СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА В ПОЧВЕ ЭРОЗИОННЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ В УСЛОВИЯХ КОНТУРНО-МЕЛИОРАТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ

Л.Г. Смирнова, д.б.н., Д. С. Лебедева, Е.Ю. Марченко, Е. А. Пелехоце, Белгородский НИИСХ

В условиях контурно-мелиоративной организации территории отмечена тенденция увеличения содержания гумуса в почве пашни в течение 20-летнего периода действия почвозащитных мероприятий, однако различия между показателями несущественны. В пашне агроландшафтного контура с уклоном 1-3°, занятого зернопропашным севооборотом содержание гумуса в слое 0-20 см достоверно выше (4,69 %), чем с уклоном контура 3-5° (4,15%), занятого зернотравяным севооборотом. Соответственно, запасы гумуса в гумусовом горизонте в почве склона 1-3° (234 т/га) выше, чем в условиях склона 3-5°(169 т/га).

Ключевые слова: агроландшафтный контур, содержание гумуса, контурно-мелиоративная организация территории, эрозионные агроландшафты.

В современный период при сельскохозяйственном освоении агроландшафтов наблюдается усиление водной эрозии, в результате которой снижается продуктивность склоновых земель. Обычные противоэрозионные агротехнические мероприятия препятствуют интенсивности эрозионных процессов, однако их действие недостаточно и порой малоэффективно.

Современные подходы к решению этой проблемы связаны с внедрением адаптивно-ландшафтной системы земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории, которая является мобильной и максимально учитывает рельеф, климатические и почвенные условия. Она способствует формированию достаточно высокого урожая возделываемых культур и защищает почву от эрозии. Тем самым создается эрозионно устойчивый культурный ландшафт [1].

Важное место в этой системе отводится почве, так как она является главнейшим компонентом ландшафта. Непременные условия почвенного плодородия – получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур и благоприятные физические, физико-химические и агрохимические свойства почв. При внедрении адаптивно-ландшафтных систем земледелия их значение еще больше возрастает. Систематическое изучение показателей плодородия почвы в условиях контурно-мелиоративной организации территории эрозионных агроландшафтов позволяет правильно оценить роль данных мероприятий в защите почвы от эрозии и сохранении устойчивых ландшафтов. Кроме того, дифференцированное использование склоновых земель способствует более рациональному применению агротехнических мероприятий и уменьшению антропогенной нагрузки на почву.

Целью исследований – проведение количественной оценки длительного влияния контурно-мелиоративной организации территории при разной антропогенной нагрузке на содержание гумуса в почвах эрозионных агроландшафтов.

Методика. Стационарный полевой опыт, являющийся базовым объектом агроэкологического мониторинга, заложен в 1989 г. на склоне крутизной от 1 до 5°. Склон разделен на два агроландшафтных контура, границами которых служат трехрядные лесополосы, размещенные на рубеже 3 и 5°. Участок склона крутизной 1–3° занят зернопропашным севооборотом, а крутизной 3–5° – зернотравяным севооборотом.

Почва верхнего агроландшафтного контура части склона крутизной от 1 до 3° представлена черноземом типичным среднемощным малогумусным слабосмытым тяжелосуглинистым. Перед закладкой опыта в пахотном слое содержалось 4,52% гумуса, 74 мг/кг подвижного фосфора и 120 мг/кг подвижного калия по Чирикову, $pH_{сол.}$ 5,6. В нижней части склона крутизной 3–5° (фоновая почва) – чернозем типичный малогумусный маломощный среднесмытый тяжелосуглинистый, содержащий в пахотном слое 4,02 % гумуса, 56 мг/кг подвижного фосфора и 99 мг/кг подвижного калия по Чирикову, $pH_{сол.}$– 6,4.

Основную обработку почвы и посев проводили по контуру склона, вспашку – плугом ПН-4-35 на глубину 30-32 см под сахарную свеклу, на глубину 25-28 см под кукурузу, ячмень и горох. Под озимую пшеницу во всех вариантах опыта применяли минимальную обработку на глубину 10-12 см. Остальные элементы агротехники общепринятые в ЦЧЗ.

Для решения поставленной задачи в 2009 г., по истечении 20- летнего периода действия контурно-мелиоративных мероприятий, было заложено 16 почвенных разрезов: в агроландшафтном контуре склона 1–3° – 4 разреза, в лесополосе, заложенной на рубеже 3°, – 4 разреза, в агроландшафтном контуре склона 3–5°- 4 разреза и в лесополосе, заложенной на рубеже 5°,- 4 разреза. Образцы для анализа отбирали в почвенных разрезах из каждого генетического горизонта. Статистическую выборку осуществляли из повторностей определения и количества разрезов. После подготовки почвы к анализу определяли гумус по методу Тюрина. Статистические расчеты проводили с помощью приложения Microsoft Exsel для Windows 95 (версия 7.0).

Результаты и их обсуждение. Содержание гумуса в почве склона в условиях контурно-мелиоративной организации территории определяли на пашне с соответствующей антропогенной нагрузкой и в лесополосе с учетом дифференцированного деления территории на агроландшафтные контуры. Их выделяли по критерию интенсивности вещественных и энергетических потоков. С учетом конкретных условий для каждой группы земель рекомендуют набор культур, их чередование, технологию возделывания.

Содержание гумуса в почве в агроландшафтном контуре 1-3°, занятом зернопропашным севооборотом, уменьшается вниз по профилю с 4,69 до 0,59 % (табл. 1). Варьирование признака в верхнем горизонте А (0-20 см) незначительное (3,2 %). Вниз по профилю варьирование возрастает, однако в небольшой степени (10,1-13,6%). В лесополосе содержание гумуса по профилю уменьшается с 4,68 до 0,71 %. В верхних горизонтах наблюдается небольшое варьирование этого показателя (9,25-13,3 %), в нижних горизонтах ВС (60-70 см) и С (100-110 см) – среднее (25,1 и 37,7 %). Неоднородное содержание гумуса в нижних горизонтах в почвах лесополосы связано с наличием кротовин и высокой перерытостью почвенного профиля.

Содержание гумуса в почве пашни агроландшафтного контура 3-5°, занятого зернотравяным севооборотом, заметно ниже, чем в контуре 1-3° и колеблется вниз по профилю с 4,15 до 0,54 %. Варьирование признака в горизонтах ВС (60-70 см) увеличивается до среднего значения (17,8 %), в горизонте С (100-110 см) – до высокого (44,8 %). В лесополосе содержание гумуса вниз по склону изменяется с 4,56 до 0,48 %. В верхних горизонтах степень варьирования невысокая, в нижних – от незначительной (6,2 и 8,7 %) до средней (14,2 и 13,1 %), в горизонте С (100-110 см) до высокой (31,9 %) (табл. 1). Почвы, с содержанием гумуса в агроландшафтном контуре 1-3° как на пашне, так и в лесополосе относятся к малогумусным. Проведенная оценка значимости различий по критерию НСР при уровне вероятности 95 % выявила в верхнем горизонте А (0-20 см) несущественные различия между показателями.

1. Содержание гумуса в почве склона в условиях контурно-мелиоративной организации территории

Горизонт, см	Склон 1-3°				Склон 3-5°			
	пашня		лесополоса		пашня		лесополоса	
	гумус, %	V,%	гумус,%	V,%	гумус,%	V%	гумус,%	V%
А, 0-20	4,69	3,2	4,68	13,3	4,15	2,7	4,56	6,2
АВ, 25-35	4,39	12,8	3,97	9,5	3,57	6,4	3,98	8,7
В, 45-55	2,76	12,3	2,53	11,7	2,90	4,8	2,48	14,2
ВС, 60-70	1,71	10,1	1,34	25,1	1,62	17.8	1,60	13,1
С, 100-110	0,59	13,6	0,71	37,7	0,54	44.8	0.48	31,9

По содержанию гумуса почвы агроландшафтного контура 3-5° на пашне и в лесополосе также относятся к малогумусным (4,56 и 4,15%). В этом контуре прослеживается антропогенное влияние на этот показатель. На основании проведенной оценки средних значений выявлено, что содержание гумуса в лесополосе существенно выше (4,56 %), чем на пашне (4,15 %). Содержание гумуса в почве пашни агроландшафтного контура 1-3° (4,69 %) выше на 0,54 % , чем в почве на пашне склона 3-5° (табл. 2).

2. Оценка значимости различий в агроландшафтных контурах по содержанию гумуса в слое 0-20 см по критерию НСР при уровне вероятности 95%

Вариант опыта	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	$\bar{\bar{d}}=[X_1-X_2]$	НСР	Оценка значимости
Склон 1-3°: пашня – лесополоса	4,69	4,68	0,01	1,04	Несущественная
Склон 3-5°: лесополоса –пашня	4,56	4,15	0,41	0,39	Существенная
Пашня склона 1-3° и 3-5°	4,69	4,15	0,54	0,26	>>
Лесополоса склона 1-3° и 3-5°	4,68	4,56	0,12	0,65	Несущественная

Следует отметить несущественные различия в содержании гумуса по почвенному профилю в агроландшафтных контурах при разной антропогенной нагрузке и в лесополосе. Наибольшая разница (0,35 %) в содержании гумуса наблюдалась на пашне между значениями гумуса в почвах агроландшафтного контура 1-3° и 3-5°. Однако статистическая обработка результатов показала, что эта разница несущественна. Разница в содержании гумуса в почвенном профиле почвы в лесополосе на рубеже 3° и 5° несущественна.

Мощность гумусового горизонта в агроландшафтном контуре 1-3° на пашне составляет в среднем 43 см, в контуре 3-5° – 36,5 см. Варьирование признака в рассматриваемых вариантах незначительное (табл. 3). Мощность гумусового горизонта в контуре 1-3° выше на 6,5 см по отношению к величине этого показателя в контуре 3-5°, содержание гумуса выше на 0,68 %. Запасы гумуса в контуре 1-3° на 65 т/га выше, чем на склоне 3-5°. В лесополосе отмечено небольшое варьирование мощности гумусового горизонта, и содержание гумуса в этих вариантах различается несущественно. В почве склона в лесополосе запасы гумуса в обоих случаях составляют 192 т/га (табл. 3).

3. Запасы гумуса (т/га) в почве склона в условиях контурно-мелиоративной организации территории

Вариант опыта	Горизонт А+АВ		
	мощность, см	среднее содержание гумуса,%	запасы гумуса, т/га
Пашня, склон 1-3°	43/10*	4,54	234
Лесополоса, 1-3°	37/20	4,33	192
Пашня, склон 3-5°	36,5/2	3,86	169
Лесополоса, 3-5°	37,5/18	4,27	192

*В числителе – мощность гумусового горизонта, в знаменателе – коэффициент вариации признака.

При оценке влияния сельскохозяйственного использования с 1989 по 2009 гг. сравнивали данные по содержанию гумуса на пашне склона 1-3° и 3-5° за время действия противоэрозионных мероприятий (табл. 4).

4. Оценка значимости различий по содержанию гумуса в 0-20 см слое почвы по критерию НСР при уровне вероятности 95%

Склон	Содержание гумуса, %		Разница	НСР	Оценка значимости
	1989 г.	2009 г.			
1-3°	4,52	4,69	0,17	0,21	Несущественная
3-5°	4,02	4,15	0.13	0,18	Несущественная

Содержание гумуса в почве при разной антропогенной нагрузке на склоне 1-3° и 3-5° увеличилось на 0,17% и 0,13%, соответственно. Оценка значимости различий по критерию НСР показала несущественное различие полученных данных (табл. 4).

Таким образом, в условиях контурно-мелиоративной организации территории наблюдается существенная разница между содержанием гумуса в почве при разной антропогенной нагрузке. В пашне агроландшафтного контура крутизной 1-3°, занятого зернопропашным севооборотом, содержание гумуса в слое 0-20 см (4,69 %) достоверно выше, чем в почве агроландшафтного контура 3-5° (4,15%), занятого зернотравяным севооборотом. Соответственно, запасы гумуса в гумусовом горизонте в почве склона 1-3° (234 т/га) выше, чем в условиях склона 3-5°(169 т/га). Отмечена тенденция увеличения гумуса в почвах пашни склона в результате проведения противоэрозионных мероприятий в течение 20-летнего периода, однако оценка значимости выявила несущественное различие между показателями.

Литература

1. *Котлярова О.Г.* Повышение плодородия эродированных почв в ландшафтных системах земледелия //Доклады РАСХН.- 1998.- №1.- С. 17-19.

HUMUS CONTENT IN SOILS OF ERODIBLE AGROLANDSCAPES UNDER CONTOUR-MELIORATION ORGANIZATION OF THE TERRITORY

L.G. Smirnova, D.S. Lebedeva, E.Yu. Marchenko, E.A. Pelekhotse Belgorod Research Institute of Agriculture
ul. Octyabrskaya 58, Belgorod, 308001 Russia E-mail: lidya.smirnova@yandex.ru

In the contour-melioration organization of the territory, a trend toward an increase in the content of humus in the arable soils was observed during the 10 years of soil-protection measures, but the difference between the parameter values was found to be insignificant. The humus content in the 0- to 20-cm layer of an agrolandscape contour with a slope of 1–3° occupied by a grain-raw crop rotation (4.69%) was significantly higher than that in the soil of an agrolandscape contour with a slope of 3–5° (4.15%) occupied by a grain-grass crop rotation. Accordingly, the reserves of humus in the humus horizon of soil on the slope of 1–3° (234 t/ha) were larger than those in the soil on the slope of 3–5° (169 t/ha).

Keywords: agrolandscape contour, humus content, contour-melioration organization of the territory, erodible agrolandscapes.