

ФОРМЫ ГУМУСА В ПОЧВЕННЫХ КЛАССИФИКАЦИЯХ

М.И. ГЕРАСИМОВА, О.Г. ЧЕРТОВ, М.А. НАДПТОРОЖСКАЯ

*МГУ им. М.В.Ломоносова географический факультет,
Москва, Россия*

Бингенский политехнический университет, Бинген, Германия

*Санкт-Петербургский государственный университет,
Санкт-Петербург, Россия*



TH Bingen University
of Applied Sciences



БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
СПбГУ

ИСХОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. СУЩЕСТВУЮТ РАЗНЫЕ ГРУППИРОВКИ (КЛАССИФИКАЦИИ) ОРГАНИЧЕСКОГО В-ВА ПОЧВ: ОРГАНОПРОФИЛЬ, ГУМУСОВЫЙ ПРОФИЛЬ, ДЕТРИТОПРОФИЛЬ, ПОДСТИЛКИ, **ФОРМЫ ГУМУСА (ФГ)**

2. **ФГ** – КЛАССИЧЕСКАЯ И ПОПУЛЯРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ, ОНА ПРИНЯТА И РАЗВИВАЕТСЯ ВО МНОГИХ СТРАНАХ, СОВЕРШЕНСТВУЕТСЯ И ПРЕДЛАГАЕТСЯ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В МЕЖДУНАРОДНУЮ КЛАССИФИКАЦИЮ – WRB. ЕЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЕСТЬ В ЕВРОПЕЙСКИХ ПОЧВЕННЫХ КЛАССИФИКАЦИЯХ.

3. В СИСТЕМЕ WRB ОТМЕЧАЕТСЯ НЕДОСТАТОК ВНИМАНИЯ К ОРГАНИЧЕСКИМ КОМПОНЕНТАМ ПОЧВЫ, ТАК ЖЕ КАК И “ПРОБЕЛ” В ОТНОШЕНИИ ПОРОД. С НАЧАЛА XXI ВЕКА ОПУБЛИКОВАНО НЕСКОЛЬКО ПРЕДЛОЖЕНИЙ О ВВЕДЕНИИ **ФГ** В СИСТЕМУ WRB.

4. В КЛАССИФИКАЦИИ И ДИАГНОСТИКЕ ПОЧВ РОССИИ (КидПР) ВЕРХНИМ ГОРИЗОНТАМ УДЕЛЕНО БОЛЬШЕ ВНИМАНИЯ, ЧЕМ В WRB. ОДНАКО **ФГ** ЦЕЛЕСООБРАЗНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ В КидПР.

КАК?

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОГО ПОНЯТИЯ

ФОРМА ГУМУСА : Комплекс поверхностных органических и органо-минеральных горизонтов в почвенном профиле, выделяемый по морфологическим признакам, отражающим характер преобразования органических остатков и закрепление части продуктов разложения минеральной фазой почвы, а также по составу педофауны.

Критерии выделения форм гумуса:

Соотношение горизонтов *O*, в том числе *OL*, *OF*, *OH*, с горизонтом *A* - его вариантами.

Группы микроорганизмов, педофауны, и их функции:

грибы, бактерии, артроподы и энхитреиды,

дождевые черви - подстилочные (*epigeous*),

- подстильно-почвенные (*anecic*)

- внутрипочвенные (*endogeous*).

В последних версиях - добавлены свойства структурных элементов - макро, мезо, микро.

Формы гумуса

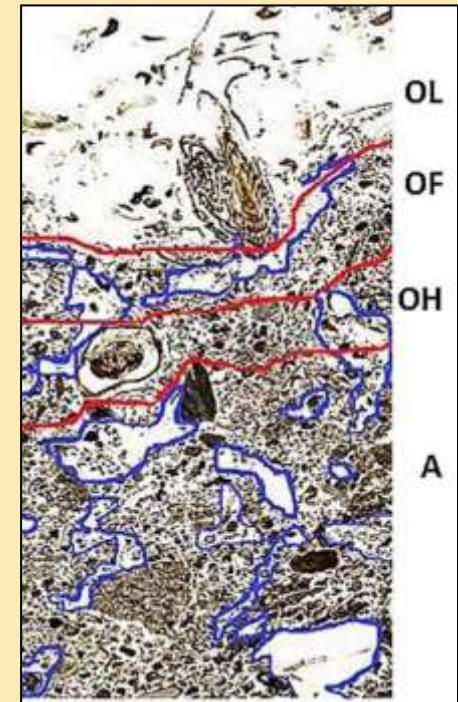
HUMUSICA:
towards a unified classification of humus systems

More than 300 international scientists are working to a new morpho-functional classification of topsoils.

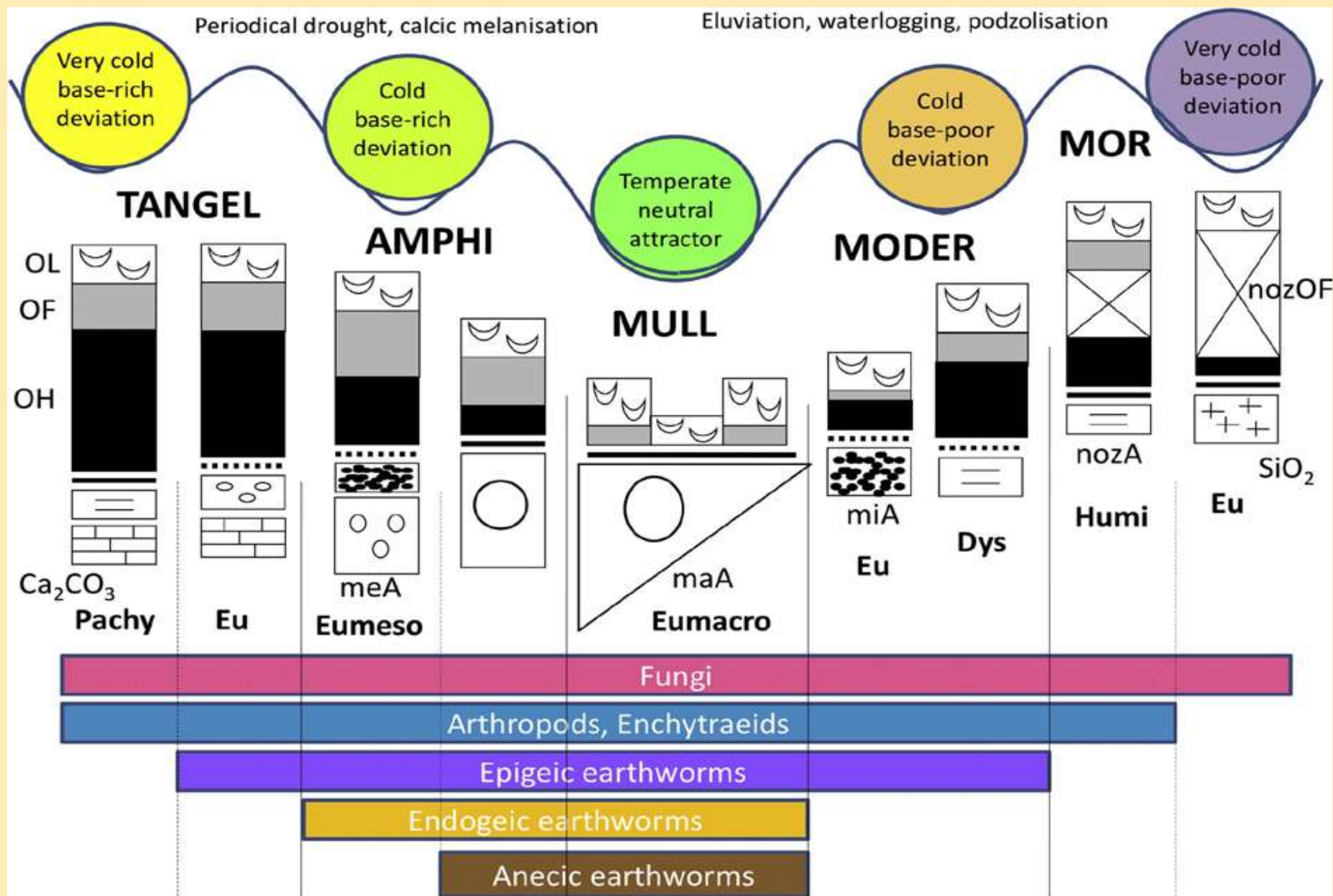
https://www.researchgate.net/profile/Augusto_Zanella



+
amphi



От грубого гумуса, модера и мулля к 5 основным ФГ (Zanella et al., 2018)



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОНЯТИЯ ФГ

В СССР/России

- в почвенно-экологической классификации типов лесных местообитаний (Чертов, 1981);
- в северо-западной лесотипологической системе (Федорчук и др. 2005);
- в сукцессионных схемах в Московском регионе (Чертов, Разумовский, 1981);
- при почвенно-типологическом картировании в Ленинградской области, площадь 300 тыс. га (масштабы 1:100000, 1:20000 и 1: 10000);
- как концептуальная основа имитационной модели динамики органического вещества почв ROMUL (Чертов, Комаров, 1996 и др.)

В западных странах

- в экологических обследованиях и проектах (Zanella et al., 2010, 2018).
- в исследованиях, картировании и оценках лесных почв и местообитаний (Германия)
- в национальных почвенных классификациях (Германия, Франция)

Но! Известны попытки объединения базовых классификаций почв и систем ФГ: Wilde, 1971; Broll et al., 2006; Zanella et al., 2010; Graefe et al., 2012; Jabiol et al., 2013.

В России – только при картировании на низком таксономическом уровне.

ВВЕДЕНИЕ ФОРМ ГУМУСА В БАЗОВЫЕ ПОЧВЕННЫЕ КЛАССИФИКАЦИИ

ПОЧЕМУ
ИХ НЕТ?

НУЖНО ЛИ ИХ
ВВОДИТЬ?

ВО ВСЕ ЛИ ПОЧВЫ?

НА КАКОМ
УРОВНЕ?

Разные принципы классификаций, акцент на минеральную фазу, самодостаточность систем ФГ

ДА. Базовая классификация должна включать все элементы почвенного профиля

Вероятно ?
Но есть опыт и информация для лесных почв

Как таксон – на низком, как информация – на разных ??

ОЦЕНКА
ВОЗМОЖНОСТИ
ВКЛЮЧЕНИЯ ФГ
В КЛАССИФИКАЦИЮ
ПОЧВ РОССИИ

ОПЫТ ВВЕДЕНИЯ ФОРМ ГУМУСА В СИСТЕМУ WRB

КАКИМ ОБРАЗОМ ФГ ВВОДЯТСЯ В СИСТЕМУ WRB?

КАК И ЗАПОЛНЕНИЕ «ПРОБЕЛА» С ПОРОДАМИ («gap» Juilleret, 2016), предлагается отдельная система, дополнительная к Реферативным почвенным группам и почвенным квалификаторам.

Название почвы состоит из 2 частей.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНО, была подготовлена (2010) морфо-функциональная иерархическая классификация ФГ, известная как **European Reference Base for humus forms (ERB)** – Zanella, Jabiol, Ponge и еще 27 авторов...

На основе ERB и следуя правилам WRB, ФГ разделены на 31 HUMUS FORM REFERENCE GROUPS (**HFRG**), созданы ключ к ним и квалификаторы. Квалификаторы включают особые «гумусовые» и обычные для WRB, например, rhizic и gleyic. Построение названия почвы идет по правилам WRB.

ПРИМЕРЫ НАЗВАНИЙ ПОЧВ В СИСТЕМЕ WRB С ВВЕДЕННЫМИ В НЕЕ ФГ:

haplic HUMIMOR (rhizic) on Entic PODZOL

haplic EUMOR (spolic) on TECHNOSOL

hyperskeletal hyperarenic PARAHUMUS (fluvic, calcaric) on FLUVISOL

HUMUS FORMS GROUPS

РЕФЕРАТИВНЫЕ ГРУППЫ ФОРМ ГУМУСА

PARAHUMUS
EUANMOOR
SAPRIANMOOR
LIMIANMOOR
LIMIMULL
SAPRIMULL
HUMIAMPHI
SAPRIAMPHI
FIBRIAMPHI

SAPRIMODER
HUMIMODER
MESIMODER
FIBRIMODER
MESIMOR
FIBRIMOR

EUMACROAMPHI
LEPTOAMPHI
EUMESOAMPHI
PACHYAMPHI
DYSMULL
OLIGOMULL
MESOMULL
EUMULL

DYSTANGEL
EUTANGEL
HUMIMOR
HEMIMOR
EUMOR
DYSMODER
EUMODER
HEMIMODER

*A proposal for including humus forms in the
World Reference Base for Soil
Resources (WRB-FAO)*

*B.Jabiol, A.Zanella et
al. 2013 Geoderma,
286-294*

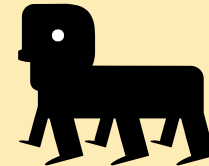
**ЕСЛИ УЧЕСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ
ПО ФОРМАМ ГУМУСА И
ПОЧВООБРАЗУЮЩИМ
ПОРОДАМ,**



**Humus Form Reference Group
+
Reference Soil Group &
Qualifiers
+
Subsolum Reference Groups
(Juilleret et al., 2015)**



**ТО ПОЛУЧИТСЯ ВОТ ЧТО
(пример):**



**haplic EUMACROAMPHI (rendzic) on VERTISOL over Haplic Regolith
(Clayic, Carbonatic), т.е.**

**типичная ЭУТРОФНАЯ МАКРОСТРУКТУРНАЯ АМФИГУМУСОВАЯ
ВЕРТИСОЛЬ на карбонатных глинах**

Трехкомпонентная классификация: форма гумуса – почва – порода

ВВЕДЕНИЕ ФГ В КИДПР ПРЕДЛАГАЕТСЯ ОСУЩЕСТВИТЬ ИНАЧЕ – ИСПОЛЬЗОВАТЬ ИНДИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ФГ

ОСНОВА: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ И ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ ПО ЛЕСНЫМ ПОЧВАМ, ПОДСТИЛКАМ, СУКЦЕССИЯМ, КАРТОГРАФИРОВАНИЮ

(Тюрин, Пономарева, 1940; Благовидов, Бурков, 1959; Чертов, 1974; Чертов, Разумовский, 1981; Федорчук и др., 2005)

Дополнения к определениям диагностических горизонтов – верхних гумусовых и органических:

AУ, АJ, АН, W (АК?), АО, Н, О

для более полной их характеристики.

Они *a priori* ассоциированы с ФГ.

Отнесение ФГ с комплексом соответствующих свойств на пятый уровень КИДПР – **род**

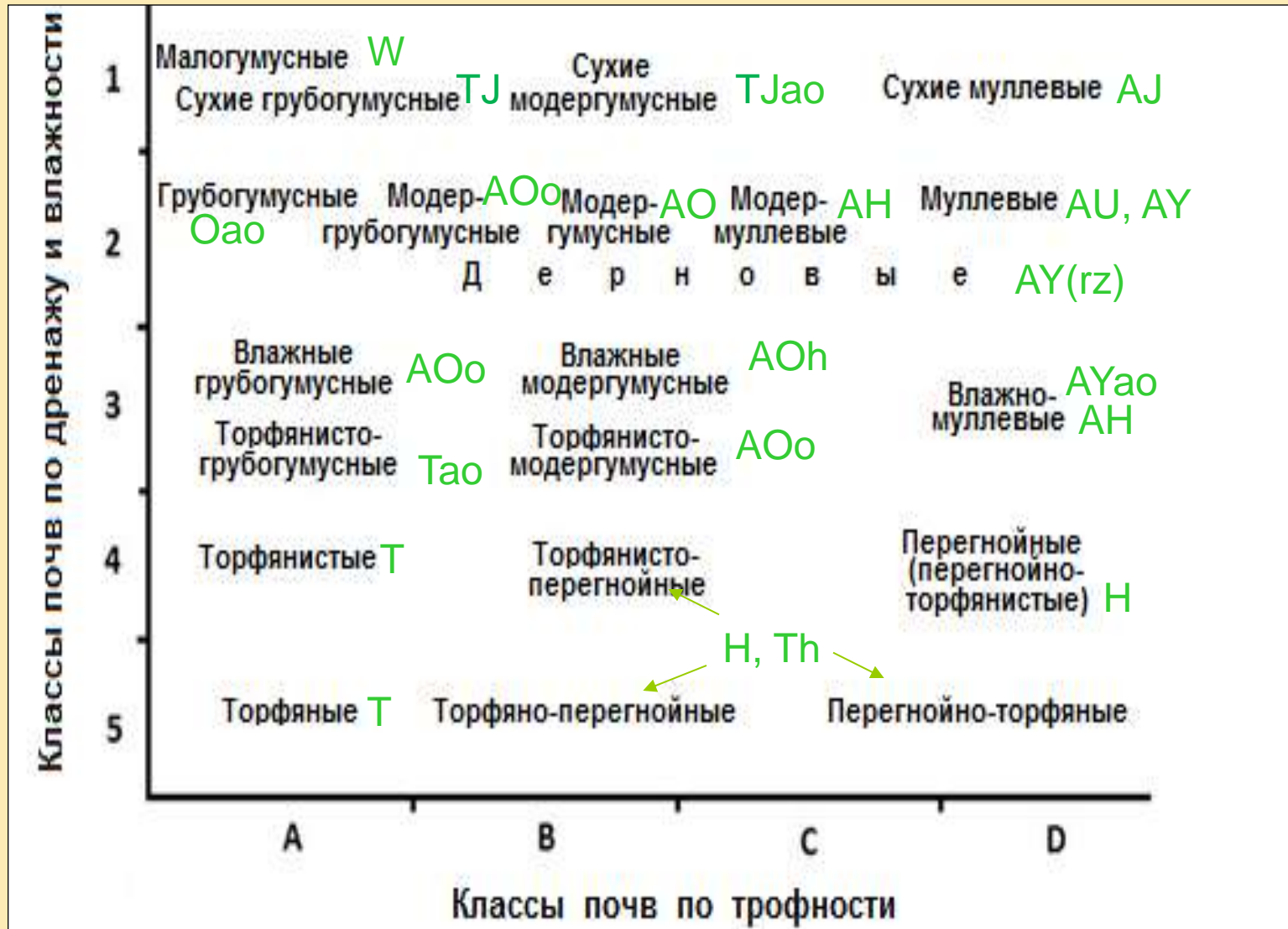


Дифференциация **ФГ** основана на их свойствах, содержащих полезную для КИДПР информацию: стадии и тренды трансформации органического вещества, горизонты подстилки и А горизонты, зоогенные структуры, трофность местообитания, кислотно-основные условия и режим влажности, С/Н, состав и функции почвенной фауны, типы микростроения (по В.Кубиене)....



ФГ динамичны, отражают сукцессионные и эволюционные тренды, а также циклические изменения биогеоценозов (Чертов, 1981).

Ординация форм гумуса по классам богатства и влажности местообитаний на Северо-Западе Европейской части РФ и примерные аналоги диагностических горизонтов с генетическими признаками в классификации почв России



КОРРЕКТИРОВКА ОПРЕДЕЛЕНИЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ГОРИЗОНТОВ С УЧЕТОМ ФГ. Пример: АУ Серогумусовый (дерновый).

Серый или буровато-серый (по шкале Манселла...). Имеет комковатую непрочную структуру, иногда с элементами зернистости за счет копролитов дождевых червей, обитающих в горизонте (anecic earthworms), а также есть агрегаты размерами 1-2 мм – выбросы макроартропод. Доля неагрегированного материала («пылеватость») невелика – около 10%. Мощность горизонта более 5 см и, как правило, не превышает 30 см в суглинистых и глинистых почвах и 50 см в почвах легкого гранулометрического состава. Может иметь примесь слаборазложившихся измельченных растительных остатков в верхней части горизонта или фрагментарный тонкий слой опада.

Количество мелких корней варьирует от большого до среднего.


[Соответствует биомезоструктурированному А гор-ту ERB, возможен слой OL, резко отделяющийся от горизонта АУ; формы гумуса mesomull, oligomull.]

В почвах легкого гранулометрического состава присутствуют минеральные зерна, светлые или с темными гумусовыми пленками, частично зоогенными.

Уточняющая аналитическая диагностика....

Отличия от других горизонтов...

КОММЕНТАРИИ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ

1. Дополнения о дождевых червях. Локализация дождевых червей – один из важных параметров ФГ и отделяет горизонты АУ от АН, как и присутствие макроартропод – признак «лесного» мулля.
2. Мелкие побуревшие растительные остатки – отличие АУ от грубогумусового (АО) и перегнойного горизонтов (Н).
3. Один из главных признаков всех муллевых ФГ – отсутствие слоев подстилки F и H (OF и OH в ERB), допускается слой опада L (OL).
4. Возможно повышенное содержание растительных остатков в верхней части горизонта  основание для выделения грубогумусированного подтипа под ельниками и/или на переходе к подзолистым почвам, или в условиях континентального климата.
5. Широкая амплитуда количества корней травянистых растений предусмотрена для отражения динамики экосистем.
6. Для горизонтов легкого гранулометрического состава выделяется особая морфологическая форма мулля в рамках горизонта АУ.

ФОРМЫ ГУМУСА КАК ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВ НА УРОВНЕ РОДА

Содержание уровня рода в КидПР требует корректировки. Выделение родов по химическим показателям целесообразно дополнить другими критериями, частично «возвращаемыми» из классификации почв СССР 1977 г (Герасимова, 2018).

Один из них – отражение динамики почв, природной и/или антропогенной за короткие периоды времени. Низкий таксономический уровень рода соответствует временности наблюдаемого родового признака, отражая «почву-момент», а не фундаментальные почвенные свойства.

Формы гумуса в основном представляют наблюдаемое в данный момент состояние верхних аккумулятивных горизонтов почвенного профиля в их взаимодействии с биоценозом (прежде всего растительностью) при изменении факторов почвообразования, - в настоящее время в основном под влиянием деятельности человека (хозяйственное использование, нарушения биоценозов, изменение климата)

**Динамичность ФГ – пример. ФГ на разных стадиях
послерубочных и пирогенных демутационных сукцессий.
Южная тайга Европейской части России
[Чертов, 1973, 1974, 1981; Чертов и др., 2007]**

Динамические ряды восстановления леса	После нарушений	Молодняки	Средне- возрастные леса	Спелые леса
После рубок	Дерновые	Модергрубогумусные	Модергумусные	Модермуллевые
После пожаров	Малогумусные	Сухие грубогумусные	Грубогумусные	Грубогумусные и модергрубогумусные

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Многие положительные аспекты концепции форм гумуса, почвенно-генетические и экологические, а также однозначность морфологической диагностики, были причинами стремления ввести формы гумуса в базовые классификации.

Первым шагом была адаптация существующих группировок форм гумуса к введению их в систему WRB, осуществленная большим международным коллективом почвоведов в 2013 г. В названиях почв элементы, связанные с формами гумуса, (сложно) встроены в WRB.

Значительное число диагностических гумусовых горизонтов в классификации почв России ограничивает целесообразность введения в нее форм гумуса на уровне типов почв.

Как динамические образования, различающиеся химическими свойствами, формы гумуса целесообразно учитывать на уровне рода, что соответствует критериям его выделения в классификациях почв СССР и России. Высокая информационная ёмкость форм гумуса дает возможность ввести некоторые их характеристики в определениях диагностических горизонтов. ТЕРМИНОЛОГИЯ?