруза *Zea mays*, овес *Avena sativa*, овсяница *Festuca pratensis*, просо *Panicum miliaceum*, пшеница *Triticum aestivum*, ячмень *Hordeum vulgare*), бобовых (горох *Pisum sativum*, клевер *Trifolium pretense*, козлятник *Galega orientalis*, люцерна *Medicago sativa*, лядвенец *Lotus corniculatus*, эспарцет *Onobrychis arenaria*), маревых (свекла *Beta vulgaris*) и крестоцветных (рапс *Brassica napus*). Токсические эффекты шламов выявляли относительно параметров растений в незагрязненной почве путем сравнения морфологии и длины корней, длины надземной части растений и величины их общей биомассы. Устойчивость растений к шламам оценивали на основании рейтинговой системы, учитывающей совокупность параметров роста растений.

На основании результатов исследования были сделаны следующие выводы: 1. Токсические эффекты химического и нефтехимического шламов проявляются как в угнетении роста корней растений, так и в изменении их морфологии. Наряду с негативными изменениями (утонение, загнивание, уменьшение числа боковых корней в отношении гречихи *Fagopyrum sagittatum*, пшеницы *Triticum aestivum*, ячменя *Hordeum vulgare* и гороха *Pisum sativum*) отмечены и положительные эффекты (увеличение боковых корней у овса *Avena sativa*); 2. Компоненты шламов предприятий «Казаньоргсинтез» и «Нижнекамскнефтехим» оказывают токсический эффект на все исследованные виды растений. Шлам предприятия «Казаньоргсинтез» оказался более токсичным по отношению к растениям (фитотоксичность 40-90%) по сравнению с отходом предприятия «Нижнекамскнефтехим» (10-80%); 3. Для выбора толерантных растений нами предложена рейтинговая система, заключающаяся в ранжировании растений по величине сумм средних: длины корня, высоты побега и общей биомассы. На основании результатов рейтинга выявлены наиболее устойчивые виды растений к обоим типам шламов: эспарцет *Onobrychis arenaria*, ячмень *Hordeum vulgare* и овес *Avena sativa*, которые можно рекомендовать в качестве универсальных растений-мелиорантов для фиторемедиации химических шламов; 4. На основании рейтинговой системы удалось выявить ряд наиболее чувствительных растений к компонентам шламов: свекла *Beta vulgaris* (0,6-0,9 PE) и рапс *Brassica napus* (0,3-0,8 PE) проявили высокую чувствительность; Эти виды растений целесообразно использовать в качестве тест-объектов для оценки степени обезвреживания подобных химических отходов.

Настоящая работа позволила приступить к дальнейшим этапам разработки технологии обезвреживания и переработки опасных отходов химии и нефтехимии.

*Руководитель: Хаирова Альбина Ильдаровна

Содержание нефтепродуктов в почвах ЮЗАО г. Москвы (Университетский проспект)

Харчевникова Мария Михайловна

Студент

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, факультет почвоведения,
Россия

E-mail: maria.kharчевnikova@yahoo.com

Одной из мер борьбы с загрязнением почвенного покрова является регулярная смена верхнего слоя грунта на придорожных скверах и газонах. Университетский проспект – одна из оживленных магистралей г. Москвы, значительная часть которого проходит вдоль территории МГУ им. Ломоносова и является традиционной зоной отдыха горожан. Поэтому для поддержания экологического состояния сквера оценка содержания одного из поллютантов – нефтепродуктов (НП), является чрезвычайно важной задачей, которая может служить критерием для смены верхнего слоя грунта.

Объектами исследования были выбраны урбаноземы и листья сквера, расположенного на пересечении Мичуринского и Университетского проспектов ЮЗАО г. Москвы. Пробы почв отобраны с глубины 0-10 см на разном расстоянии от проезжей части и собраны листья (опад) вдоль проезжей части, а также вдоль тротуара внутри сквера и на повышении в центре сквера. Содержание НП определено с использованием «Методики выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в почвах и донных отложениях методом ИК-спектрометрии», ПНД Ф 16.1:2.2.22-98. Содержание Сорг в почвах выполнено методом Тюрина.

Максимальное накопление НП отмечено вблизи автодороги, на расстоянии 2 м (570,4 мг/кг) (табл.1). По мере удаления от автотрассы содержание НП закономерно уменьшается и на расстоянии 3 м не превышает ОДК НП, принятого для г. Москвы.

Таблица 1. Содержание нефтепродуктов (мг/кг) в образцах почвы

№ пробы	Расстояние от проезжей части, м	К _{пдк}	НП, мг/кг
1	2,0	1,90	570,4
2	2,5	1,45	433,8
3	3,0	1,05	315,6
5	3,5	0,73	218,9

Иная картина возникла при определении содержания НП в пробах листьев. В опаде аккумулировалось большое количество НП, в расчете на массу листьев – до 6000-7000 мг/кг и в пересчете на площадь листовой пластины (табл.2).

Полученные данные говорят о том, что максимальное накопление НП в почвах Университетского проспекта наблюдается непосредственно у проезжей части. Однако аккумуляция НП в опаде не зависит от удаленности от автострады. Можно предположить, что на поверхности листовой пластины вместе с осадками осаждаются НП, находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе. Поступление НП с опавшими листьями может служить основным источником загрязнения почв НП вдали или на некотором расстоянии от трассы, следовательно, можно говорить о необходимости удаления опавших листьев с газонов и недопустимости их сжигания на месте складирования.

Таблица 2. Содержание нефтепродуктов (мг/кг и мг/м²) в пробах листьев

№ пробы	Положение относительно проезжей части	НП, мг/кг	НП, мг/м ²
1	Вдоль проезжей части	5996,3	350,7
2	Вдоль проезжей части	6176,4	331,4
3	Вдоль тротуара внутри сквера	5787,7	442,6
4	Вдоль тротуара внутри сквера	5369,8	230,5
5	Повышение в центре сквера	6004,7	447,5

This research describes experimental evidence about petroleum products content in subsoils selected from square on Michurinsky and Universitetsky prospekt crossing UZAO Moscow.

Характеристика почв археологического комплекса, находящегося в прибрежной зоне Волжско-Камского водохранилища¹

Хисамутдинова Р.А.²

Студент

Казанский госуниверситет, биолого-почвенный факультет, Россия

Rezeda_his@list.ru

В последнее время в Республике Татарстан проводятся масштабные комплексные исследования археологических памятников находящихся в зоне абразии Волжско-Камского водохранилища. Цель данной работы характеристика почвенного покрова одного из таких комплексов.

Проведено исследование археологического комплекса (курган, относящийся к Сусканско-Луговской культуре, XV-XIII в. до н.э.) в Спасском районе республики Татарстан. Изучали физические, физико-химические свойства фоновой серой лесной почвы и насыпной массы кургана. В лабораторных условиях исследовали качественный состав грибной микрофлоры гумусовых горизонтов серой лесной почвы. Проводили сравнительный анализ показателей: профилное распределение ОБ (содержание гумуса мокрым сжиганием по Тюрину, потери при прокаливании), плотности сложения, твердости в фоновой и погребенной почвах.

Качественный состав грибной микрофлоры в образцах гумусовых горизонтов гор. А1 (2-41) серой лесной почвы оказался очень близким по родовому составу. На среде Чапека с помощью метода глубинного посева были выявлены грибы рода *Mucor*, *Trichoderma*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Aspergillus*. По своему составу обнаруженные грибы соответствуют естественным ценозам с уравновешенным характером трансформации ОБ, о чем свидетельствуют запасы гумуса и видовой состав грибов. Содержание грибов в фоновой почве в среднем $6,36 \cdot 10^5$ КОЕ/г почвы, а в насыпной массе кургана $6,80 \cdot 10^5$ КОЕ/г почвы. Но это отличие статистически не значимо. Анализ распределения численности грибных колоний по глубинам показал, максимальное количество наблюдается в фоновой почве на глубине 15 см равное $10,3 \cdot 10^5$ КОЕ/г почвы. В то время как в насыпи количество менее $5,4 \cdot 10^5$ КОЕ/г почвы. Но на глубине 35 см наблюдается обратная закономерность, т.е в насыпи $8,4 \cdot 10^3$ КОЕ/г почвы, а в фоновой почве $4,17 \cdot 10^5$ КОЕ/г почвы.

Распределение гумуса в верхней части профиля фоновой почвы и насыпи кургана, приблизительно одинаковое $\approx 6\%$, однако в целом насыпная масса кургана, состоящая преимущественно из фрагментов гумусовых горизонтов содержит более высокие запасы ОБ – 83,74 т/га, по сравнению с гумусовым профилем фоновой почвы – 48,71 т/га.

Зондирование профилей почв твердомером Качинского, показало, что твердость гумусовых горизонтов, находится в обратной зависимости от содержания гумуса ($r = -0,62$).

В верхней части профилей исследованных почв не обнаружено существенных различий в качественном составе грибной микрофлоры, содержании органического вещества. Однако их распределения по профилю фоновой почвы и насыпи кургана имеют значимые отличия.

¹Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 07-06-00169)

²Автор выражает благодарность к.б.н. Л.В.Мельникову за помощь в подготовке тезисов.

Comparative studying of physical and chemical, and biological properties of background dark-grey forest soil and barrow embankment (XV-XIII century BC) is made. In top of profiles it is not revealed clear-cut distinctions in qualitative composition of a mushroom microflora, the content of organic matter. However as profile distribution the background soil and a barrow embankment have differences.

Гумусное состояние сероземов Узбекистана и меры по его улучшению

Холматова Дилфуза Тахировна

Магистрант

Самаркандский государственный университет имени А. Навои, биологический факультет

E-mail: pardaev@samdu.uz

Огромный вред плодородию почв причиняет минерализация гумуса. В последнее время во всем мире идет процесс сокращения запаса гумуса. Суммарное уменьшение гумусовых ресурсов в пахотных почвах Узбекистана в итоге за минувшие 70-80 лет достигло 40-50% по отношению к началу XX века. И в настоящее время этот процесс углубляется. Уменьшение гумуса приводит к деградации почвы, уменьшается эффективность противоэрозионных мероприятий, технологических приемов. Если процесс будет так и продолжаться, почва может потерять все свои свойства и перестать существовать.

В Узбекистане в последние время резко уменьшились посевы люцерны. Люцерна является стабилизатором гумуса и плодородия почвы, сокращение ее посевов ускоряет деградацию гумуса. Резкое уменьшение поголовья крупного рогатого скота уменьшает выход навоза. В настоящее время на 1 га пашни приходится менее 0,5 голов условного скота. Что является явно недостаточным. В условиях Узбекистана для бездефицитного баланса гумуса необходимо 17-18 т/га навоза, для этого нужно чтобы на 1 га приходилось минимум 2 условные головы скота [Ш. Холикулов., Т. Ортиков, 2005].

В целях улучшения плодородия почв в настоящее время надо коренным образом пересмотреть структуру посевных площадей сельскохозяйственных культур. Для этого необходимо увеличить посевы кормовых многолетних трав, особенно люцерны, а также увеличить внесение других нетрадиционных органических удобрений, таких, как компосты различных отходов.

Экологические аспекты загрязнения почв Волгограда тяжелыми металлами.

Чаплынская Кристина Сергеевна

Студент

Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, агрономический факультет,
Россия.

Chap-kristina@yandex.ru

В формировании условий городской среды незаменимую роль играет почвенный покров. Городские почвы, являясь ключевым компонентом урбандолиндов, выступают в качестве основного накопителя тяжелых металлов. В данной работе мы рассматриваем загрязнение почв Волгограда тяжелыми металлами, такими как Hg, As, Cu, Cd и другие.

Среди различных источников, загрязняющих почвы тяжелыми металлами, главными считаются предприятия металлургической и химической промышленности, прежде всего цветной, тепловые и электростанции, автомобильный транспорт. Все это представлено в Волгограде. К основным промышленным предприятиям в городе относятся: Тракторный, Гипсовый заводы, «Красный Октябрь», ООО Химпром, завод «Каустик» и другие.

Интенсивное загрязнение почвенного покрова тяжелыми металлами наблюдается не только на территории санитарно-защитных зон промышленных предприятий, но и в районах жилой застройки. Основная причина заключается в комплексном воздействии на почвенный покров стационарных (промышленные предприятия) и подвижных (транспорт) источников загрязнения.

Ртуть – один из приоритетных элементов-токсикантов в биосфере, относящийся к I классу опасности. Содержание ртути в почвах на территории Волгограда не превышает ПДК (2,1 мг/кг).

Свинец – приоритетный элемент-токсикант, относящийся к I классу опасности. Для свинца ПДК в почве составляет 32,0 мг/кг. Повышенные уровни его содержания, которые характеризуют загрязнение почвы, наблюдаются на нескольких территориях города: Лапшин

Сад, окрестности «Кардиоцентра», санатория «Волгоград». Накопление свинца можно объяснить близостью к мощной автомагистрали.

В пробах почв «Лапшин Сада» и Кардиоцентра и в верхнем горизонте почвы санатория «Волгоград» отмечено превышение ПДК (2,0 мг/кг) мышьяка от 1,8 до 6,0. Это связано, возможно, с наличием несанкционированных свалок. По мере удаления от автомагистрали очевидно снижение средних значений концентрации в почве свинца, кадмия, и ртути.

Медь относится ко II классу опасности, это токсичный элемент, с одной стороны, и элемент-биоген, с другой. В пробах почв «Лапшин Сада», отобранных по обе стороны от автомагистрали проявляется незначительное превышение уровня ПДК меди (33,0-132).

Кадмий – один из высокотоксичных элементов, относящихся к I классу опасности. Содержание кадмия в почве регламентируется ОДК (ПДК не установлена). С учетом фонового содержания для данного элемента за ориентировочно допустимую концентрацию принята величина 0,5 мг/кг.

Общее содержание тяжелых металлов в изучаемых почвах Волгограда не превышает установленные ПДК, но их концентрация относительно ПДК различна.

In the given work we consider pollution of soils of Volgograd by heavy metals, such as Hg, As, Cu, Cd and others. Among the various sources polluting soils by heavy metals, main the enterprises of the metallurgical and chemical industry are considered. The general contents of heavy metals in studied soils of Volgograd does not exceed the established maximum permissible concentration.

Отблеск (glow), как показатель отражательной способности почв Чемерилова Валентина Анатольевна¹

Студентка факультета агрохимии, почвоведения и экологии
ФГОУ ВПО Омский государственный аграрный университет, Россия
E-mail: Vale-ch@yandex.ru

Сложность почвенного дешифрирования спектрзональных космических снимков обусловлена тем, что в большинстве случаев типовая принадлежность почв маскируется различным состоянием растительности, светопоглощение которой имеет строго региональный характер. Разрабатываемые эталоны коэффициентов отражательной способности почв (КСЯ) базируются на анализе спектра солнечной радиации и цвета изучаемых объектов. При этом шкалой Мансела учитываются основные цвета (hue), яркость (value) и тон (chroma), т.е. чистота и сила спектрального цвета. При анализе гистограмм спектральных целевых наземных фотоснимков и аналогичных космоснимков с использованием Adobe Photoshop по системе RGB одновременно с определением величины КСЯ анализировалась степень отблеска почв и растений - функция glow, которая в почвоведении качественно характеризуется понятием «глянец».

Величина показателей glow и КСЯ на фотоснимках среднемошного среднегумусового чернозема под разными зерновыми культурами была в пределах 30...40% от максимально возможной степени светоотражения белого фона. При этом средние значения в системе RGB различались с показателем glow не более 5%. Однако при съемке с различными светофильтрами оказалось, что величина КСЯ чернозема в коротковолновой (голубой) части солнечной радиации меньше показателя glow под выращиваемым ячменем на 3-9 %, овсом – 11% и пшеницы 13-14%.

Показатель светоотражения почвы длинноволновой (красной) части под этими культурами выше glow и составляет в среднем 111-113. Сами же зерновые культуры имели в фазу созревания величину КСЯ от 43 до 53% в зависимости от скороспелости сорта, но во всех случаях этот коэффициент был ниже показателя glow на относительно равную величину 9-11%. Это свидетельствует об объективности измеряемой степени отблеска биологических и сельскохозяйственных объектов.

Различия показателей спектральной отражательной способности почв лесостепной зоны ярче проявляются при дешифрировании космических снимков. Так, абсолютные значения светоотражения и glow посевов многолетних трав на черноземной почве минимальны и между собой практически равны (43%). Но на парах чистых они оказались соответственно 79 и 109, а на донниковых 87 и 120, т.е. соответствовали величине КСЯ от 31 до 47%. Показатель светоотражения посевов зерновых культур при однородном почвенном покрове 81,3, а на солонцовом комплексе 88,8. При этом показатель glow оказался выше на 37-39%.

Целесообразно считать его важным дополнительным дешифровочным показателем светоотражения почв и агрофитоценозов. Ведутся разработки по использованию данной технологии для оглеения почв.

Новизна полученных результатов подтверждена свидетельством о регистрации интеллектуального продукта №73200800079

At the analysis histogram soil and plants, we use Adobe Photoshop in system RGB simultaneously with definition of spectral brightness analyzed a degree of shine soil and plants - function glow, which is qualitatively characterized by concept "luster". This parameter is used for the analysis of space snapshots. On the basis of that the Registered intellectual product №73200800079 was received.

Некоторые вопросы экологического состояния почвенного покрова г. Астрахани

Черникова О.В., Кожухметова Б.Н.¹

Студент и аспирант аграрного факультета

Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

E-mail: olya-chernikova@mail.ru

Для г. Астрахани характерно несколько факторов, оказывающих влияние на степень загрязнения почвенного покрова: 1) отсутствие производств металлургического цикла; 2) наличие двух предприятий химической промышленности (АЦКК и Лакокрасочный завод); 3) наличие целого ряда предприятий судостроительной ориентации; 4) сложное распределение по территории города предприятий, тепловых станций, котельных и т.д.; 5) неоднородный характер застройки территории города; 6) высокое залегание грунтовых вод.

Исследование состояния почв г. Астрахани показало, что основными элементами, встречающимися в почвах по всей территории города и создающих фон загрязнения, являются цинк (6,9 Кк) и свинец (6,1 Кк). Помимо данных элементов в почвах города встречаются: никель (3,2), хром (3,0), стронций (2,7), ванадий (2,5), кобальт (1,4), молибден (1,3), медь (1,3), серебро (1,1). Данные элементы не имеют четкого равномерного распределения по всей территории города. Это позволило на территории г. Астрахани выделить несколько ареалов загрязнения почв (центральный, южный, северо-восточный, северо-западный, труповский, южный левобережный, южный правобережный). При этом установлено, что расположение ареалов загрязнения четко соответствуют концентрации производств различного цикла. Уровень загрязнения почв тяжелыми металлами в целом по городу соответствует относительно удовлетворительной ситуации ($Z_c=32$). Наиболее контрастными по составу элементов и суммарному показателю загрязнения выступают ареалы левобережной части города - центральный и южный ($Z_c=153$ и 38 соответственно). По критериям оценки экологической обстановки эти территории можно считать соответственно зонами экологического бедствия ($Z_c=153$) и чрезвычайной экологической ситуации ($Z_c=38$).

Кроме того, было проведено изучение ряда физических свойств почв г. Астрахань. Образцы почв были взяты непосредственно с территорий парковых зон (территория Астраханского кремля, Детский парк, парковая зона АГУ) и на различном расстоянии от автомобильных дорог. Установлено, что исследуемые почвы имеют значительный разброс в величинах гигроскопической влажности (от 0,8 до 4,36%), плотности твердой фазы (от 2,41

до 2,85 г/см³), плотности почвы (от 1,11 до 1,85 г/см³), величина плотного остатка варьирует от 0,12 до 0,77%. По гранулометрическому составу почвы представлены в основном тяжелыми суглинками.

Результаты работы показали, что почвенный покров в парковых зонах с минимальной рекреационной нагрузкой подвержен меньшей деградации, и значения свойств выше по сравнению с почвами придорожных пространств. В ряду с уменьшением нагрузки на почву наблюдается четкое постепенное увеличение показателей до благоприятных значений. Оценивая современное состояние загрязнения почв города Астрахани тяжелыми металлами, следует помнить, что до начала 90-х годов XX века на многих предприятиях города использовались гальванические процессы (Морской судостроительный завод, завод «Прогресс» и многие другие). Отходы этих производств вывозились на иловые карты канализации в районе аэропорта «Нариманово» или просто сбрасывалась в канализацию. Следы этих загрязнений до сих пор обнаруживаются в почвах города.

¹Авторы выражают признательность зав. кафедрой почвоведения Астраханского ГУ, д.б.н. Федотовой А.В. за помощь в подготовке тезисов.

Contents of heavy metals, physical and water characteristics is studied in soils of the Astrakhan. It is set that the ecological condition of soils of the Astrakhan is characterized by spottiness and depends on degree loads on soils.

Экологическое состояние почв заказника «Воробьевы горы»

Чистоглядова Л.Ю.

Студентка факультета почвоведения

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Россия

E-mail: ludmila-chistoglyadova@rambler.ru

В настоящее время в связи с различными видами хозяйственной и иной деятельности человека повсеместно происходит изменение состояния окружающей природной среды. Для решения задачи сохранения комфортной и благоприятной для проживания населения среды обитания необходима оценка ее экологического состояния. Основной составляющей такой оценки является изучение экологического состояния почвенного покрова различных территорий, относящихся (в соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации) к различным категориям земель. Необходима не только оценка почв земель, подвергающихся сильному антропогенному воздействию, таких как, интенсивно используемых сельскохозяйственные земли или земли промышленности, транспорта, земли водного фонда, но и почв особо охраняемых природных территорий. Особо охраняемые природные территории не являются полностью изолированными землями, они также окружены различными объектами, влияющими на их состояние, а некоторые ООПТ находятся внутри таких крупных городов, как Москва, Санкт-Петербург и другие. Несомненно, они испытывают интенсивную антропогенную нагрузку, несмотря на то, что основной их задачей является сохранение природных комплексов в ненарушенном состоянии. Целью работы являлась оценка экологического состояния почв заказника «Воробьевы горы».

В ходе исследования по стандартной методике на территории, а именно – на склоне речной долины, в виде катены было заложено три почвенных разреза. Для разрезов были составлены описания растительности и почв, а также отобраны образцы из каждого генетического горизонта для дальнейшего проведения лабораторных анализов. Всего было отобрано четырнадцать образцов. Они были исследованы по основным агрохимическим показателям. Так же было проведено определение гранулометрического состава и содержание тяжелых металлов. Были выявлены следующие почвы: серая лесная почва, светло-серая лесная и дерновая почвы.

По результатам проведенных исследований, экологическое состояние почв ЦЛГПБЗ можно считать хорошим, поскольку все показатели соответствуют нормальному и оптимальному состоянию почв южно-таежных лесов и отражают региональные особенности почв. Используя данные статьи И.О. Плехановой за 1995 год, где исследуется загрязнение

тяжелыми металлами парковых зон г. Москвы, отмечено загрязнение заказника и приводятся расчетные коэффициенты годового загрязнения для каждого металла, мы рассчитали возможное загрязнение заказника за прошедшие 12 лет и сравнили с полученными данными. По сравнению с 1995 годом в поверхностном слое почв заказника отмечено увеличение валового содержания кадмия и цинка. Экологическое состояние почв заказника «Воробьевы горы» соответствует 2-му - низкому уровню загрязнения. В целом, изученные свойства типичны для серых лесных почв широколиственных лесов. Воздействие городской среды проявляется в загрязнении почв тяжелыми металлами, а также - механическими нарушениями различными антропогенными включениями, обнаруженными в профиле дерновой почвы.

Now there is a change of a condition of an environment. The ecological estimation not only of soils which are exposed to intensive anthropogenous influence, but also of soils especially protected natural areas is necessary. We investigated an ecological condition soils wildlife preserve "Vorob'evy mountains". By results of researches, the ecological condition soils wildlife preserve corresponds(meets) to the second – down level pollution. Influence of the city environment is shown in pollution soils by heavy metals, and as mechanical infringements, anthropogenous inclusions.

Экологическая оценка содержания микроэлементов в донных отложениях Западного Прикаспия
Шайхалова Ж.О.
Соискатель
ПИБР ДНЦ РАН

Одной из важных задач при контроле уровня загрязнения морской среды является изучение содержания и анализ распределения микроэлементов в донных отложениях, так как высокие концентрации микроэлементов в воде и донных отложениях отрицательно воздействуют на компоненты биоты.

Информация о составе донных осадков имеет важное значение, поскольку концентрация микроэлементов в них коррелирует с составом морской воды [Куприн П.Н. и др., 2003], и при определенных условиях (изменение температуры, pH и т.д.) может превысить ПДК. Это в свою очередь повлияет на биохимические процессы растительных и животных организмов, связанных с данным участком Каспийского моря, вызывая различные патологии.

Реками, впадающими в Каспийское море, постоянно заносятся взвешенные частицы, с которыми в донные отложения попадают и загрязняющие вещества, которые сорбируются глинистыми, илистыми и органическими частицами [Алиев Н.К.К. и др., 1997].

С целью изучения содержания микроэлементов в донных отложениях были взяты образцы в зонах Кизлярского залива, залива Даргинской банки.

По имеющимся данным [Исаев Е.Н. и др., 1992] в морских отложениях Каспия выявлено в 5,3-11,7 раз превышающее содержание химических элементов Sr, Pb, Mn, Cu, Zn, Cr, Rb, Ni по сравнению с водным естественным фоном.

Анализ отобранных образцов на содержание подвижных форм микроэлементов проведен в лаборатории биогеохимии ПИБР ДНЦ РАН атомно-абсорбционным методом, валовые формы определялись в ВИУА им. Прянишникова, г. Москва.

Содержание Zn, Cu, Mn, Co в донных отложениях в основном зависит от вноса их речными водами, а также от глубины залегания грунтового отложения.

Характеризуя содержание микроэлементов в донных отложениях, следует отметить, что в периодически затопляемых почвах побережья указанных химических компонентов значительно выше, чем в морских донных отложениях, отобранных в зоне данного побережья.

Анализ накопления микроэлементов в донных отложениях в зависимости от глубины их расположения показал, что в отложениях сосредоточенных на глубине 0-50 и 0-70 см

содержание как валовых, так и подвижных форм микроэлементов в среднем в 1,6 раз выше, чем в отложениях, находящихся на глубине 0-20 см.

Результаты проведенных исследований важны с точки зрения создания базы данных экологического состояния Каспийского моря и могут в дальнейшем послужить основой для проведения экологического мониторинга, поскольку при хозяйственном освоении территории идет быстрое формирование техногенных геохимических аномалий.

Проведенные исследования химического состава донных отложений Каспия свидетельствуют о том, что содержание микроэлементов в большинстве случаев близко к среднерегionalным показателям и не представляет серьезной экологической опасности.

Изменение гумусного состояния пахотной светло-серой лесной почвы под влиянием многолетней залежи¹

Шаринова М.Р., Гайнуллин Р.Р.²

студенты

Казанский госуниверситет, биолого-почвенный факультет, Россия

E-mail: Ginijatullin@mail.ru

Масштабный вывод из пашни земель происходящий в последнее десятилетие в нечерноземной зоне РФ, обычно сопровождается самопроизвольным их зарастанием вначале сорной, затем луговой растительностью. Воздействие травянистых растений на пахотный горизонт залежной почвы должно приводить к вторичному накоплению гумуса, преимущественно в его верхней части, при однородном исходном содержании. Неоднородность содержания гумуса в пределах пахотного слоя залежных почв можно использовать для быстрой диагностики изменения их гумусного состояния и оценки масштабов вторичной аккумуляции гумуса. Цель данной работы – изучение дифференциации гумуса в пахотном горизонте светло-серой лесной почвы под влиянием многолетней (около 30 лет) залежи.

Объектами исследования были светло-серые лесные почвы Предволжья РТ – целинная под дубравой свежей кленово-липовой и залежная старопахотная слабоэродированная под луговой растительностью, зарастающей березой. Разрезы были заложены на одном элементе рельефа – средней части слабопокатого склона северной экспозиции коренного берега р. Волга и характеризуются однородными почвообразующими породами - бескарбонатными делювиальными суглинками. Кроме профильных образцов из разрезов заложенных на сопряженных контурах данных почв, из пахотных горизонтов 4 прикопок, заложенных в 10 метрах от основного разреза залежной почвы, отбирались послойные образцы. В образцах определяли содержание гумуса и гранулометрический состав. Рассчитывали запас гумуса с учетом объемных масс, определенных при естественном сложении.

Запас гумуса в профиле залежной почвы оказался всего 54,9% (84,6 тонн/га) от его исходного запаса в целинной почве находящейся под древесной растительностью (154,2 тонн/га), что вполне закономерно для светло-серых лесных почв подвергающихся слабой эрозии. Эродированность залежной почвы подтверждается также заметным облегчением гранулометрического состава Апах по сравнению с исходным А1 горизонтом (содержание физической глины составляет в Апах 25, а в А1 30%). Содержание гумуса в верхней части Апах прикопок составляет 2,5, 1,8, 2,1 и 2,0%, в нижней соответственно - 1,5; 1,1; 1,2 и 1,3%. Существенность средней разности по t-критерию оценивается как значимая при 1% уровне (критерий существенности $t = 11,0$ при критическом значении $t_{01} = 5,8$). Различия в запасах гумуса в верхней и нижней части горизонтов Апах прикопок, заложенных на залежной почве, составляет 14,8, 9,1, 12,1 и 10,2, тонн/га. Эта величина может оцениваться как весьма значимый вклад вторичного накопления гумуса под залежью в общий его запас в данной почве.

Под влиянием многолетней залежи происходит существенная дифференциация пахотного горизонта светло-серой лесной почвы. Вторичное накопление гумуса может

достигать значительных величин и его показатели могут быть использованы для оценки масштабов вторичной аккумуляции гумуса в залежных почвах.

¹Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 08-04-00952).

²Авторы выражают благодарность доц. К.Г. Гиниятуллину и доц. Г.Н. Балахчеву за помощь в подготовке тезисов.

Humus distribution in arable horizon of light-grey forest soil withdrawn of a crop rotation about 30 years ago was studied. The essential difference in the humus content in the upper and bottom part of arable horizon of long lea soils is established. Humus accumulation can reach considerable values, which can be used for an estimation of scales of secondary organic matter accumulation in the long lea soils.

Трансформация минеральных и органических компонентов при формировании глино-металло-органического комплекса почв лесостепи Среднего Поволжья¹

Шинкарев А.А.²

аспирант

ЦНИИ геологии нерудных полезных ископаемых, Казань, Россия

E-mail: Shinkarev84@mail.ru

Цель – исследование процессов трансформации порообразующих силикатов в гумусовых профилях лесостепных почв для установления механизмов образования и кинетической стабилизации органических и тонкодисперсных минеральных компонентов глино-металло-органического комплекса.

В качестве модельных систем использованы образцы, полученные в эксперименте по изучению трансформации глинистой породы с разлагающимися растительными остатками. Главным критерием при выборе объекта послужило высокое содержание вторичных слюд, наименее стабильных к «обратным» процессам деградации в смектит, наличие и структурные особенности которых были установлены по картинам рентгеновской небазальной дифракции. В качестве природных объектов использованы послойные образцы из профилей разновозрастных черноземных почв археологического комплекса. Методика исследований базировалась на комплексе современных методов, включающих традиционный и специальный рентгеновский фазовый анализ, адсорбционно-люминесцентный анализ, атомно-эмиссионную ИСП-спектрометрию, рентгенфлуоресцентный анализ, термический анализ, совмещенный с Фурье-ИК спектрометрией и элементный органический анализ.

В 3-х летних экспериментах, показано, что жесткое связывание органического вещества (ОВ) сопряжено с изменением структурного облика глинистых минералов. Происходит трансформация иллит-смектит-вермикулитовых фаз с образованием органо-силикатных комплексов, не регистрируемых обычными методами рентгеновской дифрактометрии, из-за нарушения плоскопараллельного расположения слоев и (или) постоянства межплоскостных расстояний органическими молекулами, устойчивыми к обработке 30% H₂O₂. Обнаружено закономерное распределение жестко связанного C_{орг} в препаратах ила из профильных образцов черноземных почв, содержание которого существенно и значимо уменьшается к почвообразующей породе. Оно редко превышает 1% в верхней части гумусовых горизонтов. Это в среднем в 3 раза выше содержания жестко связанного C_{орг} в почвообразующих породах, однако более чем в 2,5 раза ниже той величины, которая была получена даже за 3 года модельного эксперимента. Обнаруженное различие может расцениваться как важное значение реальных структурных особенностей вторичных иллит-смектитовых фаз конкретной почвообразующей породы для жесткого связывания ОВ при обратной трансформации вторичных слюд в смектит в процессе формирования лесостепных почв. Результаты совмещенного ТГ-Фурье-ИК эксперимента показывают, что Грамм-Шмидт линии, характеризующие все выделяющиеся компоненты, активные в ИК-диапазоне, резко различаются у модельных и природных образцов. Жестко связанное ОВ в почвах отличается значительно большей термической устойчивостью.

По данным исследования модельных и природных объектов, образование органо-сметитовых комплексов со структурой, неупорядоченной по оси c^* , является обычным и универсальным механизмом трансформации глинистой компоненты при почвообразовании в условиях лесостепи.

¹Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты № 05-04-49196 и № 08-04-00952).

²Автор выражает благодарность доцентам к.б.н. Гиниятуллину К.Г. и д.б.н. Шинкареву А.А. за помощь в подготовке тезисов.

By complex of modern methods it is shown, that fixation of organic substance in forms resistant to H_2O_2 treatment is related to change of structural features of clay minerals. Formation organic-smectite complexes with hybrid structure, disorder on an c^* axis, is the usual and universal mechanism of clay transformation at soil formation in the conditions of forest-steppe.

Геохимические спектры как объект эколого-генетического анализа
Широкова Анастасия Геннадьевна, Самойлова Екатерина Сергеевна

Студенты

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, ф-т почвоведения

E-mail: teita@mail.ru, corpsetobe@rambler.ru

Установление связи концентраций и поведения элементов в связи с их атомным весом проводилось еще до классических работ Д.И. Менделеева, но лишь после создания периодической системы это направление приобрело подлинную научность. Достоинство использования геохимических спектров заключается в том, что одновременно могут сопоставляться различные объекты по целым группам элементов, расположенным в соответствии с их местом в периодической системе, что позволяет оценить уровень сходства в их поведении на фоне различий в абсолютных концентрациях. Для построения геохимических спектров нами были использованы данные по содержанию микро- и макроэлементов, опубликованные исследователями А.И. Сысо и Ю.Г. Покатиловым. Характеры распределения элементов в почвах различных территорий, таким как Восточный Казахстан, Приволжская возвышенность, Окско-Донская равнина, оказались близки между собой, несмотря на различия в абсолютных концентрациях элементов.

Возможно, что это связано с близостью происхождения почвообразующих пород. Анализ гранулометрических фракций – песка, пыли и ила, выделенных из лессовидных пород Западной Сибири показал, что некоторая дивергенция в составе сравниваемых объектов по уровню содержания элементов, связанная с их исходным минералогическим составом, сопровождается однотипным процессом концентрирования и рассеивания элементов. Это объяснимо с позиций голоценового возраста отложений, в которых процессы выветривания и почвообразования не привели к существенному различию в общей гармонии соотношений элементов в этих фракциях, что и нашло отражение в рисунке геохимических спектров.

Для живых организмов важнейшими представляются не только абсолютные концентрации элементов, но и их соотношения. Мы проанализировали геохимические спектры микроэлементов в продуктах питания Саяно–Шушенской и Хакасской биогеохимических провинциях. Оказалось, что на фоне некоторых различий в абсолютных концентрациях элементов общий рисунок геохимических спектров для двух сравниваемых провинций довольно однотипен. Таким образом, геохимические спектры элементов дают существенную дополнительную информацию при исследовании наземных экосистем, что может широко использоваться в экологии.



The essence of work consists in an establishment of connection of concentration and behaviour of elements in connection with their nuclear weight Advantage of use of geochemical spectra consists that various objects on the whole groups of elements located according to their place in periodic system can simultaneously be compared that allows to estimate similarity level in their behaviour against distinctions in absolute concentration. For construction of geochemical spectra we had been used data under the content micro-and the macrocells, published by researchers A.I.Syso and J.G.Pokatilov.

For live organisms the main represent not only absolute concentration of elements, but also their parities. Against some distinctions in absolute concentration of elements the general drawing of spectra for two compared provinces is same. So, geochemical spectra of elements give the essential information at research land ecosystems, that is important in ecology.

Накопление ^{137}Cs сельскохозяйственными культурами из дерново-подзолистой песчаной почвы при применении различных систем удобрений

Шишулина М.В.

Аспирант

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

Shishulina2005@yandex.ru

Малоплодородные дерново-подзолистые песчаные почвы Брянской области, загрязненные в результате аварии на Чернобыльской АЭС, характеризуются повышенной доступностью радионуклидов сельскохозяйственным растениям (Алексахин Р.М., Корнеева Н.А., 1992). Установлено, что применение удобрений изменяет подвижность ^{137}Cs в почвах и, как следствие, его доступность для растений (Прищеп Н.И., Просянников Е.В., 1997). Нами были изучены некоторые параметры, влияющие на биологическую доступность ^{137}Cs в дерново-подзолистой песчаной почве при применении различных систем удобрений.

Исследования проводились в 2007-2008 гг. на многолетнем стационарном опыте НГ СОС ВНИИА на дерново-подзолистой песчаной почве, загрязненной в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Плотность загрязнения ^{137}Cs составляет 475 ± 30 кБк/м². Влияние удобрений изучалось в четырехпольном севообороте: картофель, овес, люпин на з/к, озимая рожь. Для сравнения были взяты три системы удобрений: органическая (80 т/га подстильного навоза КРС под пропашную культуру), органоминеральная (40 т/га навоза + NPK) и минеральная (возрастающие дозы NPK). Дозы минеральных удобрений выбирались в зависимости от зональных рекомендаций, под люпин азотные удобрения не вносили. В отобранных с делянок опыта образцах почвы определяли основные агрохимические показатели, формы нахождения ^{137}Cs и К. Содержание ^{137}Cs в почвенных и растительных образцах определяли на многоканальном анализаторе IN-1200 (Франция) с

полупроводниковым детектором из сверхчистого Ge. Ошибка измерений не превышала $\pm 10\%$.

Коэффициент перехода (КП) ^{137}Cs колеблется от 0,064 до 1,262 в зависимости от культуры, агрохимических свойств почвы и системы удобрений. Максимальное снижение КП ^{137}Cs отмечено при применении повышенных доз минеральных удобрений (уменьшение КП в 2,9-5,5 раз), а также в сочетании с навозом – КП уменьшился в 1,5-3,2 раза. В варианте с органической системой удобрений КП ^{137}Cs снизился в среднем в 2,5-3 раза по сравнению с контролем, при этом отмечается последствие навоза во второй и третий год после внесения.

Корреляционный анализ показал, что существует обратно пропорциональная зависимость между КП ^{137}Cs растениями и содержанием обменной формы радионуклида, $R^2 = -0,65$; также наблюдается линейная связь между степенью подвижности калия и КП ^{137}Cs , $R^2 = -0,94$. Известно, что влияние калия на биологическую подвижность ^{137}Cs связано в первую очередь с антагонизмом между ионами радионуклида и ионами калия при корневом усвоении [Юдинцева Е.В. и др., 2004 и др.].

Варьирование значений агрохимических показателей также оказало влияние на степень подвижности ^{137}Cs в почве и в системе почва-растение. Так увеличение гидролитической кислотности привело к повышению содержания ^{137}Cs в обменной и подвижной форме на 25-30%, а увеличение значений суммы поглощенных оснований снизило содержание доступных форм радионуклида на 15-20%.

Выводы. 1) Применение повышенных доз минеральных удобрений в сочетании с органическими является эффективным приемом для снижения поступления ^{137}Cs в сельскохозяйственную продукцию. 2) Значения содержания в почве подвижного и обменного K и ^{137}Cs могут использоваться в качестве параметров для оценки и прогнозирования уровня биологической подвижности радионуклида.

Some factors, which influence ^{137}Cs bioavailability in soddy-podzolic sandy soil, are studied. It has been shown that application of inorganic fertilizers in high rates with manure decreases ^{137}Cs transfer to crops in 1.5-5.5 times. A linear relation between ^{137}Cs transfer factors (TF) to plants and exchangeable radionuclide content has been found. Inversely proportional relation between the mobility level of potassium, its mobile form content and TF ^{137}Cs was detected.

Составление «короткого» хроноряда из палеопочв курганного могильника Филлиповка 1 с применением статистических методов¹

Юстус А.А.

Аспирант

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пущино, Россия
aljust@yandex.ru

В работе исследуются почвы погребенные под курганными насыпями могильника Филлиповка 1, функционировавшего в период раннесарматской культуры – с середины V до середины или конца IV вв. до н.э. Для определения последовательности сооружения курганов в могильнике был использован подход, предложенный О.С. Хохловой (2004). В его основе лежит предположение, что курганы в больших могильниках, относимых к одной культуре, сооружались последовательно в течение всего времени существования данной культуры. На основе различий свойств почв, а также при известном направлении изменения климатических условий, становится возможным воссоздать относительный порядок сооружения курганов. Однако общее варьирование почвенных свойств может затруднить выявление отличий условий погребения палеопочв. Для уменьшения влияния варьирования почв, не связанного с временем погребения, предлагается выделять группы палеопочв по сходным признакам. Затем для каждой из полученных групп погребенных почв находится современный аналог (или аналоги), сравнивая с которым свойства погребенных почв мы

получаем относительные величины, позволяющие провести восстановление различий климатических условий на момент погребения.

Выявление групп палеопочв и их современных аналогов проводилось с помощью кластерного анализа и метода главных компонент. Исходные данные – послойные измерения гранулометрического состава, суммы и состава обменных оснований, содержания карбонатов, были спроецированы на главные компоненты. Оказалось, что первая главная компонента полностью определяется литологическими особенностями слоя. Поэтому для кластерного анализа были взяты проекции профильных распределений на первую главную компоненту. Таким образом, было достигнуто необходимое уменьшение влияния исходной литологической неоднородности на реконструкцию палеоклиматических условий на момент погребения почв.

Отличия климатических условий были получены путем сравнения запаса гумуса, карбонатов и суммы обменных оснований в палеопочвах и их современных аналогах. Было выявлено, что в пределах функционирования могильника одни курганы были сооружены в более «аридных» климатических условиях (первая ранняя группа курганов), а другие курганы – в более «гумидных» климатических условиях (вторая более поздняя группа курганов). В палеопочвах, погребенных под курганами ранней группы, по сравнению с палеопочвами поздней группы достоверно выявлены уменьшение запаса гумуса в верхней части профиля, увеличение содержания карбонатов и обменных оснований, а в их составе – кальция, в средней части профиля.

Таким образом, показано, что предложенный подход, наравне с общепринятыми методами – археологическим и радиоуглеродным датированием, может быть использован при восстановлении порядка сооружения курганов.

¹Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 07-05-00905

The relative chronology of burial mounds construction in Fillipovka 1 cemetery was established. Influence of the common soil properties variability on the paleoenvironmental condition differences reconstruction was reduced with soil group composition based on principal component and cluster analyses.

Особенности биологического поглощения тяжелых металлов овощами, выращенными в зоне частного сектора в крупном промышленном городе

Юхимчук М.А.

Студент

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, экологический факультет,
Украина

mrjjna@rambler.ru

Харьков является одним из крупнейших промышленных центров Украины. Для него, как и для большинства других индустриальных городов с длительной историей, характерна сложная система функционального зонирования, которая характеризуется отсутствием разделения промышленных объектов и жилой застройки, что связано с историческими особенностями развития города. Даже в самых крупных городах существенную часть территории города занимает приватный сектор, что дает возможность местному населению использовать приусадебные участки для выращивания овощной продукции. Отсутствие контроля в действующей системе мониторинга, а также существующие реалии использования огородных участков создают опасность употребления населением экологически небезопасной продукции. Для оценки существующей экологической угрозы был проведен эксперимент на территории одного из районов г. Харькова. Для выполнения поставленной задачи в сентябре 2008 г. был организован отбор проб почвы и растительной продукции (капусты и картофеля). Анализы проводились методом атомной абсорбции на ААС С115 ПК. Было определено содержание 10 тяжелых металлов: Mn, Zn, Co, Cd, Pb, Cr, Cu, Ni, Fe, Al. В результате проведенного эксперимента в почвах выявлено превышение фонового содержания железа, меди, цинка, марганца и никеля. По критерию ПДК

концентрации всех элементов в пределах нормы. Рассчитанный коэффициент концентрации имеет следующие значения: Fe (7,3), Cu (6,8), Zn (6), Mn (3,23), Ni (2), Cd (1), Co (0,6), Pb (0,56), Cr (0,04). На основании анализа информативности данного показателя можно сделать вывод, что определенная степень преобразования химического состояния почв практически не отображает современное влияние источников загрязнения, а отражает ситуацию загрязнения 20-30 летней давности. Это, прежде всего, иллюстрирует отсутствие загрязнения свинцом, который в последние годы является приоритетным загрязнителем данной территории, но в исследованиях городских почв имеет концентрацию в пределах фонового содержания. Исследования образцов картофеля показали, что наблюдаются превышения ПДК кадмия, хрома, свинца и никеля в растительной продукции. В капусте наблюдается превышение ПДК хрома, кадмия, свинца. Для характеристики интенсивности поглощения растениями элементов был рассчитан коэффициент биологического поглощения (K_b), который представляет собой отношение содержания химических элементов в золе растений к его содержанию в почве и построены ряды биологического поглощения. Для картофеля ряд биологического поглощения имеет следующий вид: Ni (3,9) → Pb (2,93) → Co (2,9) → Zn (1,57) → Cr (1,44) → Fe (0,99) → Cu (0,85) → Cd (0,8) → Mn (0,58). Для капусты был построен следующий ряд: Ni (2,45) → Co (2,4) → Pb (1,86) → Cr (1,6) → Zn (1,19) → Cu (0,91) → Fe (0,77) → Mn (0,57) → Cd (0,4). В результате проведенных исследований обнаружено, что растениями сильно поглощаются никель, свинец, кобальт. Остальные элементы имеют достаточно низкий K_b . Этот факт можно объяснить тем, что поступающие элементы фиксируются в почвах и способны в них удерживаться, что препятствует переходу в растения. Также содержание тяжелых металлов в растениях обусловлено защитными механизмами, которые регулируют их поступление в организм. Низкая интенсивность поступления тяжелых металлов из почвы также может быть связана с техногенным атмосферным поступлением металлов в растения.

The soil cover of city influences on the ecological, sanitary state, as comes forward a complex geochemical barrier, able to retain complexes and connections of different contaminants. For confirmation or refutation of this fact an experiment, essence of which consisted in determination of maintenance of heavy metals in soil and green-stuffs, and also estimation of degree of biological absorption of elements by green-stuffs, was done. Findings testify to the reliable fixing of contaminating in soil, that hinders their further migration in contiguous environments.

Характеристика микробного сообщества вермикомпостов¹

Якушев Андрей Владимирович

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, факультет почвоведения,
Россия

E-mail: a_yakushev84@mail.ru

При компостирование различных органических отходов в присутствии большого числа дождевых червей образуются вермикомпосты, отличающиеся, по данным многих ученых, повышенным плодородием по сравнению с традиционными компостами. Не смотря на исследования в этой области, источники этого плодородия во многом не известны. Немногие авторы связывают превосходство вермикомпоста с повышенным содержание элементов питания. Большинство специалистов склонно считать, что специфика вермикомпостов кроется в интегральном действии биологически активных веществ, фитогормонов, гумусовых веществ, и особых «полезных» для роста растений микроорганизмов. Последний пункт изучен хуже всего, хотя именно микроорганизмы, во многом осуществляют трансформацию органического вещества. Систематизации знаний мешает то, что разные ученые проводят микробиологические исследования разными методами и на вермикомпостах разного происхождения.

Практически все исследователи указывают на то, что микробное сообщество вермикомпостов отличается от микробного сообщества аналогичных компостов. Однако в таксономическом отношении (по данным посева на различные питательные среды, денатурирующего градиентного гель-электрофореза, спектру жирных кислот и т.д.) эти изменения носят различный характер и во многом определяются методом исследования, природой исходного субстрата и конкретными условиями производства вермикомпоста. Говорить о каком-то особом таксономическом составе микробного комплекса вермикомпостов не приходится. Присутствие червей приводит к увеличению биоразнообразия различных групп микроорганизмов в компостах. Есть данные о снижении доли грибов в микробной биомассе, что подтверждают наши исследования. На фоне большого разнообразия грибов, бактерий, актиномицетов встречаются санитарно-показательные организмы и фитопатогены. Биохимические исследования так же не дают определенной картины – в одной работе активность ферментов (например целлюлаз, протеаз, уреаз) увеличивается в присутствии червей, а в другой активность тех же ферментов снижается или не меняется. В целом можно говорить о некотором увеличении скорости микробиологических процессов разложения на ранних этапах вермикомпостирования (первые 2–4 недели), что выражается в увеличении эмиссии CO₂ и размера микробной биомассы. На поздних этапах компостирования (начиная со второго месяца компостирования) напротив наблюдается снижение микробиологической активности и величины микробной биомассы. Показали себя перспективными примененные автором синэкологические методы: метод Райта–Хобби, стеклообрастания Росси–Холодного, спектру ассимиляции органических субстратов микробным сообществом. На их основе сделано предположение об увеличении микробов r-стратегов в вермикомпостах.

¹Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 08–04–00786–а.

Microbiological characteristics of vermicomposts and vermicomposting was described. Author stand point that sin-ecological approach is perspective for investigation microbial community of vermicomposts. R-strategic microbes are more numerous in vermicomposts.

Paleosol development in alluvial-colluvial sequences during Late Pleistocene–Early Holocene in Tlaxcala, Central Mexico: Ecological records of the early peopling

Berenice Solis Castillo

Master student

Nacional Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Geology, Mexico City, Mexico
e-mail: berynyce@hotmail.com

The reconstruction of the characteristics and distribution of different ecological niches at the end of Pleistocene and the beginnings of Holocene have been boarded through study of alluvial-colluvial processes and paleosols in the state of Tlaxcala.

In the state of Tlaxcala they have been registered pedoestragraphic sequences of the late pleistocene and early Holocene en the walls of for gullies (barrancas) Concepcion, Huexoyucan, Tenexac and Tlalpan. In the ravines the profiles are formed by paleosols and sediments. This study identify the variety of paleosols as well as its distribution in the landscape. These profiles were characterized by their physical, chemical and micromorphological properties.

All the sequences count on an established absolute chronology by means of by radiocarbon dating of the organic matter of paleosols.

Between 10 000 and 9 000 B.P. the volumes of running water were low but more constants than nowadays, allowing a simultaneous sedimentation with the formation of thick cumulic soil horizons. The gleization, the accumulation of dark humus and the development of biogenic structure and porosity indicate the presence of humid pastures in the bottoms of valleys. This ecological niche, without modern equivalents in the Central Mexican Plateau, could be attractive for the last great herbivores and for the early gathering-hunters of the region. In addition, the prevalence of the accumulation of sediments over erosive processes allows the conservation of some human activity vestiges in these sedimentary environments. This allows us to approach, from

another perspective, the subject on the arrival and the first human occupations in America since they are a problem that is considered of great interest. Mainly, because already as Homo sapiens specie has occupied this territory having a particular development indicated in the denominated as great cultural traditions, which have marked the evolutionary panorama of the man in this continent but, on other hand, there are not chronological sequences of great scale related to this problem, particularly in Tlaxcala.