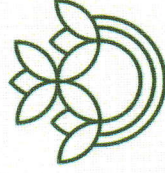


РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ОТДЕЛЕНИЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ

ГНУ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЗАЩИТЫ ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ

ГНУ ПОЧВЕННЫЙ ИНСТИТУТ имени В.В. ДОКУЧАЕВА

ГНУ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ АГРОХИМИИ имени Д.Н. ПРЯНИШНИКОВА



**ДИНАМИКА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА
ПОЧВЫ В ДЛИТЕЛЬНЫХ ПОЛЕВЫХ ОПЫТАХ И
ЕЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Материалы

**Международного научного симпозиума
14-17 сентября 2010 года**

стояния ПОВ зачастую важнее знать не столько валовое содержание Сорг, сколько скорость и время оборачиваемости его разных пулов и фракций. Объективным и информативным способом оценки активного пула ПОВ является биокинетическое измерение микробной биомассы (Смб) и фракционирование потенциально-минерализуемого ПОВ (Слм) на легко ($k_1 > 0.1 \text{ сут}^{-1}$), умеренно ($k_2 > 0.01 \text{ сут}^{-1}$) и трудно ($k_3 > 0.001 \text{ сут}^{-1}$) минерализуемые фракции. Нами получен массив данных по содержанию Слм в разных типах почв естественных угодий ($n=30$) и опытов с минеральными и органо-минеральными системами удобрений ($n=76$) в интервале содержания валового Сорг от 0.66 до 30.1%. Содержание Слм в почвах естественных угодий варьирует от 65 до 562 мг/100 г, что составляет 1.8-11.7% от Сорг. Используемые в сельскохозяйственном производстве почвы этих типов, за исключением отдельных вариантов, содержат в среднем в 1.8-2.2 раза меньше Слм. Сельскохозяйственное использование без систематического внесения органических удобрений приводит к уменьшению содержания легко- и трудно минерализуемых фракций во всех почвах и полностью исчезновению умеренно минерализуемой. Микробная биомасса является основным компонентом минерализуемого ПОВ, составляя 37-85 и 16-81% от Слм в необрабатываемых и культивируемых почвах соответственно. Если в пахотных почвах содержится примерно в 1.3 раза меньше Сорг, чем в тех же почвах естественных угодий, то Смб – меньше в 2.6 раза. Установлено, что чем больше в почве содержится Сорг, тем выше ее обеспеченность Слм, но ниже потенциальная минерализуемость содержащегося органического вещества.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОЛГОСРОЧНЫХ ТРЕНДОВ ДИНАМИКИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧВЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЛИТЕЛЬНОЙ ОПЫТОВ

Асли Хэстингс¹, Мартин Ваттенбах¹, Марта Дондини²,
Кис Ван Гронинджер², Майк Джонес², Питт Смит¹

¹ Университет Абердин, 23 St. Machar Drive, AB24 3UU, Абердин, Шотландия.

² Колледж Тринити, Дублин, Ирландия

astley.hastings@abdn.ac.uk

Опасения, связанные с глобальным потеплением и международные соглашения, принятые вследствие этого в Киото и Копенгагене, повысили интерес к уменьшению антропогенных эмиссий диоксида углерода за счет увеличения запаса углерода в почвах или снижения его потерь при смене землепользования. Имеющиеся длительные опыты, в которых изучаются скорость потери или приращения углерода под влиянием изменения зем-

лепользования и варианты опытов, включающих такие приёмы, как вспашка "no-till" и внесение растительных остатков, не охватывают всего разнообразия климата, землепользования, управляемых элементов систем земледелия, включая специально направленные на смягчение последствий.

В результате этого модели, базирующиеся и параметризованные на основе данных таких опытов, используются для прогнозов изменения почвенного углерода с помощью численных экспериментов, позволяющих выбрать наилучшие способы снижения эмиссии углерода для конкретной территории и землепользования, а также для пространственной оценки тепличных и ожидаемых эмиссий парниковых газов на уровне стран и континентов. Опыты, изучающие влияние новых типов землепользования и элементов агротехнологий на почвенный углерод, используются для расширения параметризации модели и оценки распространения ошибок при таком моделировании. Представлены результаты полевого опыта Oensingen по распашке лугового угодья для оценки распространения ошибок при использовании модели DNDC, параметризации модели RothC при комбинировании внесения соломы и почвозащитной вспашки "no till", а также для параметризации моделей RothC и Cohort при возделывании биоэнергетической культуры мискантус (*Miscanthus*) на месте пашни с использованием данных опытов Ирландии. Также описано использование моделей RothC и Cohort для понимания механизма разложения опада мискантуса и прогноза потенциала смягчения последствий для остальной части Ирландии при подобном типе землепользования.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ГУМУСА В ЭРОДИРОВАННОМ ЧЕРНОЗЁМЕ

Ю.П. Сухановский, С.И. Санжарова, А.В. Прулицк

ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, Курск, Россия

soil-er@kursknet.ru

Для чернозёмных почв разработана интегрированная модель, описывающая динамику трёх процессов: водной эрозии, трансформации органического вещества, почвообразования. Дождевая эрозия и эрозия при снеготаянии рассчитывается по модели (Сухановский и др., 2009). Почвообразование описывается уравнением Лисецкого (Лисецкий, 2000). Трансформация органического вещества описывается моделью (Сухановский и др., 2010).

Основные положения в разработке модели трансформации органического вещества.

1. Поступающее в почву органическое вещество образует две независимые компоненты гумуса, которые условно названы устойчивой и устойчивой компонентой.

2. Для калибровки модели использованы измеренные данные для степи и для непрерывного пара после распашки степи (за 58 лет). Получены следующие значения параметров модели. Доля растительных остатков, которая трансформируется в устойчивую компоненту 0.198, а в устойчивую компоненту 0.052. Период полураспада для растительных остатков 1.12 года, для устойчивой компоненты 2.87 года, для устойчивой компоненты 147.2 года.

3. Для разных севооборотов проверка модели проведена по данным измерений содержания гумуса через 20 и 200 лет.

Для эродированных почв проверка интегрированной модели проведена по данным изменения мощности гумусового слоя и содержания гумуса, которые произошли за 200 лет. Различные расчетных значений находятся в пределах статистической погрешности.

Для контрастных сценариев использования эродированной почвы сделан долгосрочный прогноз изменения мощности гумусового слоя и запасов гумуса. Результаты прогноза привели к главному выводу, что потерянная мощность гумусового слоя и потерянные запасы гумуса практически невозможно восстановить.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧВ

И.М.Рыжова

Факультет почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

iryzhova@mail.ru

Органическое вещество почв представляет собой сложную нелинейную систему, образовавшуюся и функционирующую в результате комплекса разнообразных взаимодействий физической, химической и биологической природы. Одним из эффективных методов изучения динамики органического вещества почв и прогнозирования реакции этой системы на глобальные изменения климата и характера землепользования является математическое моделирование. Первые модели динамики органического вещества почв появились в 30-40- годах прошлого века. С тех пор было предложено более 200 моделей разной степени сложности. К настоящему

времени опубликовано несколько обстоятельных обзоров, в которых рассматриваются используемые подходы, дается сравнительная характеристика моделей, предлагаются их разнообразные классификации и обсуждаются вопросы неопределенности модельных предсказаний.

Трудности моделирования динамики органического вещества почв связаны с его кинетической гетерогенностью. В большинстве моделей его представляют конечным числом пулов со своими специфическими скоростями разложения. Проблема состоит в поиске измеряемых эквивалентов этих пулов. Поэтому для развития моделей особое значение имеет разработка экспериментальных методов фракционирования, которые позволяют выделять фракции органического вещества в соответствии с механизмами его стабилизации в почве.

Другим важным направлением развития моделей является отражение нелинейных обратных связей в системе почва-микроорганизмы-растения. Нелинейные функции используются при рассмотрении субстрат-микробных взаимодействий в ризосферных моделях коротко-временной динамики органического вещества. Модели экосистемного уровня, как правило, основаны на предположении, что скорость разложения следует кинетике первого порядка. Важно определить, когда и как следует в явном виде включить микробные механизмы в модели динамики органического вещества экосистемного уровня. Большой интерес представляют модели, описывающие нелинейные обратные связи в системе почва-растения. При этом наиболее важные результаты могут быть получены на основе моделей, характеризующих взаимодействия между почвенным углеродом и азотом.