



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

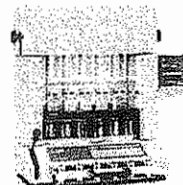
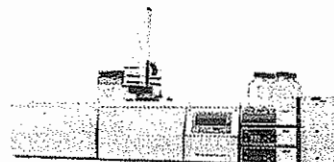
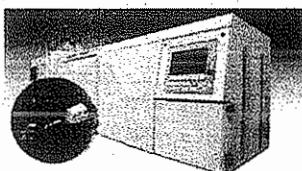
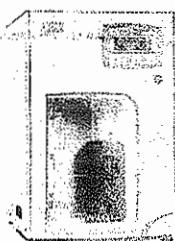
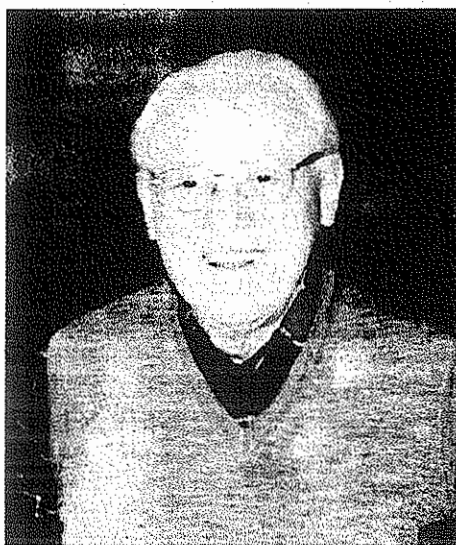
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ
имени К. Г. РАЗУМОВСКОГО

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

I - МЕЖДУНАРОДНОЙ МЕЖВУЗОВСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

“Современные методы аналитического контроля
качества и безопасности продовольственного сырья
и продуктов питания”

посвящённой 100-летию со дня рождения
Заслуженного деятеля науки и техники Российской Федерации,
доктора химических наук, профессора
ЮРИЯ АРКАДЬЕВИЧА КЛЯЧКО



МОСКВА
2010

1

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский государственный университет технологий и
управления им. К.Г. Разумовского»

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
Первой международной межвузовской конференции
«Современные методы аналитического контроля
качества и безопасности продовольственного сырья и
продуктов питания», посвящённой 100-летию со дня
рождения доктора химических наук, профессора,
Заслуженного деятеля науки и техники
Российской Федерации
Юрия Аркадьевича Клячко

Международный научно-образовательный Форум,
посвящённый присвоению ФГОУ ВПО «Московский
государственный университет технологий и управления
имени К.Г. Разумовского»

24 ноября 2010 г.
г. Москва

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|---|------|
| 1 Проблемы технического регулирования в аналитическом контроле при производстве сырья и пищевой продукции д.э.н., профессор В.Н. Иванова, аспирант Е.С. Козеичева, к.с.-х.н., доцент А.Н. Орлова | 8 |
| 2 Современное оборудование для анализа сырья и продуктов питания от компании СИМАС к.х.н. А.В. Власов, Е.В. Осипов, А.А. Игнатенко, к.х.н. С.В. Ступак | 16 |
| 3 Метод группового анализа остаточных количеств пестицидов для оценки безопасности сельскохозяйственной продукции профессор В.А. Калинин | 26 |
| 4 Усеченное нормальное распределение как математическая основа контроля разброса показателей безопасности и качества пищевых сред и готовых продуктов д.ф.-м.н., профессор А.Е. Краснов, к.т.н., профессор А.В. Воробьева, к.т.н., доцент С.А. Красников С.А., к.т.н., доцент Н.А. Феоктистова | 30 |
| 5 Законодательные основы и аналитический контроль показателей токсикологического состава биологически активных добавок (БАД) к пище д.х.н., профессор В.А. Орлова, к.х.н., доцент А.В. Чернобровкина, аспирант Н.Н. Лапшинова | 47 |
| 6 Применение капилляров, модифицированных солями алюминия, для определения ионов методом капиллярного электрофореза А.В. Пирогов, М.-Ш. Цзян, <u>И.А. Родин</u> , д.х.н., профессор, чл.-корр. РАН О.А. Шпигун | 57 |
| 7 Контроль содержания витаминов в пищевых добавках – новый подход и его реализация д.х.н., Коренман Я.И., аспирант Зыков А.В., д.х.н. Мокшина Н.Я., | 59 |
| 8 Экстракционно-хромато-сканерометрическое определение нефункциональных добавок в пищевых продуктах д.х.н., проф., Коренман Я.И., д.х.н., профессор Суханов П.Т. ассистент., Санникова Н.Ю., аспирант Колесник А.В. | 63 |
| 9 Метрологическая оценка спектральных методов определения селена в продовольственном сырье растительного происхождения с пробоподготовкой в герметично замкнутой реакционной системе аспирант Д.А. Чулахин, д.х.н., профессор В.А. Орлова | 66 |
| 10 Аналитический контроль пищевых биотехнологических производств к.х.н., доцент Ю.В.Ермоленко, к.х.н., доцент Л.М. Якубович | 70 |
| 11 Методы аналитического контроля содержания микронутриентов в продовольственном сырье для детского питания с целью предупреждения системных заболеваний д.х.н., профессор В.А. Орлова, к.х.н., доцент А.В. Чернобровкина, аспирант О.С. Пчельникова | 72 |
| 12 Прогнозирование экстракционных характеристик пищевых синтетических красителей с применением искусственных нейронных сетей д.х.н., профессор Коренман Я.И., д.х.н., профессор Суханов П.Т., ассистент., Санникова Н.Ю., студенты Забабурин А.А., Титова Н.Н., Терехова И.И., | 82 |

- 13 **Новые экстракционные системы на основе гидрофильных растворителей для извлечения углеводов из диабетических продуктов**
д.х.н., профессор, Коренман Я.И., д.х.н., доцент Мокшина Н.Я., аспирант Бычкова А.А., студенты: Чикалова А.М., Ким К.Б. 86
- 14 **Оценка качества, безопасности и возможности фальсификации кондитерских изделий с применением анализатора газов «Электронный Нос»**
д.х.н., профессор Кучменко Т.А., к.т.н., доцент Лисицкая Р.П., студенты :Вахитова Д.Р., Ткачева Е.Б., Меньшова И.Ю., Скрыпникова М.И. 89
- 15 **Определение незаменимых аминокислот в рыбном сырье – новое аналитическое решение**
к.х.н., Пахомова О.А., д.х.н., доцент Мокшина Н.Я. д.х.н., профессор, Коренман Я.И., д.х.н., профессор Нифталиев С.И., 93
- 16 **Селективное УФ-спектрофотометрическое определение витаминов группы В во фруктовых соках**
аспирант Зыков А.В., д.х.н Коренман Я.И., д.х.н Мокшина Н.Я. 96
- 17 **Экспресс-оценка изменений подсолнечного текстурата при хранении с применением системы «Пьезоэлектронный нос»**
Аспиранты: Мишина А.А., Умарханов Р.У., студент Погребная Д.А., д.х.н., профессор Кучменко Т.А., к.б.н Баян А.Ф., Пономарев А.В. 100
- 18 **Аналитический сигнал «Пьезоэлектронного носа» как многопараметрическая функция состояния объекта**
д.х.н., профессор Т.А. Кучменко Т.А., аспирант А.А. Мишина, к.т.н., доцент Р.П. Лисицкая, аспирант Д.А. Погребная, аспирант Р.У. Умарханов 103
- 19 **Применение газовых сенсоров на углеродных нанотрубках для определения суммарного содержания изобутилового и изоамилового спиртов в пищевом этиловом спирте**
аспирант Шогенов Ю.Х., д.х.н, профессор Кучменко Т.А., д.х.н.Гражулене С.С. 104
- 20 **Современные методы контроля качества охлажденной и мороженой рыбной продукции**
к.т.н., доцент О.Н. Анохина 108
- 21 **Современные методы лабораторного исследования кормов, пищевых продуктов, биологических жидкостей с/х животных анализ углеводородного состава вкусоароматической добавки – сахарозаменителя с применением ферментативного метода**
д.т.н., профессор Мельникова Е.И., д.х.н., профессор Коренман Я.И., аспирант Богданова Е.В. 113
- 22 **Анализ углеводного состава вкусоароматической добавки – сахарозаменителя с применением ферментативного метода**
д.т.н., профессор Мельникова Е.И., д.х.н. профессор Коренман Я.И., аспирант Богданова Е.В. 114
- 23 **Реологические методы оценки качества соуса**
д.т.н., профессор Шленская Т.В., д.х.н., Евтушенко А.М. д.т.н.Крашенинникова И.Г. 117

- 24 **Отбор проб земельных участков при проведении комплексного мониторинга плодородия с использованием средств спутниковой навигации**
к.с.-х.н., доцент В.А. Крупнов; Нкеуа Рольф Принс; Сомене Анж Эрик; Феликс Фределин; к.с.-х.н., ведущий сотрудник А.Н. Орлова 122
- 25 **Методы хроматографического анализа в экспертизе продовольственного сырья**
к.т.н., доцент Е.А. Соловьёва, д.т.н., профессор Т.Б. Цыганова 132
- 26 **Инновационные технологии в обучении учащихся общеобразовательных учреждений дисциплинами естественнонаучного цикла (химия)**
д.т.н., профессор К.Ю. Колыбанов, д.т.н., профессор, Засл. деят. науки РФ В.Ф. Корнюшко, аспирант, ассистент Е.Г. Киселева 134
- 27 **Гель-хроматография белковых соединений в тонком слое**
к.х.н., профессор Е.А. Гурковская 137
- 28 **Методология раздельного определения синтетических и природных красителей в безалкогольных напитках**
д.х.н., профессор Коренман Я.И., д.х.н., профессор Суханов П.Т., ассистент Санникова Н.Ю., студент Санникова Е.Ю. 141
- 29 **«Зелёная экстракция» в контроле качества ванилинсодержащих пищевых продуктов**
аспирант Маслова Н.В., д.х.н., профессор Коренман Я.И., д.х.н., профессор Суханов П.Т., д.х.н., доцент Мокшина Н.Я., 144
- 30 **Определение содержания токсичных элементов в консервированной продукции методом атомной абсорбции с электротермической атомизацией**
аспирант Д.Ю. Мусалиева, профессор, д.х.н. В.А. Орлова 148
- 31 **Оптимизация азотного питания озимых зерновых культур на почвах центрального района нечернозёмной зоны**
аспирант Е.С. Козеичева, д.с.-х.н. С.А. Шафран, д.б.н., профессор В.В. Кидин 158
- 32 **Изучение комплексного воздействия антропогенной нагрузки и микроэлементозного дисбаланса на физическое развитие детей**
Мамцев А.Н., Сетко Н.П., Кузнецова Е.В., Усатюк С.И., д. б. н., профессор Мамцев А.Н., к. б.н., доцент Кузнецова Е.В. 158
- 33 **Физико-химические свойства биологически активного соединения «Йодхитозан»**
д.б.н., профессор Мамцев А.Н., к.х.н Шарипова С.Г., Дашковский Ю.А., 162
- 34 **Алгоритм оценки качества «Йодбиополимеров» IN VIVO**
д. б. н., доцент В.Н. Козлов 164
- 35 **Оценка гидрохимического состояния водоёма как составляющая компонента мониторинга среды для выращивания рыб**
студент Р.В. Наумов, к.х.н., доцент А.М. Зимняков 167
- 36 **Моделирование окислительно-восстановительных систем с участием аскорбиновой кислоты**
к.х.н., доцент А.М. Зимняков, ст. преподаватель Е.В. Петросова, ст. преподаватель В.Н. Алдаева, студент Н.А. Раваева 172
- 37 **Урожайность земляники и её качество при капельном орошении**
д.с.-х.н., профессор А.В. Шуравилин, Ашраф Елсайед Махмуд Елсайед 176
- 38 **Количественное определение витамина С в овощах при различных**

- способах тепловой обработки
д.т.н., профессор Т.В. Шленская, к.т.н., профессор Е.С. Якунина 181
- 39 **Управление нелинейными композитными соединениями с помощью статистической термодинамики**
к.т.н., доцент С.В. Николаева 182
- 40 **Технология обработки вторичных продуктов пивоварения**
д.т.н., профессор О.Е. Щербакова, аспирант О.Н. Казакова 184
- 41 **Экспрессные методы определения компонентов пищевых продуктов**
к.т.н., профессор Е.С. Якунина, к.х.н., доцент Е.В. Власова 190
- 42 **Перспективы использования отходов переработки эхинацеи в кормлении животных**
к.с.х.н Никишов А.А., к.с.х.н Алексеева Л.Л., к.б.н Бабаева Е.Ю., Попова А.Л., д.б.н Загуменников В.Б., Молчанова А.В., Азиз Навзад (Ирак). 191
- 43 **Экспертная оценка экологического статуса почв в главных типах ландшафтов харарге в Эфиопии**
д.б.н., профессор Ларешин В.Г., к.с.х.н. Слободянюк К.В, Хаджи Хамзия Оумер (Эфиопия) 193
- 44 **О возможности интродукции культуры папайи (*Carica Papaya*) и перспективах её использования**
к.б.н. Е.Н. Пакина, Арнольд Вафула Мамати (Кения), М.В. Ходыкина 198
- 45 **Прогностические модели устойчивости гумусового состояния почв лесных экосистем горного Вьетнама**
д.б.н., профессор Ларешин В.Г, Нгуен Ван Дык, Вьетнам 205
- 46 **Хроматографические методы исследования пищевой добавки «Полидекстроза»**
к.х.н., доцент В.К. Кирничная, к.х.н., доцент Г.Р. Касьяненко 213
- 47 **Методы определения ГМИ в продуктах питания на основе ПЦР-технологии с различными методами детекции**
д.т.н., профессор Т.В. Шленская, аспирант Никитина Т.С., И.А. Митрохин, д.х.н., профессор В.А. Орлова 216
- 48 **Задачи аккредитованного испытательного центра Российского Университета Дружбы Народов в образовательном процессе**
Слободянюк К.В. к.с.х.н. 221
- 49 **Современная методология экспертного и технологического сопровождения страхования зерновых культур**
д.с.х.н., профессор Плющиков В.Г., к.с.х.н., доцент Введенский В.В., Анарбаев А. (Киргизия) 225
- 50 **Разработка методики определения спектров поглощения экстрактов дубильных веществ**
к.т.н., доцент В.П. Касьяненко, аспирант М.А. Крюкова 230
- 51 **Рециркуляционная адсорбционная установка для определения качества адсорбентов**
д.т.н., профессор Кавецкий Г.Д. к.т.н., доцент В.П. Касьяненко, к.т.н., доцент К.Д. Бузетти 232
- 52 **Квалифицированное использование углеводородных отходов технологических процессов – путь решения проблемы безотходного производства, улучшения экологии окружающей среды и создания новых высокоэффективных, конкурентоспособных промышленных товаров**
профессор Ю.И. Блохин, доцент К.Н. Корнилов, аспирант А.В. Акилин, аспирант Ю.В. Волченкова, аспирант М.В. Табардак, аспирант А.М. Богаутдинов, аспирант И.А. Любимов 233

**ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОСТИ ГУМУСОВОГО
СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ГОРНОГО ВЬЕТНАМА**
д.б.н., профессор Ларешин В.Г., Российский университет дружбы народов,
Нгуен Ван Дык, Вьетнам

В работе представлены материалы анализа актуальных и важных по значимости вопросов в составе проблемы познания природы и приемов регулирования состояния органического вещества и гумуса в почвах различных ландшафтов Вьетнама.

В связи с интенсификацией антропогенной нагрузки на экосистемы в целом, эта проблема, являющаяся в своей основе проблемой устойчивости развития общества, будет приобретать большую остроту и потребует для своего решения привлечения огромного контингента научного и производственного персонала, включения денежных и современных технических средств для разработки приемов системной диагностики, оценки состояния экосистемы, прогностических моделей, обеспечивающих экологическую безопасность природной территории, экономическую целесообразность, технологическую выполнимость и сбережение ресурсного потенциала страны.

Разработка долгосрочной программы природопользования, земледелия, осуществление и планирование мероприятий по регулированию, сохранению и повышению плодородия тропических почв оказываются эффективными только в том случае, если они опираются на теоретически обоснованные, базирующиеся на эмпирических данных, концепции. Стихийная стратегия и тактика в управлении потенциальным и эффективным плодородием почв экосистем различных природных зон, базирующиеся на дедуктивных представлениях, без тщательной и глубокой системной увязки с природой почв, без анализа функций продукционных, минералого-химических и сорбционных феноменов в почве являют примеры глобальных осложнений долгосрочного плана [4].

Мониторинг гумусового состояния почв лесных ландшафтов Вьетнама позволил выявить функциональную связь с тремя факторами среды: 1) высота местности лесных ландшафтов над уровнем моря; 2) химический состав почв, физико-химические, химические и физические свойства почв лесных ландшафтов; 3) степень антропогенного прессинга на лесные экосистемы.

Общей географической закономерностью лесных экосистем Вьетнама является их приуроченность к горно-холмистым элементам макро- и мезорельефа, доля которых превышает $\frac{3}{4}$ площади сохранившихся лесов.

Естественная растительность ненарушенных лесных экосистем очень богата и разнообразна. По сведениям Фан Ке Локк (1980) на плато Тайнгуен встречаются представители 223 семейств, включающие 3600 видов растений, образующих сомкнутый вечнозеленый лес влажно-тропического характера. В лесах господствуют деревья высотой до 50 м, при отсутствии кустарников и трав, а также лесной подстилки. В почвах подобных лесных экосистем, расположенных на высотах более 1000 м над уровнем моря, средневзвешенное содержание гумуса достигает 12-13%. Лесные экосистемы аналогичного бонитета, расположенные на более низких топографических позициях, характеризуются значительно ослабленным темпом накопления гумуса вследствие более высоких скоростей минерализации органического опада в

условиях повышенного термического и значительно пониженного по сравнению с лесными экосистемами, расположенными на высотах более 1000 м над уровнем моря, гидрологического режимов. В почвах подобных лесных экосистем средневзвешенное содержание гумуса варьируется в пределах 5-8% в зависимости от физико-химических свойств коллоидного комплекса и минералогического состава твердой фазы.

В настоящее время на значительных площадях леса уничтожены: первичная растительность занимает только 33% территории, остальная площадь представляет собой участки вторичных разреженных лесов, кустарников и трав.

Экология функционирования лесных биогеохимических систем базальтовых плато освещена в ряде материалов исследований ученых Вьетнама [7,6].

Лесные ландшафты плато Плейку, имеющего высоту 800 м над уровнем моря, формируются на темно-красных ферраллитных почвах (разрез П1), характеризующихся хорошо гумусированным профилем в пределах первого полуметра (табл.1).

Коричнево-красные ферраллитные почвы лесных ландшафтов плато Плейку, имеющего высоту 700 м над уровнем моря, характеризуются меньшим содержанием гумуса по слоям, а также глубиной его проникновения по профилю почвы (разрез П2) (табл.1).

Красно-коричневые ферритные почвы лесных ландшафтов плато Дак Мин-Дак Нонг (разрез М2), имеющего высоту 1000 м над уровнем моря, характеризуются высоким содержанием гумуса в мелкоземистой части профиля, мощность которой ограничивается на глубине 40 см конкрециями латерита (табл.1).

Лесные ландшафты плато Дык Чонг, расположенные на высоте 950 м над уровнем моря (разрезы Л7 и Л3), сформированы на желто-коричневых ферритных почвах, на гумусовом состоянии которых сказывается наличие или отсутствие в профиле почвы слоев латеритных конкреций. Очевиден факт, что наличие в профиле желто-коричневых ферритных почв латеритных конкреций (разрез Л3) обуславливает почти что двукратное уменьшение содержания гумуса в мелкоземистой части профиля (табл.1).

Лесные ландшафты плато Дак Мин-Дак Нонг, расположенные на высотах 800-1000 м над уровнем моря, сформированы на желто-красных аллитных почвах, профиль которых на различной глубине от дневной поверхности подстилается отложениями бокситов (разрезы М1 и М3). Содержание гумуса в субслоях мелкоземистой толщи почв весьма значительное, а радиальное распределение его не выявляет зависимости от глубины залегания бокситов (табл.1).

Желто-коричневые аллитные почвы лесных ландшафтов плато Бао Лок, расположенного на высоте 850 м над уровнем моря (разрез Л10), по содержанию и радиальному распределению гумуса не имеют принципиальных отличий от желто-коричневых ферритных почв лесных ландшафтов плато Дык Чонг, хотя содержание гумуса в них в среднем в верхнем слое профиля превышает последние почвы на 30 и более процентов.

Лесные экосистемы плато Боуен Ма Тхуот, имеющего высоту 550 м над уровнем моря, формируются на красно-бурых ферраллитных почвах (разрез Б1). содержание гумуса в которых в поверхностном горизонте 0-10 см превышает

6% при значительном его радиальном проникновении на глубину всей метровой толщи.

Таблица 1

Гумус в почвах лесных экосистем Вьетнама [7]

| № разреза | Географическое положение | Тип ландшафта | Положение ландшафта над уровнем моря | Глубина взятия образцов почвы, см | Содержание гумуса, % | Содержание общего азота, % |
|-----------|-----------------------------|---|--------------------------------------|--|--|--|
| Б1 | Боун Ма Тхуот 12,8° с.ш. | Лес на недеградированных красно-бурых ферраллитных почвах | 550 | 0-10 20-30 60-70 120-130 | 6,25 4,64 1,58 не опр. | 0,32 0,19 0,15 не опр. |
| П1 | Плейку 14,0° с.ш. | Лес на недеградированных темно-красных ферраллитных почвах | 800 | 0-5 5-10 15-25 40-50 110-120 | 8,5 7,6 4,7 1,71 не опр. | 0,38 0,28 0,25 0,09 не опр. |
| П2 | Плейку 14,0° с.ш. | Лес на недеградированной коричнево-красной ферраллитной почве | 700 | 0-10 20-30 40-50 70-80 110-120 | 5,80 2,39 1,53 не опр. не опр. | 0,31 0,20 0,14 не опр. не опр. |
| Л5 | Дык Чонг 11,8° с.ш. | Лес на недеградированной красно-коричневой ферритной почве | 1000 | 0-8 10-20 30-40 > 40 | 9,05 4,20 2,54 конкреции латерита | 0,50 0,26 0,24 |
| Л7 | Дык Чонг 11,8° с.ш. | Лес на недеградированной желто-коричневой ферритной почве | 950 | 0-10 20-30 70-80 | 7,35 3,34 1,17 | 0,36 0,25 0,12 |
| Л3 | Дык Чонг 11,8° с.ш. | Лес на недеградированной желто-коричневой ферритной почве | 950 | 0-10 20-30 90-100 > 100 | 4,42 1,49 0,25 конкреции латерита | 0,35 0,14 0,07 |
| М1 | Дак Мин-Дак Нонг 12,2° с.ш. | Лес на недеградированной желто-красной | 1000 | 0-5 8-18 26-36 | 8,46 4,30 2,69 | 0,47 0,24 0,24 |

| | | аллитной почве | | > 40 | боксит | боксит |
|-----|------------------------------------|---|-----|-------------|--------------------|--------------------|
| МЗ | Дак Мин- Дак Нонг 12,2° с.ш. | Лес на неде- градированной желто-красной аллитной почве | 800 | 0-10 | 6,55 | 0,44 |
| | | | | 15-25 | 3,03 | 0,23 |
| | | | | 40-50 | 1,65 | 0,08 |
| | | | | 105- 115 | не опр. бокситы | не опр. бокситы |
| | | | | > 115 | | |
| Л10 | Бао Локк 11,5° с.ш. | Лес на неде- градированной желто- коричневой аллитной почве | 850 | 0-10 | 9,80 | 0,31 |
| | | | | 20-30 | 3,80 | 0,23 |
| | | | | 50-60 | 1,17 | 0,11 |
| | | | | 90-100 | не опр. | не опр. |
| | | | | > 100 | бокситы | бокситы |

Прогнозы состояния экосистем являются неотъемлемым методологическим приемом любых экспертных оценок окружающей среды [4,5,8].

Прогнозирование в любой отрасли знаний определяется необходимостью предвидеть проблемы, которые будут скорее всего возникать в обозримой перспективе ближайших десятилетий в результате разнонаправленной практической деятельности человека. Одновременно с этим, прогнозируемые проблемы требуют прогноза путей их оптимального решения. Глобальной целью прогнозирования в области природопользования является необходимость существенного повышения степени научной обоснованности народохозяйственных планов и проектов во избежание экологических катастроф. Следует признать, что на современном этапе развития общества очень многие прогнозы как на уровне теории, так и практики очень далеки от реального состояния в силу того, что в деле прогнозирования зачастую за ожидаемое выдается желаемое с целью представить перспективы, в зависимости от конъюнктуры, в возможно более благоприятном и, наоборот, в более негативном проявлениях.

Мировая практика в области природопользования свидетельствует, что интенсификация использования земель, особенно в условиях сложного рельефа и ливневого характера выпадения атмосферных осадков, во многих регионах тропической зоны обуславливает резкое возрастание функций антропогенно измененных биогеохимических систем [1-5].

От точности экспертизы зависит оценка суммарного эффекта эрозии и весь комплекс научных исследований и прикладных технологий, препятствующий ее интенсификации, прямо или опосредованно выводящий его на уровень экологически безопасного природопользования. Следует подчеркнуть, что суммарным эффектом эрозии является переустройство структуры почвенного покрова и возрастающая роль в ее составе компонентов более низкого бонитета по сравнению с природными почвами и квазиравновесными ландшафтами. Возрастающая роль в составе СПИ компонентов более низкого бонитета инициирует затухание естественной продуктивности ландшафта, сжатие функций биоты, нарушение устойчивости природной среды вследствие снижения энергии биологического круговорота веществ и возрастающей роли геологического круговорота.

О деградации гумуса лесных экосистем при антропогенном изменении экологии их функционирования можно получить представление из работ Нгуен Динк Ки [7] и Ларешина В.Г. [4].

Наиболее мощным фактором воздействия на лесные экосистемы является вырубка деревьев и освоение лесосек под плантационные или полевые культуры. Замена лесных экосистем агросистемами обуславливает значительное уменьшение содержания гумуса в почве, а зачастую и качественный состав. Почвы вышедших из-под леса земель характеризуются ускорением процессов минерализации не только органического опада, но и гумуса. По оценкам Фам Куан Дык (1980) ежегодно минерализуется 400 кг/га гумуса. В течение трех месяцев сухого сезона минерализация гумуса оценивается 4-7 кг/сутки. Почвы плантаций кофейного дерева, функционирующие в условиях относительной схожести и стабильности экологии почвообразования с лесными экосистемами, за исключением измененного биологического фактора, ухудшили свой гумусовый и азотный статус в среднем в 3 раза.

Имеются сравнительные данные оценки гумусового и азотного состояния земель резко или постепенно выводимых из категории лесных экосистем и переходящих в категорию антропогенных саванн или агросистем. В частности, почвы лесных экосистем на плато Плейку в среднем содержали 5,5% гумуса и 0,2% нитратного азота; почвы под кустарниковой саванной – соответственно 2,8% и 0,20%; почвы под травянистой саванной – 1,3% и 0,12%.

На плато Даюмин-Дакнонг почвы под кустарниковой саванной содержали в среднем 4,8% гумуса и 0,22% нитратного азота, в то же время как в почвах четырехлетней посадки гевеи, осуществленной на этих землях, содержание гумуса и азота оценивалось 2,17% и 0,16% соответственно. Аналогичные пороги, понижающие гумусовое и азотное состояние почв, получены также для земельных массивов, расположенных на плато Дыкчонг, Зилинь и Баолок. Предполагая корректность эволюции экосистем, описанных исследователями, понижающие пороги гумусового и азотного состояния представляют собой следующий ряд: кустарниковая саванна (относительно устойчивая модель экосистемы) – 4,3% и 0,28%, соответственно содержание гумуса и азота; низкотравная саванна – 3,2% и 0,22%; плантация чайного куста – 3,0% и 0,22%; полевые культуры (кукуруза) – 2,88 и 0,18%, соответственно содержание гумуса и нитратного азота.

В ферраллитных почвах нагорного плато Гвинеи складывается аналогичная ситуация. Высоким содержанием гумуса в метровом слое отличаются как красные (разрез Д-30а), так и красно-желтые (разрез Д-33а) почвы лесных систем (девственный лес): запасы гумуса соответственно 312 и 306 т/га. Однако в красно-желтых почвах лесных экосистем с нарушенным древостоем (разрез 29а) содержание и запасы гумуса были на 30% меньше.

В пахотных аналогах соответствующих почв значения этих показателей ниже, чем в лесных экосистемах на 30-65% (табл.2).

Таблица 2

Содержание и запасы гумуса и азота в ферралитных почвах лесных экосистем и аналогов пахотных угодий Гвинеи (Ларешин, 2006)

| Разрез, экосистема | Глубина взятия образца, см | Гумус, % | Азот, % | C:N | Запасы гумуса в слое, т/га | Запасы гумуса в слое 0-100 см, т/га |
|--------------------|----------------------------|----------|---------|------|----------------------------|-------------------------------------|
| Д-29а (лес) | 4-28 | 2,66 | 0,11 | 14,0 | 78,26 | 214,75 |
| | 28-52 | 2,40 | 0,08 | 17,4 | 68,83 | |
| | 52-82 | 1,58 | 0,06 | 15,3 | 58,02 | |
| | 82-110 | 0,96 | 0,05 | 11,0 | 31,96 | |
| | 110-158 | 0,83 | 0,03 | 16,0 | 46,21 | |
| | 158-188 | 0,78 | 0,02 | 22,5 | 17,14 | |
| | 0-188 | | | | 310,42 | |
| Д-29 (пашня) | 0-18 | 1,82 | 0,06 | 17,5 | 23,25 | 81,45 |
| | 18-76 | 1,07 | 0,06 | 10,3 | 43,53 | |
| | 76-149 | 0,83 | 0,03 | 16,0 | 42,56 | |
| | 0-149 | | | | 109,34 | |
| Д-30а (лес) | 3-19 | 4,84 | 0,19 | 14,8 | 97,94 | 311,97 |
| | 19-53 | 3,87 | 0,14 | 16,1 | 154,10 | |
| | 53-90 | 1,66 | 0,05 | 19,2 | 76,39 | |
| | 0-90 | | | | 327,43 | |
| Д-30 (пашня) | 0-25 | 3,20 | 0,11 | 16,9 | 46,03 | 128,13 |
| | 25-50 | 1,70 | 0,06 | 16,3 | 25,10 | |
| | 50-100 | 1,63 | 0,06 | 15,7 | 57,00 | |
| | 0-100 | | | | 128,13 | |
| Д-33а (лес) | 0-9 | 9,69 | 0,35 | 16,1 | 61,92 | 306,0 |
| | 9-27 | 6,08 | 0,15 | 23,5 | 97,95 | |
| | 27-39 | 3,82 | 0,14 | 15,8 | 44,47 | |
| | 39-54 | 2,54 | 0,12 | 12,3 | 38,48 | |
| | 54-92 | 1,67 | 0,08 | 12,1 | 57,75 | |
| | 92-154 | 0,73 | 0,06 | 7,0 | 42,09 | |
| | 0-154 | | | | 342,66 | |
| Д-33 (пашня) | 0-17 | 6,05 | 0,22 | 15,9 | 51,47 | 217,06 |
| | 17-69 | 4,95 | 0,16 | 17,9 | 134,62 | |
| | 69-122 | 2,05 | 0,07 | 17,1 | 55,52 | |
| | 122-140 | 1,27 | 0,07 | 10,4 | 12,22 | |
| | 0-140 | | | | 253,83 | |

Различие в фракционном составе гуминовых кислот и фульвокислот хотя в отдельных горизонтах исследованных почв обнаруживаются, тем не менее они не имеют закономерного характера (табл.3).

Общие черты ферралитных почв лесных экосистем нагорного плато Фута-Джаллон Гвинеи характеризуются весьма резкими различиями в составе гумуса как по значению ГК:ФК, так и по соотношению фракций этих кислот и их распределению по профилю (табл.3).

Таблица 3

Состав гумуса (% к $C_{\text{общ}}$) ферраллитных почв лесных экосистем и их аналогов пахотных угодий Гвинеи (Ларешин, 2006)

| Глубина взятия образца, см | $C_{\text{общ}}$, % | Фракция гуминовых кислот | | | | Фракция фульвокислот | | | | | Сумма фракций | ГК: ФК |
|----------------------------------|----------------------|-----------------------------|------|-----|------------|----------------------|------|------|------|------------|------------------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | сум- ма | 1a | 1 | 2 | 3 | сум- ма | | |
| Лес, разрез Д-29а | | | | | | | | | | | | |
| 4-28 | 1,54 | 11,9 | 1,2 | 3,4 | 19,9 | 27,4 | 19,8 | 12,1 | 5,2 | 64,5 | 84,4 | 0,31 |
| 28-52 | 1,39 | 4,6 | 3,3 | 3,4 | 11,3 | 14,1 | 15,6 | 8,0 | 4,8 | 42,5 | 53,8 | 0,26 |
| 52-82 | 0,91 | 12,6 | 5,5 | 6,4 | 24,5 | 33,8 | 6,8 | 15,3 | 2,0 | 57,9 | 82,4 | 0,42 |
| 82-110 | 0,55 | 7,6 | 9,0 | 2,2 | 18,8 | 30,2 | 8,6 | 16,0 | 8,8 | 63,6 | 82,4 | 0,29 |
| 110-158 | 0,48 | 19,3 | 8,3 | 4,0 | 31,6 | 36,5 | 4,2 | 31,0 | 8,1 | 79,8 | - | 0,39 |
| 158-188 | 0,45 | 10,0 | 18,1 | 2,2 | 30,3 | 45,3 | 15,9 | 7,0 | 12,1 | 80,3 | - | 0,37 |
| Лес, разрез Д-30а | | | | | | | | | | | | |
| 3-19 | 2,81 | 20,5 | 17,4 | 6,4 | 44,3 | 20,2 | 7,7 | 14,9 | 6,2 | 49,0 | 93,3 | 0,90 |
| 19-53 | 2,20 | 18,4 | 4,4 | 6,4 | 29,2 | 16,9 | 3,6 | 25,0 | 2,2 | 47,7 | 76,9 | 0,61 |
| 53-90 | 0,96 | 12,6 | 3,8 | 1,2 | 17,6 | 47,1 | 6,7 | 16,7 | 9,8 | 80,3 | 97,9 | 0,21 |
| Лес, разрез Д-33а | | | | | | | | | | | | |
| 0-9 | 5,62 | 21,6 | 13,7 | 3,6 | 38,9 | 3,8 | 0,8 | 4,2 | 5,0 | 13,8 | 52,7 | 2,81 |
| 9-27 | 3,52 | 28,4 | 15,4 | 5,7 | 49,5 | 15,2 | 3,1 | 1,9 | 4,1 | 24,3 | 73,8 | 2,03 |
| 27-39 | 2,20 | 17,8 | 2,4 | 3,3 | 23,5 | 11,4 | 1,8 | 15,9 | 6,7 | 35,8 | 59,3 | 0,65 |
| 39-54 | 1,47 | 17,8 | 7,4 | 2,6 | 27,8 | 22,6 | 10,3 | 2,9 | 8,4 | 44,2 | 72,0 | 0,62 |
| 54-92 | 0,97 | 15,5 | 20,9 | 2,2 | 38,6 | 16,4 | 17,0 | 2,3 | 19,5 | 55,2 | 93,8 | 0,69 |
| 92-154 | 0,42 | 11,0 | 13,1 | 7,8 | 31,9 | 33,1 | 8,3 | 38,9 | 8,6 | 88,9 | - | 0,35 |
| Пашня, разрез Д-29 | | | | | | | | | | | | |
| 0-18 | 1,05 | 18,1 | - | 9,5 | 27,6 | 12,4 | 5,7 | 5,7 | 15,2 | 33,3 | 60,9 | 0,82 |
| 18-76 | 0,62 | 14,5 | - | 6,5 | 21,0 | 14,5 | 3,2 | 3,2 | 9,7 | 35,5 | 56,5 | 0,59 |
| 76-149 | 0,48 | 4,20 | - | 4,2 | 8,4 | 16,6 | - | - | 18,8 | 45,8 | 54,2 | 0,18 |
| 149-246 | 0,41 | 12,9 | 8,0 | 3,1 | 24,0 | 35,0 | 7,9 | 7,9 | 11,2 | 61,2 | 85,2 | 0,39 |
| Пашня, разрез Д-30 | | | | | | | | | | | | |
| 0-25 | 1,86 | 15,1 | - | 4,3 | 19,4 | 7,5 | 7,0 | 7,0 | 15,0 | 36,0 | 55,4 | 0,53 |
| 25-50 | 0,99 | 17,2 | - | 2,0 | 19,2 | 12,1 | 11,0 | 11,1 | - | 29,2 | 48,4 | 0,65 |
| 50-100 | 0,95 | 7,40 | - | 1,1 | 8,5 | 5,3 | 18,9 | 18,9 | 4,3 | 34,8 | 43,3 | 0,24 |
| Пашня, разрез Д-33 | | | | | | | | | | | | |
| 0-17 | 3,50 | 14,3 | - | 4,0 | 18,3 | 4,5 | 4,9 | 4,9 | 12,5 | 26,5 | 44,8 | 0,69 |
| 17-69 | 2,87 | 13,2 | - | 3,5 | 16,7 | 7,3 | 7,7 | 7,7 | 11,5 | 32,1 | 48,8 | 0,52 |
| 69-122 | 1,20 | 14,2 | - | 3,3 | 17,5 | 10,8 | - | - | 18,3 | 30,8 | 48,3 | 0,56 |
| 122-140 | 0,73 | 12,3 | - | 1,4 | 13,7 | 15,1 | 5,4 | 5,4 | 19,3 | 52,1 | 65,8 | 0,26 |

Распашка красных и красно-желтых ферраллитных почв сопровождается не только резким снижением содержания и запасов гумуса, но и существенными изменениями в его составе (табл.3).

Исследования показали, что во всех почвах пахотных угодий:

а) меньше, чем в почвах лесов содержание экстрагируемых гумусовых веществ, а доля гуминов (нерастворимый остаток почвы, характеризующий прочность закрепления гумусовых веществ с глинистой фракцией) возрастает в несколько раз;

б) в составе экстрагируемых гуминовых кислот полностью отсутствует фракция 2 (гуминовые кислоты, связанные в основном с кальцием);

в) в составе экстрагируемых гумусовых веществ уменьшается содержание фульвокислот, а в их составе – преимущественно фракции 1а;

г) в абсолютном большинстве исследованных почв проявляется тенденция или выявляются явные черты эволюции типа гумуса в направлении усиления его фульватной природы.

По декларации ассоциации ученых-почвоведов Вьетнама следует, что почвы плантаций кофейного дерева на базальтовом плато Тайнгуен до начала промышленного производства не подвергаются резким изменениям в отношении гумусового и азотного состояния в случае преобразования лесных экосистем. Наоборот, в тех же экологических условиях почвы преобразованных лесных экосистем в агроэкосистемы, после 4-5 лет выращивания продовольственных однолетних культур теряют от 40 до 50% гумуса и азота. Почвы экосистемы вторичных лесов, формирующихся на элювии сланцевых пород, за два года культуры суходольного риса теряют до 40% гумуса и азота, что соизмеримо с потерей гумуса под бессменной 16-летней культурой маниока. Наиболее разрушительная деградация лесных экосистем, обуславливающая формирование бедлендов, проявляется на вершинах и верхних частях склонов многочисленных сопкообразных повышений базальтовых плато.

Библиографический список

1. ~~3.~~ Ларешин В.Г. Водная эрозия почв на острове Пинос // Сб. научных трудов: Сельскохозяйственное использование почв тропиков и субтропиков. М.: Изд-во УДН. 1982. –С. 39-51.

2. ~~4.~~ Ларешин В.Г. Особенности противозерозионных мероприятий в цитрусовых насаждениях острова Пинос (Куба). // Сб. научных трудов: Севообороты и плодородие почв тропиков и субтропиков. М.: Изд-во УДН. 1985. –С. 23-30.

3. ~~5.~~ Ларешин В.Г. Безальтернативная научно-техническая база для прогнозирования противозерозионной устойчивости почвенного покрова в зоне влажных тропиков. // Материалы научной конференции аграрного факультета, Москва, 18-20 января 2000г.: Достижения и перспективы в области тропического земледелия и животноводства. М.: Изд-во РУДН. 2000. –С. 24-34.

4. ~~6.~~ Ларешин В.Г. Закономерности почвообразования, организация и функционирование педосферы в антропогенно измененных ландшафтах различных природных зон. / Дисс. на соиск. ученой степени доктора биол. наук. М.: РУДН. 2006.

5. ~~7.~~ Ларешин В.Г. Факторы, причины и процессы опустынивания в антропогенно измененных ландшафтах различных природных зон. / Сборник международной научно-практической конференции преподавателей, молодых ученых, аспирантов аграрных вузов РФ: Актуальные проблемы современного аграрного производства. М.: Компания Спутник. 2007. –С. 19-22.

6. ~~8.~~ Нгуен Ван Дык Гумус в почвах лесных ландшафтов Горного Вьетнама // Сборник статей II Международной научно-практической

конференции преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 50-летию образования РУДН: Инновационные процессы в АПК. М.: Изд-во РУДН. - 2010. - С. 372-374.

7. *Нгуен Динк Ки* Географические особенности почвообразования и деградации почв на базальтовых плато тропической зоны (на примере плато Тайнгуен Вьетнама). Дисс. ... канд. геогр. наук. М.: Институт Географии АН СССР. - 1990. - 165 с.

8. *Плющиков В.Г., Ларешин В.Г., Слободянюк К.В.* Инновационные подходы к мониторингу почв различных агроландшафтов. Методы и приборное обеспечение аналитического контроля для агропромышленного комплекса и пищевой промышленности: Материалы Всероссийского научно-практического семинара / Под.ред д.х.н., профессора Орловой В.А. М.: Эксподизайн-Холдинг, 2009. - С.34-38.

9. *Фан Ке Локк* Растительность в Тайнгуене. Ханой. Изд-во «Наука». 1985. (на вьетнамском языке).

ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «ПОЛИДЕКСТРОЗА»

к.х.н., доцент В.К. Кирничная, к.х.н., доцент Г.Р. Касьяненко
Московский Государственный университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского

Пищевая добавка Е 1200 «Полидекстро́за» относится к категории «Глазирова́тели, подсласти́тели, разрыхли́тели, регуляторы кислотности и др. не классифицированные добавки».

Полидекстро́за является натуральным растворимым пищевым волокном, продуктом конденсации глюкозы с сорбитом и лимонной кислотой. Пищевая добавка «Полидекстро́за» (полисахарид, состоящий из остатков глюкозы) представляет собой кристаллические порошки от белого до желтоватого цвета без запаха, со сладковатым вкусом, хорошо растворима в воде, спиртах, гликолях, в ацетоне.

Полидекстро́за впервые была получена в конце 60-х годов прошлого века американским учёным Х. Ренихардом, с 80-х годов она применяется как пищевое волокно в пищевой промышленности в 20 странах мира, включая Россию. Мировой рынок полидекстро́зы оценивается примерно в 45-50 тыс. тонн в год. Выпускается более 600 тыс. наименований продуктов, содержащих полидекстро́зу в качестве пищевой добавки.

Полидекстро́за является универсальным ингредиентом и может использоваться и как пищевая добавка (наполнитель), и как источник растворимых пищевых волокон с пребиотическим действием. Молекула полидекстро́зы имеет высокоразветвлённую структуру и представляет собой менее доступный субстрат для микрофлоры кишечника по сравнению с другими пребиотическими волокнами. Поэтому уровень переносимости полидекстро́зы по сравнению с другими пребиотиками достаточно высокий (90 г в сутки), что позволило отнести полидекстро́зу к добавкам, для которых не устанавливается допустимая суточная норма потребления.