

Министерство образования и науки Российской Федерации  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

Международное сотрудничество студенческих организаций и молодежи  
Российский союз студенческих организаций

Молодежный совет МГУ

Студенческий союз МГУ

Факультет почвоведения МГУ

XXII Международная научная конференция  
студентов, аспирантов и молодых ученых

# ЛОМОНОСОВ–2015

Секция «Почвоведение»

13–17 апреля 2015 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ



МОСКВА – 2015



Кравченко О.О., Козичева А.А. О сезонной и годовой динамике дисперсности и гумусности почв.....	177
Кузнецова А.В. Особенности динамики температуры почв на юге Приамурья.....	179
Кукуджанов Ю.А. Движение воды и растворенных в ней веществ в горизонтах чернозема обыкновенного Курской области (модельный эксперимент).....	180
Литвинов Ю.А. Методика моделирования пространственного распределения накопленного уровня загрязнения почвенного покрова, обусловленного атмосферными выбросами Новочеркасской ГРЭС.....	181
Лыхман В.А. Структурное состояние темно-каштановой почвы под различными сельскохозяйственными культурами при внесении гуминового удобрения.....	183
Пальцев И.С. Магнитная восприимчивость почв над подземным хранилищем газа (эколого-геологические аспекты).....	184
Рыбальский Н.Н., Долгинова В.А. Медиатеchnологии в почвоведении.....	185
Сорокина Н.В. Основная гидрофизическая характеристика органогенных почв.....	186
Ткачева Ю.В. Классификационная генерализация таксономических признаков в названиях почв при крупно-масштабном картографировании (на примере Матвеево-Курганского и Зерноградского районов Ростовской области).....	187
Флостиников В.В. Поглощение метана почвами лесов в Томской области.....	188
Чижмак Д.А. Определение удельной поверхности дерново-подзолистой почвы методом низкотемпературной десорбции азота.....	189
Шматова А.Г. Механизм объединения частиц сухой почвы на поверхности воды.....	190

#### Подсекция «Химия и минералогия почв»..... 192

Бауэр Т.В. Влияние различных факторов на определение подвижности свинца в почве.....	192
Бурачевская М.В. Роль органического вещества во фракционном распределении меди в почве.....	193
Гаджиагаева Р.А. Роль растений в дифференциации содержания $^{90}\text{Sr}$ на агрегатном уровне.....	194
Герасимова С.И., Валева А.А. Возможности использования предварительной пробоподготовки образцов при ИК-Фурье спектроскопическом исследовании почвенных минералов.....	195
Горяшкина З.В., Гогасва Б.Л., Булуктаев А.А., Есеноманова М.С. Особенности влияния нефти на эколого-биохимические свойства светлокштановых почв.....	196
Карлушова А.В., Тагвердиев С.С. Сравнительная характеристика методов определения органического углерода в почвах.....	197
Мальцева А.Н. Влияние глинистых минералов на динамику минерализации растительных остатков различного биохимического состава.....	199
Маштыкова Л.Ю. Тяжелые металлы в почвах вокруг Новочеркасской ГРЭС.....	200

Одинцов П.Е. Трансформация водорастворимых органических веществ (ВОВ) в подзолах Кольского полуострова в условиях загрязнения тяжелыми металлами (ТМ).....	201
Окунев Р.В. Влияние времени экстракции на суммарное содержание свободных аминокислот в водной вытяжке темно-серой лесной почвы.....	203
Подковырину Ю.С., Невидомская Д.Г. Применение XANES спектроскопии для изучения ионов Си при взаимодействии с гуминовыми комплексами.....	204
Попеня М.В., Войникова Е.В. Влияние биоугля на характеристики дерново-подзолистых почв.....	206
Салгеева Д.А. Адсорбционная активность биоугля липы.....	207
Скрипников П.Н., Попов А.Е., Дубинина М.Н. Содержание гинса и его распределение в профиле черноземов и урбопочв Ростовской области.....	208



ВОВ и процессы их трансформации. Источниками загрязнения являлись горно-металлургические предприятия «Печенганикель» (сосняки) и «Североникель» (ельники). В процессе работы использовались следующие методы и инструменты: 1) метод Тюрина для определения содержания водорастворимого органического углерода; 2) определение содержания фенольной фракции производилось при помощи реактива Фолина-Дениса; 3) средневзвешенные молекулярные массы определялись методом гель-фильтрации; 4) для контроля течения процесса биодегradации ВОВ микробным сообществом использовалась установка OxiTop® Control System производства компании WTW; 5) для снятия оптических спектров использовался спектрофотометр «СФ-2000»; 6) для получения 3D-спектров флуоресценции использовался люминесцентный спектрофотометр фирмы Perkin Elmer; 7) концентрация водорастворимых форм ТМ определялась с помощью метода атомной абсорбционной спектроскопии.

В процессе работы были получены следующие результаты. Во-первых, было выявлено, что биодегradация ВОВ, извлеченных из подстилок, загрязненных ТМ, по сравнению с фоновыми имеет либо такие же значения интенсивности биодегradации, либо даже большие значения, что можно объяснить повышенным метаболизмом микроорганизмов в стрессовых условиях. Во-вторых, содержание фенольной фракции в составе ВОВ подстилок фоновых территорий в биосенях ельников выше, чем в зоне загрязнения, в сосняках ситуация обратная. Для случая сосняков повышенное содержание фенольных соединений в загрязненных подстилках может быть связано с замедлением процесса окисления фенолов до бензолкарбоновых кислот и соответствующим их накоплением как промежуточных продуктов. В ельниках же меньшее содержание фенольной фракции в загрязненных подстилках может быть связано с ослабленным ризождением лигнина (источника ароматических структур), вследствие негативного воздействия ТМ на литинпродуцирующие организмы. Было обнаружено, что в процессе биодегradации происходит относительное накопление содержания фенольных соединений, как наиболее устойчивых к разложению. Это может быть подтверждено тем фактом, что величины удельной экстинкции растворов органических веществ после прохождения биодегradации увеличиваются в 1,5-6 раз, что соответствует накоплению в них ароматических соединений фенольной природы. Относительная доля фенольных соединений в составе водорастворимых продуктов разложения исходных веществ в условиях загрязнения тяжелыми металлами выше, чем в фоновых во всех изученных биосенях. В процессе биодегradации наблюдалось в основном снижение средневзвешенных молекулярных масс, однако были выявлены три случая их увеличения, более характерные для трансформации органических веществ из подстилок зоны загрязнения. Это может быть связано с образованием комплексов хелатного типа между ТМ и органическим веществом. В результате биодегradации происходит изменения в составе ВОВ, заметные по УФ-спектрам поглощения. В спектрах появляются полосы в зоне, характерной для поглощения света ароматическими аминосоединениями. Их присутствие в растворах может быть следствием трансформационных изменений (конденсации) фенольных компонентов и аминокислот (пептидов), продуцируемых микроорганизмами. Интенсивность флуоресценции вытяжек, содержащих ВОВ, увеличивается при прохождении процесса биодегradации. Спектры флуоресценции имеют общий вид, но вместе с тем имеют ряд отличий (например, различие в выраженности определенных

областей флуоресценции, различная интенсивность флуоресценции для одних и тех же областей и т.д.).

В заключение стоит отметить, что проблема изменения закономерностей трансформации ВОВ в условиях загрязнения ТМ является важной проблемой, нуждающейся в дальнейших исследованиях.

### Влияние времени экстракции на суммарное содержание свободных аминокислот в водной вытяжке темно-серой лесной почвы

Окунев Родион Владимирович

Аспирант

Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
институт экологии и природопользования, Казань, Россия

E-mail: rufinkaz@yandex.ru

Содержание свободных аминокислот (СА) почв является важным показателем происходящих в почве биохимических процессов, поэтому оценке способов их извлечения и определения уделяется много внимания. Одним из наиболее широко используемых способов получения СА является экстракция водой. Время экстракции сильно влияет на получаемые результаты. Слишком продолжительное время экстракции приводит к уменьшению количества извлеченных аминокислот, что, по литературным данным происходит из-за изменения активности микроорганизмов почвы [1].

Цель работы: изучить влияние времени экстракции на суммарное содержание свободных аминокислот (ССА) в водной вытяжке темно-серой лесной почвы.

К навескам 2 г воздушно сухой почвы приливали по 20 мл бидистиллированной воды. Экстракция проводилась перемешиванием на ротаторе в течение 15, 30, 60 и 120 минут со скоростью 200 об/мин. Затем, суспензия фильтровалась через бумажный фильтр. Фильтрат дополнительно пропусклся через мембранный фильтр с диаметром пор 0,2 мкм. Определение свободных аминокислот проводили методом ВЭЖХ [2].

Данным методом в водных вытяжках из темно-серой лесной почвы было определено 16 протеиногенных аминокислот. Результаты опыта показаны на рис. 1.

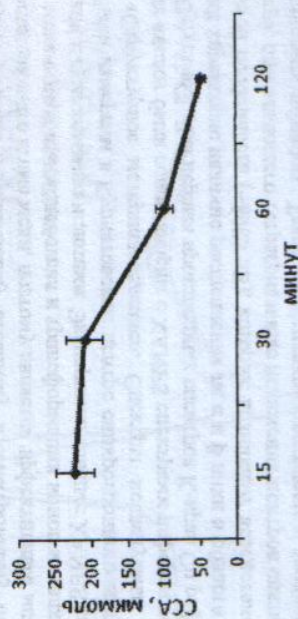


Рис. 1. Изменение суммарного содержания аминокислот (ССА) в зависимости от времени экстракции. Данные представлены как среднее  $\pm$  стандартное отклонение ( $n=3$ ;  $p \leq 0.05$ ).



Значимых изменений (по U-критерию Манна-Уитни при  $p=3$ ;  $p \leq 0,05$ ) в ССА в течение первых 30 минут не обнаружено. Дальнейшее увеличение времени экстракции, действительно, ведет к резко уменьшению содержания аминокислот. Так, после 60 и 120 минут экстракции, содержание аминокислот в вытяжке снизилось в 2.1 и 4.2 раза соответственно по сравнению с 30-минутным извлечением.

Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю к.б.н., доц. Григорьяну Б.Р.

#### Литература

1. Rousk J., Jones D.L. Loss of low molecular weight dissolved organic carbon (DOC) and nitrogen (DON) in  $H_2O$  and 0.5 M  $K_2SO_4$  soil extracts // Soil Biology and Biochemistry, 2010, Vol. 42, P. 2331-2335.
2. Okunev R.V., Grigoryan B.R., Sharipova A.I. Determination of free proteinogenic amino acids in soil solutions by HPLC with phenyl isothiocyanate derivatization // Journal of Siberian Federal University, Chemistry, 2014, Vol. 7, No. 4, P. 480-486.

Применение XANES спектроскопии для изучения ионов Cu при взаимодействии с гуминовыми кислотами

Подковырина Юлия Сергеевна<sup>1</sup>, Невидомская Дина Георгиевна<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Аспирант; старший научный сотрудник, к.б.н.

<sup>2</sup> Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии

имени Д.И. Иванова,

Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: yuliya.podkovyrina@bk.ru, dnevidomskaya@mail.ru

В настоящей работе представлены результаты рентгеноспектрального исследования методом XANES (X-ray Absorption Near Edge Structure) образцов гуминовых кислот, выделенных из подгоризонта Н болотно-подзолистой почвы (ГК-Н) и горизонта А дерновой почвы (ГК-А). Образцы гуминовых кислот были насыщены солями двухвалентной меди  $Cu(NO_3)_2$  и  $CuCl$ . Спектроскопия XANES чувствительна к локальному атомному и электронному окружению вокруг поглощающего атома меди, поэтому является эффективным методом для описания механизмов взаимодействия и трансформации ионов металла при взаимодействии с гуминовыми кислотами. Экспериментальные XANES спектры К-края Cu были измерены в Курчатовском центре синхротронного излучения на станции «Структурное материаловедение». Спектры исследуемых образцов гуминовых кислот были сопоставлены с XANES спектрами референтных образцов  $Cu(NO_3)_2$ ,  $CuCl$ . Для первых производных спектров К-края Cu референтных соединений характерно наличие расщепления на  $\alpha$  и  $\beta$  пики в области основной спектральной особенности (~8985 эВ), которые возникают вследствие эффекта Яна-Теллера, описывающего тетрагональные искажения центров связывания Cu в октаэдрических позициях. Такое расщепление отсутствует в экспериментальных спектрах гуминовых кислот, что говорит о сильной трансформации локального окружения ионов меди в силу молекулярного, а не кристаллического строения гуминовых кислот.

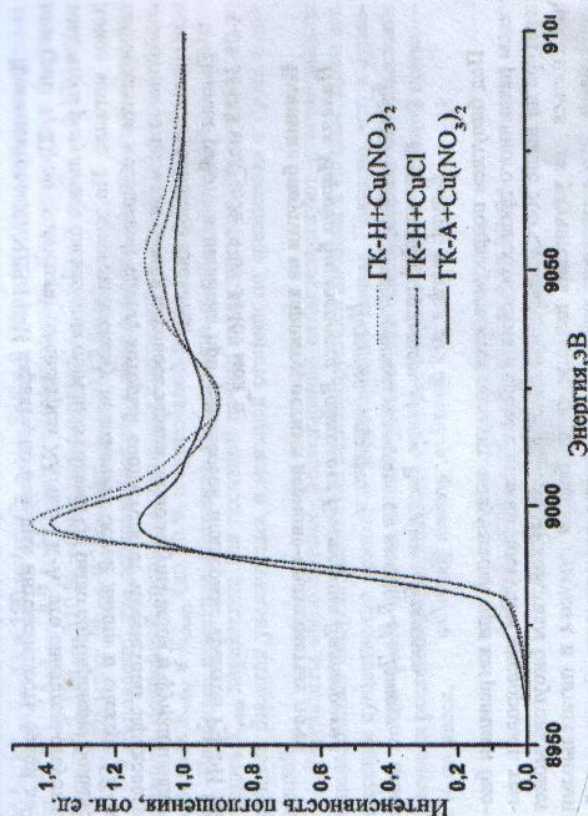


Рис. 1. Экспериментальные XANES спектры К-края Cu для образцов гуминовых кислот, насыщенных  $Cu(NO_3)_2$  и  $CuCl$

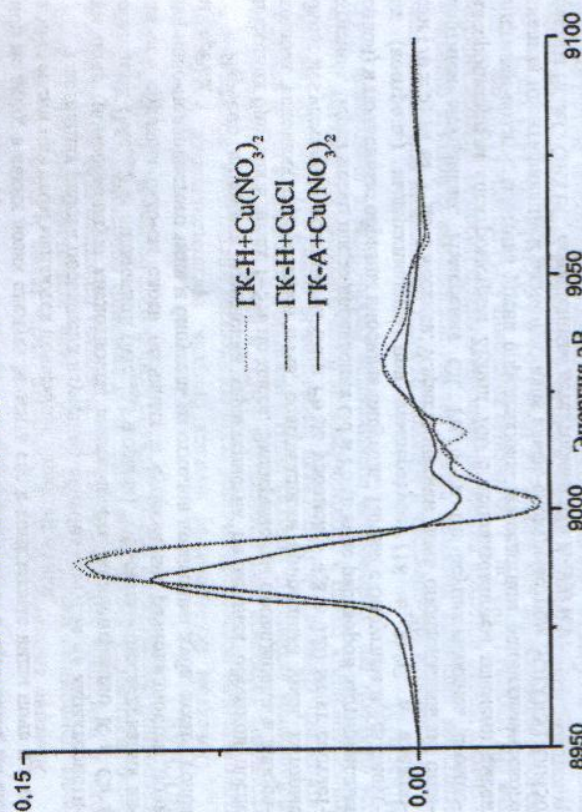


Рис. 2. Первая производная экспериментальных XANES спектров.