

Евразийский Союз Ученых. Серия: междисциплинарный

Ежемесячный научный журнал

№ 10 (117)/2024 Том 1

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Макаровский Денис Анатольевич

AuthorID: 559173

Заведующий кафедрой организационного управления Института прикладного анализа поведения и психолого-социальных технологий, практикующий психолог, специалист в сфере управления образованием.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- **Штерензон Вера Анатольевна**

AuthorID: 660374

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий (Екатеринбург), кандидат технических наук

- **Зыков Сергей Арленович**

AuthorID: 9574

Институт физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН, Отдел теоретической и математической физики, Лаборатория теории нелинейных явлений (Екатеринбург), кандидат физ-мат. наук

- **Дронсейко Виталий Витальевич**

AuthorID: 1051220

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Кафедра "Организация и безопасность движения" (Москва), кандидат технических наук

- **Синьковский Антон Владимирович**

AuthorID: 806157

Московский государственный технологический университет "Станкин", кафедра информационной безопасности (Москва), кандидат технических наук

- **Карпенко Юрий Дмитриевич**

AuthorID: 338912

Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью ФМБА, Лаборатория эколого-гигиенической оценки отходов (Москва), доктор биологических наук.

- **Ильясов Олег Рашитович**

AuthorID: 331592

Уральский государственный университет путей сообщения, кафедра техносферной безопасности (Екатеринбург), доктор биологических наук

- **Глазунов Николай Геннадьевич**

AuthorID: 297931

Самарский государственный социально-педагогический университет, кафедра философии, истории и теории мировой культуры (Москва), кандидат философских наук

- **Штерензон Владимир Александрович**

AuthorID: 762704

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт фундаментального образования, Кафедра теоретической механики (Екатеринбург), кандидат технических наук

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Художник: Валегин Арсений Петрович
Верстка: Курпатова Ирина Александровна

Адрес редакции:
198320, Санкт-Петербург, Город Красное Село, ул. Геологическая, д. 44, к. 1, литера А
E-mail: info@euroasia-science.ru ;
www.euroasia-science.ru

Учредитель и издатель ООО «Логика+»
Тираж 1000 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКИ О ЗЕМЛЕ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Тюгай З., Никифорова А.С., Иванов А.В., Шваров А.П.

К ВОПРОСУ О РОЛИ ЖЕЛЕЗА В ДИАГНОСТИКЕ СТЕПЕНИ ОГЛЕЕНИЯ ТЕМНОГУМУСОВЫХ ПОЧВ СКЛОНОВ
СЕВЕРНЫХ УВАЛОВ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ.....4

НАУКИ О ЗЕМЛЕ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

УДК631.4831

К ВОПРОСУ О РОЛИ ЖЕЛЕЗА В ДИАГНОСТИКЕ СТЕПЕНИ ОГЛЕЕНИЯ ТЕМНОГУМУСОВЫХ ПОЧВ СКЛОНОВ СЕВЕРНЫХ УВАЛОВ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Тюгай З.

кандидат биологических наук

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

Никифорова А.С.

доктор биологических наук,

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

Иванов А.В.

кандидат биологических наук

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

Шваров А.П.

кандидат биологических наук

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

TO THE QUESTION OF THE ROLE OF IRON IN THE DIAGNOSTING THE DEGREE OF GLEIYING OF DARK-HUMUS SOILS ON THE SLOPES OF THE NORTHERN RIDGES OF THE KOSTROMA REGION

Z. Tyugai

Candidate of Biological Sciences

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Soil Science

A.S. Nikiforova

Doctor of Biological Sciences,

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Soil Science

A.V. Ivanov

Candidate of Biological Sciences

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Soil Science

A.P. Sharov

Candidate of Biological Sciences

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Soil Science

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены морфологические особенности темногумусовых почв, сформированных на отложениях триаса. Показано, что морфологические особенности изученных почв являются критериями при полевой диагностике по степени заболоченности. Химическим индикатором степени гидроморфизма является отношение Швертманна $Fe_o: Fe_d$

ABSTRACT

The article considers the morphological features of dark-humus soils formed on the Triassic deposits. It is shown that the morphological features of the studied soils are criteria for field diagnostics according to the degree of waterlogging. The chemical indicator of the degree of hydromorphism is the Schwertmann ratio $Fe_o:Fed$

Ключевые слова: Северные Увалы, гидроморфные почвы, оглеение, критерий Швертманна, отложения триаса

Key words: Northern Uvaly, hydromorphic soils, gleying, Schwertmann criterion, Triassic deposits

Введение. Доминирующими почвообразующими породами территории Северных Увалов являются флювиогляциальные и ледниковые отложения. Естественная дренированность возвышенных ландшафтов предполагает формирование автоморфных дерново-подзолистых почв. Однако в местах выхода на поверхность элювия триасовых отложений тяжелого гранулометрического состава формируются темногумусовые почвы с явными признаками гидроморфизма[1]. Мы придерживались гипотезы о том, что в данных условиях естественная дренированность территории Северных Увалов играет второстепенную, подчиненную роль в генезисе темно-гумусовых почв. И на первый план выходят физические и водно-физические свойства почвообразующих пород: элювия отложений триаса, которые и будут определяющими в формировании профиля почвы. Одним из элементарных процессов почвообразования в условиях гидроморфизма является глееобразование. Морфологические особенности изученных темно-гумусовых почв, выявленные при

их полевой диагностике указывают на влияние процессов глееобразования на формирование профиля этих почв. Генезис и диагностика этой своеобразной группы почв Костромской области остается недостаточно разработанной.

Цель нашего исследования - рассмотреть морфологические признаки и диагностировать степень гидроморфизма темногумусовых почв склонов Северных Увалов Костромской области.

Объекты и методы исследований. Известно, что железо занимает третье место по содержанию в почвах среди других элементов и, обладая способностью менять валентность и свойства, диагностирует направление почвообразования, типовые и подтиповые особенности многих почв. Железо определяет различную окраску почв, обусловленную степенью его гидратированности и,

следовательно, различия их по водному режиму. [2,3] Исследования были проведены на северо-востоке Костромской области, в Пыщугском районе, где почвы, формирующиеся на триасовых отложениях, имеют наибольшее распространение. В соответствии с геологической картой масштаба 1: 300000, этот район расположен в пределах контура выхода на поверхность отложений триаса. Район исследования находился в четырех километрах на север от г. Пыщуг.

В прилегающей к лесу части склона, в 100 м. по трансекте, с шагом 20 м было заложено 3 разреза, последовательно характеризующих транзитный и транзитно-аккумулятивный ландшафты пологого склона юго-восточной экспозиции. (табл.1, рис 1-3).

Таблица 1.

Основные характеристики объектов исследования в системе транзитно-аккумулятивного ландшафта.

Объект	Тип растительности	Название почвы
Разрез 1	Ельник зеленомошник	Темногумусовая среднесуглинистая на делювии триасовых отложений
Разрез 2	Край леса	Темногумусовая среднесуглинистая на делювии триасовых отложений
Разрез 3	Заболоченный осоково-таволговый луг на старой пашне	Агрозем темный на делювии триасовых отложений

Морфология изученных почв схожа по некоторым параметрам. Все они имеют темно-серый хорошо оструктуренный гумусовый горизонт мощностью до 30 см с небольшим слоем дернины сверху (до 8-10 см). Под гумусовым горизонтом залегает непосредственно почвообразующая порода, зачастую с морфологическими признаками переувлажнения и процессов оглеения. Так, в профиле разреза Р1 (рис.1) наблюдается сизая с железистыми пятнами

окраска нижнего горизонта Сg. В горизонте АU разреза Р2 темногумусовой почвы (рис. 2) обнаружено большое количество орштейнов различного размера и твердости, а также сизые прослой и рыжие пятна ожелезнения в нижней части горизонта С. Разрез Р3 агрозема темного (рис. 3) выделяется большим количеством железисто-марганцевых примазок по профилю, а также сизыми пятнами и прослоями горизонта Сg, имеющего творожистую структуру.



Рис.1. Разрез 1. Лес Рис.2. Разрез 2. Край леса

Содержание несиликатного железа в вытяжках Тамма и Мера -Джексона определяли по Воробьевой [4]. Гранулометрический состав почв – на лазерном дифракционном анализаторе размера частиц [5].

Результаты исследований. Изучение гранулометрического состава почв показало, что большая часть горизонтов исследованных почв имеет тяжелосуглинистый состав и характеризуется довольно слабой дифференциацией почвенных профилей с преимущественным преобладанием пылеватого

суглинка и легкой глины, причем все разрезы почвы довольно однородны в этом отношении. (табл. 2).

Отмечается незначительное содержание ила (фракция <0,001 мм), как правило, не превышающем 3-5 %. Во фракции пыли ведущее место принадлежит мелкой пыли. Для покровных суглинков таежной зоны преобладание пылеватых фракций в гранулометрическом составе нередкое явление. Отмечается тенденция к утяжелению гранулометрического состава с глубиной.



Рис.3.Разрез 3. Осоково- таволговый луг.

На современном этапе железо в почвах подразделяется на две группы соединений: силикатное (входящее в состав силикатов) и несиликатное (свободное, не входящее в их состав). В группе несиликатного железа выделяются три следующие формы его: слабокристаллизованное, сильнокристаллизованное и аморфное, включающие в себя собственно аморфные и органо-железистые аморфные соединения. Остановимся на некоторых общих педогеохимических закономерностях поведения этих форм железа и на обуславливающих его причинах.

1.Соотношения силикатных и свободных форм соединений железа служат показателями

интенсивности выветривания минеральной части почв; чем больше свободных форм железа, тем выше интенсивность выветривания.

2.Свободные окисные и гидроокисные формы соединений железа практически лишены подвижности, так как в существующих интервалах рН почв они нерастворимы и не переходят в ионное состояние.

3.Окиси и гидроокиси железа входят в состав ила или находятся в виде пленок на поверхности почвенных частиц. Поэтому перераспределение окисных и гидроокисных соединений обусловлено преимущественно миграцией содержащего их ила при лессиваже и других элементарных почвенных процессах, повышающих подвижность ила.

Таблица 2.

Гранулометрический состав исследованных почв

Горизонт, Глубина, см	Размер частиц (мм), их содержание (%)						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
Разрез 1.Темногумусовая							
AU 10-24	0,8	12,38	36,67	17,06	29,01	4,08	50,15
C1 24-50	12,02	5,63	25,81	17,14	34,49	4,68	56,31
C2 50-70	1,1	4,27	26,67	20,86	42,47	4,63	67,96
Cg 70-100	2,89	5,83	29,67	19,77	38,59	3,15	61,51
Разрез 2. Темногумусовая							
AU 0-25	2,55	8,07	35,69	17,27	31,31	5,11	53,69
C1 25-60	1,0	2,25	33,71	21,29	36,15	5,6	65,04
Разрез 3. Агрозем темный							
W 0-5	10,7	14,36	29,12	15,06	27,82	2,87	45,75
PU 5-31	24,14	22,56	17,34	11,28	22	2,67	35,95
Cg 31-100	1,09	5,14	29,48	20,5	40,25	3,52	64,27

Аморфные соединения железа обычно относят к подвижным, однако их подвижность остается неясной и не доказанной. Гумусово-железистые аморфные соединения обладают подвижностью, но они содержатся в большей части почв в малом количестве и их участие в общей геохимической миграции ничтожно. Лишь при значительном накоплении грубой подстилки (которая служит источником органических кислот) роль ее становится ведущей.

При глееобразовании замедляется выветривание первичных минералов, вследствие чего в холодных условиях резко увеличивается содержание силикатных соединений, в теплых

условиях их количество снижается. Среди свободных соединений господствуют слабо-окристаллизованные и аморфные формы; преобладает аккумуляция последних в горизонте А. Сильно-окристаллизованные формы отсутствуют или содержатся в незначительных количествах. В холодных условиях первое место занимают закисные, а в более теплых – двухвалентные гидратные и закисные формы железа.

Нами предпринята попытка выявить диагностические критерии степени гидроморфизма исследованных почв, основанные на определении несиликатного железа вытяжками Мера-Джексона и Тамма (табл. 3).

Таблица 3.

Групповой состав соединений железа в исследованных почвах

№ разреза	Горизонт	Глубина, см	Fe, мг/кг почвы			
			К Шверт-манна Feo*:Fed**	Несиликатное Fed	Окристаллизованное Fed-Feo	Аморфное Feo
P1	Темногумусовая слабооглеенная					
	AU	0-10	0,41	5026,52	2941,16	2085,36
		10-25	0,999	3617,63	2,08	3615,55
	C1	25-30	0,98	2364,54	47,48	2317,06
		30-50	0,41	5432,19	3210,54	2221,64
	C2	50-70	0,39	6825,24	4185,79	2641,45
	Cg	70-80	0,62	3326,1	1273,58	2052,52
		80-90	0,43	3606,79	2060,2	1546,59
90-100		0,78	1341,84	289,98	1051,86	
P2	Темногумусовая глееватая					
	AU	0-10	0,58	3240,21	1357,06	1883,15
		10-25	0,95	3953,3	215,87	3737,43
	C1	25-60	0,50	4759,02	2375,87	2383,15
		60-70	0,99	1739,38	9,03	1730,35
		70-80	0,270	6410,87	4688,9	1721,97
80-90		0,27	10065,67	7340,65	2725,02	
P3	Агрозем темный (профильнооглеенный)					
	PU	0-10	0,43	3963,35	2266,57	1696,78
		10-30	0,85	4307,36	663,05	3644,31
	C1g	30-40	0,99	1191,51	9,02	1182,48
		40-50	0,92	1454,38	119,43	1334,95
		50-60	0,998	2376,77	4,04	2372,73
	C2g	60-70	0,78	2082,11	452,57	1629,54
		70-80	0,46	7041,13	3832,96	3208,57
80-90		0,8	3279,81	652,24	2627,57	

1.* Feo -(железо по Тамму); ** Fed -(железо по Мера-Джексона)

По содержанию общего аморфного железа (Feo) наблюдается следующее. Во всех исследованных почвах максимальное его содержание приурочено к нижней части горизонтов AU и PU (примерно на глубинах 10-30 см), что

свидетельствует о периодическом поверхностном переувлажнении этих горизонтов (возможно, периодическое переувлажнения связано с промерзанием-оттаиванием этих горизонтов). С нарастанием степени оглеения (от р.1 к р.3) можно

отметить некоторое увеличение аморфного железа в нижней части оглеенных горизонтов. По полученным данным был рассчитан критерий Швертманна. Этот критерий используется для количественной характеристики степени гидроморфизма почв и равен отношению содержания оксалаторастворимого железа (аморфных форм) к общему количеству несиликатного железа. Обычно, чем выше значение критерия Швертманна, тем выше и степень гидроморфизма почв. Для разрезов 1 и 2 отмечается максимальное значение критерия Швертманна в нижних частях гумусовых горизонтов. В этих же горизонтах на глубине 10-25 см отмечается и высокое содержание аморфного железа. А в разрезе № 3 почти по всему профилю критерий Швертманна больше 0,8, что свидетельствует о переувлажнении всего профиля. Согласно критерию Швертманна темногумусовая почва под лесом относится к подтипу слабооглеенной, темногумусовая почва на краю леса к глееватой, а агрозем (разрез 3) к оглеенному по всему профилю.

Выводы. Показано, что морфологические особенности изученных почв являются критериями при полевой диагностике по степени заболоченности. Химическим индикатором степени гидроморфизма является отношение Швертманна $Fe_o: Fe_d$.

Работа выполнена по теме НИР: Физические основы экологических функций почв: технологии мониторинга, прогноза и управления (№ 121040800146-3)

Литература

1. Чижикова Н.П., Иванов А.В., Кучмар Н.М. Минералогия почв, развитых на отложениях триасового возраста // Бюл. Почв. Ин-та им. В.В. Докучаева. 2010, № 65. с 23-35.
2. Зонн С.В. Современные проблемы генезиса и географии почв. Изд-во «Наука». 1983, 168 с.
3. Зайдельман Ф.Р., Никифорова А.С. Диагностика степени гидроморфизма светло – бурых и дерново-подзолистых почв. // Почвоведение 1986, №2, с. 5-14.
4. Воробьева Л.А. Химический анализ почв. М Изд-во МГУ. 1998 г., 272с.
5. Практикум по физике твердой фазы почв. Учебное пособие. Рабочая тетрадь / Д.Д. Хайдапова, Е.Ю. Милановский, З.Н. Тюгай, М.А. Бутылкина, Е.В. Шеин, А.В. Дембовецкий Москва: Факультет почвоведения МГУ. Буки Веди, 2022. 132с.
6. Blume H.P., Schwertmann U. Genetic Evaluation of Profile Distribution of Aluminium, Iron and Manganese Oxides. // Soil. Sci. Soc. Am. Proc. v.33. 1969. N 3. P.438-444.

Евразийский Союз Ученых. Серия: междисциплинарный

Ежемесячный научный журнал

№ 10 (117)/2024 Том 1

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Макаровский Денис Анатольевич

AuthorID: 559173

Заведующий кафедрой организационного управления Института прикладного анализа поведения и психолого-социальных технологий, практикующий психолог, специалист в сфере управления образованием.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

• **Штерензон Вера Анатольевна**

AuthorID: 660374

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий (Екатеринбург), кандидат технических наук

• **Зыков Сергей Арленович**

AuthorID: 9574

Институт физики металлов им. М.Н. Михеева УрО РАН, Отдел теоретической и математической физики, Лаборатория теории нелинейных явлений (Екатеринбург), кандидат физ-мат. наук

• **Дронсейко Виталий Витальевич**

AuthorID: 1051220

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Кафедра "Организация и безопасность движения" (Москва), кандидат технических наук

• **Синьковский Антон Владимирович**

AuthorID: 806157

Московский государственный технологический университет "Станкин", кафедра информационной безопасности (Москва), кандидат технических наук

• **Карпенко Юрий Дмитриевич**

AuthorID: 338912

Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью ФМБА, Лаборатория эколого-гигиенической оценки отходов (Москва), доктор биологических наук.

• **Ильясов Олег Рашитович**

AuthorID: 331592

Уральский государственный университет путей сообщения, кафедра техносферной безопасности (Екатеринбург), доктор биологических наук

• **Глазунов Николай Геннадьевич**

AuthorID: 297931

Самарский государственный социально-педагогический университет, кафедра философии, истории и теории мировой культуры (Москва), кандидат философских наук

• **Штерензон Владимир Александрович**

AuthorID: 762704

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Институт фундаментального образования, Кафедра теоретической механики (Екатеринбург), кандидат технических наук

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Художник: Валегин Арсений Петрович
Верстка: Курпатова Ирина Александровна

Адрес редакции:
198320, Санкт-Петербург, Город Красное Село, ул. Геологическая, д. 44, к. 1, литера А
E-mail: info@euroasia-science.ru ;
www.euroasia-science.ru

Учредитель и издатель ООО «Логика+»
Тираж 1000 экз.