

ГУМУСОВОЕ СОСТОЯНИЕ ОБЫКНОВЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ
ЕСТЕСТВЕННО-АНТРОПОГЕННОГО ЛАНДШАФТА
КАМЕННОЙ СТЕПИ

М.М. КУЗЕЛЕВ, В.Г. МАМОНТОВ, Н.К. СЮНЯЕВ, к.б.н.;
А.К. СВИРИДОВ, д.с.-х.н.; В.В. ЧЕРЕНКОВ, к.с.-х.н.*

В работе приводятся оригинальные экспериментальные данные, характеризующие общие закономерности структурных изменений гумусовых веществ черноземов под влиянием антропогенеза. Более существенные изменения в пахотных черноземах произошли с содержанием и запасами гумуса. Наблюдается активная дегумификация обыкновенного чернозема, сопровождающаяся расширением соотношения $C_{\text{тк}} : C_{\text{фк}}$, возрастанием роли гуматов кальция и негидролизующего остатка в формировании гумуса. Из всех рассматриваемых вариантов наиболее благоприятные условия для гумусообразования складываются в черноземе орошаемого севооборота под многолетними травами, однако при орошении возрастает подвижность гумусовых веществ.

Наиболее характерный признак черноземов — хорошо развитый органо-профиль, характеризующийся интенсивной темной окраской, высоким содержанием и запасами гумуса фульватно-гуматного или гуматного типа. Благодаря этому черноземы отличаются высоким уровнем потенциального плодородия, заметно превосходящим уровень плодородия почв других типов. Однако показатели эффективного плодородия пахотных черноземов часто довольно низкие, поскольку в результате длительного экстенсивного использования в сельском хозяйстве их органическая часть претерпела заметную трансформацию, преимущественно деградиационного характера. Поэтому в последнее время большое внимание уделяется агроэкологической оценке антропогенной эволюции черноземов [8, 9].

Общие закономерности изменения гумуса черноземов после распашки отражены в литературе [3-5,7]. Вместе с тем большой интерес представляет оценка трансформации гумусового со-

стояния черноземов в зависимости от местных условий, в первую очередь от характера использования пашни.

Методика

Объектами наших исследований служили обыкновенные черноземы территории землепользования НИИСХ ЦЧП имени В.В. Докучаева, расположенного в Таловском районе Воронежской обл.

Образцы пахотного неорошаемого чернозема были отобраны на делянке с ячменем 10-польного севооборота, заложенного в 1971 г. со следующим чередованием культур и системой удобрений: 1 — черный пар, 2 — озимая пшеница $N_{60}P_{60}K_{40}$, 3 — сахарная свекла $N_{120}P_{120}K_{120}$ + навоз 20 т/га, 4 — ячмень $N_{60}P_{60}K_{60}$, 5 — горох $N_{30}P_{60}K_{60}$, 6 — озимая пшеница $N_{60}P_{60}K_{40}$, 7 — яровая пшеница $N_{60}P_{60}K_{60}$, 8 — кукуруза на зерно $N_{30}P_{60}K_{60}$ + навоз 20 т/га, 9 — озимая пшеница $N_{60}P_{60}K_{40}$, 10 — ячмень $N_{30}P_{60}K_{60}$. Площадь делянок — 311 м². Образцы пахотного орошаемо-

Воронежский НИИСХ ЦЧП имени В.В. Докучаева.

го чернозема отбирали с делянки, занятой многолетними травами 3-го года пользования, 7-польного севооборота, заложенного в 1958 г.: 1 — гороховая смесь с подсевом многолетних трав, 2-5 — многолетние травы, 6 — озимая рожь + поукосно кукуруза на зеленый корм, 7 — кукуруза на силос. Под многолетние травы удобрения вносили дозой $N_{30}P_{60}K_{60}$, под кукурузу — $N_{120}P_{120}K_{120}$. Площадь делянок — 250 м². Полив осуществлялся дождеванием, оросительная норма в зависимости от погодных условий колебалась от 900 до 2000 м³/га за сезон. Глубина промачивания варьировала от 50 до 70 см. Образцы чернозема с естественным процессом гумусообразования были отобраны на участке некосимой залежи с природной степной растительностью, существующей с 1882 г. Из горизонтов $A_{пах}$ и А образцы отбирали методом пунктирной линии и составляли смешанный образец, в нижележащих частях профиля об-

разцы отбирали по генетическим горизонтам.

В почвенных образцах определяли содержание общего гумуса и физико-химические свойства [1], групповой и фракционный состав гумуса — по модифицированной схеме Пономаревой-Плотниковой [6], находили параметры гумусового состояния почв [2].

Результаты

Использование обыкновенных черноземов в богарном и орошаемом земледелии с оптимизированными севооборотами и сбалансированном внесении удобрений не привело к заметным изменениям физико-химических свойств по сравнению с почвой залежи (табл. 1).

Более существенные изменения в пахотных черноземах произошли с содержанием и запасами гумуса (табл. 2).

Содержание гумуса в горизонте А за период активного использования чернозема в богарном земледелии сни-

Таблица 1

Физико-химические свойства обыкновенных черноземов Каменной степи

Вариант	Горизонт	рН _{KCl}	Обменные катионы		Гидролитическая кислотность	Степень насыщенности основаниями, %
			Ca ²⁺	Mg ²⁺		
мгэкв на 100 г почвы						
Залежь	А	6,75	48,6	6,6	5,4	91
	AB ₁	6,82	45,0	8,3	3,4	94
	B ₁	7,14	43,2	8,7	0,7	99
Богара	$A_{пах}$	7,01	45,7	5,6	1,2	98
	AB ₁	7,03	43,3	6,9	0,6	99
	B ₁	7,16	43,5	8,1	0,1	99
Орошение	$A_{пах}$	6,91	46,7	5,8	2,2	96
	AB ₁	6,94	44,1	7,8	1,1	98
	B ₁	7,02	44,0	8,4	0,6	99

Таблица 2

Содержание и запасы гумуса в обыкновенных черноземах Каменной степи

Вариант	Слой, см	Содержание гумуса, %	Запасы гумуса, т/га
Залежь	0-20	10,60	225
	0-50	8,48	461
Богара	0-20	7,31	154
	0-50	6,39	355
Орошение	0-20	7,57	163
	0-50	6,61	374

зилось с 10,60 до 7,31%, а в верхней полуметровой толще почвы — с 8,48 до 6,39%. Запасы гумуса уменьшились в горизонте А с 225 до 154 т/га, в полуметровом слое почвы — с 461 до 355 т/га. Таким образом, за период более чем 100-летнего с.-х. использования чернозема потери гумуса в пахотном слое составили около 31% от его исходного содержания, а в полуметровой толще почвы — около 25%.

В орошаемых условиях под влиянием кормового севооборота содержание и запасы гумуса хотя и возрастают, однако не на столько, чтобы радикально повысить степень гумусированности чернозема.

Данные, характеризующие изменение группового и фракционного состава гумуса чернозема под влиянием с.-х. использования, представлены в табл. 3. В составе гумуса чернозема залежи явственно доминируют гуминовые кислоты (Гк), относительное содержание которых в верхней полу-

метровой толще почвы находится на уровне 43-45%. Относительное содержание фульвокислот (Фк) существенно ниже — 21-23%, в связи с чем величина отношения $C_{Гк} : C_{Фк}$ варьирует в пределах 1,85-2,17.

Среди гуминовых кислот резко преобладают Гк, связанные с кальцием, на долю которых приходится 28-31% от общего углерода почвы. Еще более значительную роль эта фракция играет в группе гуминовых кислот, где ее доля составляет 65-70% от общего содержания Гк (табл. 4).

В горизонте А отмечается довольно высокое содержание гуминовых кислот фракции I — 12% от общего углерода почвы и почти 30% от общего содержания гуминовых кислот. В нижележащих горизонтах абсолютное содержание Гк фракции I снижается в 5-6 раз. Их вклад в общий углерод почвы в горизонтах АВ₁ и В₁ не превышает 4%, а в суммарное количество Гк — 10%. Содержание гуминовых кис-

Т а б л и ц а 3

Влияние с.-х. использования на групповой и фракционный состав гумуса обыкновенного чернозема (в числителе — % от массы почвы; в знаменателе — % от общего С почвы)

Вариант	Горизонт, глубина образца, см	С, общий, %	Фракции Гк			Фракции Фк					Негидролизующий остаток	$\frac{C_{Гк}}{C_{Фк}}$	
			I	II	III	сумма	I ^a	I	II	III			сумма
Залежь	А	6,15	<u>0,75</u>	<u>1,71</u>	<u>0,17</u>	<u>2,63</u>	<u>0,24</u>	<u>0,64</u>	<u>0,41</u>	<u>0,13</u>	<u>1,42</u>	<u>2,10</u>	1,85
	5-25		12,2	27,8	2,8	42,8	3,9	10,4	6,7	2,1	23,1	34,1	
	АВ ₁	4,00	<u>0,14</u>	<u>1,25</u>	<u>0,39</u>	<u>1,78</u>	<u>0,09</u>	<u>0,34</u>	<u>0,27</u>	<u>0,12</u>	<u>0,82</u>	<u>1,40</u>	2,17
	35-45		3,5	31,3	9,7	44,5	2,3	8,5	6,7	3,0	20,5	35,0	
В ₁	3,24	<u>0,07</u>	<u>0,94</u>	<u>0,43</u>	<u>1,44</u>	<u>0,09</u>	<u>0,20</u>	<u>0,28</u>	<u>0,14</u>	<u>0,71</u>	<u>1,09</u>	2,03	
	45-55		2,2	29,0	13,3	44,5	2,8	6,2	8,6	4,3	21,9		33,6
Богара	А _{пах}	4,24	<u>0,05</u>	<u>1,54</u>	<u>0,14</u>	<u>1,73</u>	<u>0,04</u>	<u>0,13</u>	<u>0,47</u>	<u>0,11</u>	<u>0,75</u>	<u>1,76</u>	2,31
	0-20		1,2	36,3	3,3	40,8	0,9	3,1	10,1	2,6	17,6	41,5	
	АВ ₁	3,45	<u>0,03</u>	<u>1,13</u>	<u>0,28</u>	<u>1,44</u>	<u>0,05</u>	<u>0,08</u>	<u>0,35</u>	<u>0,15</u>	<u>0,63</u>	<u>1,38</u>	2,29
	35-45		0,9	32,7	8,1	41,7	1,4	2,3	10,1	4,5	18,3	40,0	
В ₁	2,82	<u>0,04</u>	<u>0,80</u>	<u>0,37</u>	<u>1,21</u>	<u>0,02</u>	<u>0,03</u>	<u>0,31</u>	<u>0,20</u>	<u>0,56</u>	<u>1,05</u>	2,16	
	45-55		1,4	28,4	13,1	42,9	0,7	1,1	11,0	7,1	19,9		37,2
Орошение	А _{пах}	4,39	<u>0,46</u>	<u>1,61</u>	<u>0,11</u>	<u>2,18</u>	<u>0,09</u>	<u>0,35</u>	<u>0,29</u>	<u>0,15</u>	<u>0,88</u>	<u>1,33</u>	2,48
	0-20		10,5	36,7	2,5	49,7	2,0	8,0	6,6	3,4	20,0	30,3	
	АВ ₁	3,58	<u>0,22</u>	<u>1,40</u>	<u>0,13</u>	<u>1,75</u>	<u>0,05</u>	<u>0,28</u>	<u>0,32</u>	<u>0,18</u>	<u>0,83</u>	<u>1,00</u>	2,11
	35-45		6,2	39,1	3,6	48,9	1,4	7,8	8,0	5,0	23,2	27,9	
В ₁	2,89	<u>0,11</u>	<u>0,95</u>	<u>0,17</u>	<u>1,23</u>	<u>0,02</u>	<u>0,10</u>	<u>0,28</u>	<u>0,19</u>	<u>0,59</u>	<u>1,07</u>	2,09	
	45-55		3,8	32,9	5,9	42,6	0,7	3,4	9,7	6,6	20,4		37,0

Влияние с.-х. использования на относительное содержание фракций гумусовых кислот обыкновенного чернозема

Вариант	Горизонт	Фракции гуминовых кислот, % от суммы Гк			Фракции фульвокислот, % от суммы Фк			
		I	II	III	I ^a	I	II	III
Залежь	A	29	65	6	17	45	29	9
	AB ₁	8	70	22	11	41	33	15
	B ₁	5	65	30	13	28	39	20
Богара	A _{пах}	3	89	8	5	17	63	15
	AB ₁	2	79	19	8	13	55	24
	B ₁	3	66	31	4	5	55	36
Орошение	A _{пах}	21	74	5	10	40	33	17
	AB ₁	13	80	7	6	34	39	21
	B ₁	9	77	14	3	17	48	32

лот, прочно связанных с глинистыми минералами, наоборот, возрастает с глубиной. Если в горизонте А на долю гуминовых кислот приходится всего лишь около 3% от общего углерода почвы и 6% от суммарного количества Гк, то в горизонтах АВ, и В, их вклад в общий углерод почвы составляет 10-13% и 22-30% в общее количество Гк.

Столь низкое содержание гуминовых кислот фракции III в горизонте А может быть обусловлено обогащенностью его гумусом, в первую очередь скоагулированными гуматами кальция, которые слабо взаимодействуют с глинистыми минералами, но в то же время препятствуют сорбции на их поверхности фракций гуминовых веществ, менее чувствительных к этому иону.

В группе фульвокислот преобладает фракция I, относительное содержание которой уменьшается с 10% в горизонте А до 6% в горизонте В₁ и фракция II, вклад которой в общий углерод почвы составляет 7-9%. В сумме на эти две фракции приходится до 74% от общего количества фульвокислот. Суммарное содержание фракций Р и III не превышает 10% от общего углерода почвы и 26-36% от общего количества фульвокислот.

Длительное с.-х. использование обыкновенного чернозема в богарных

условиях привело к снижению содержания всех групп гумусовых-зеществ, но не в одинаковой степени. В наибольшей мере минерализационные процессы затронули группу фульвокислот, общее содержание которых уменьшилось в 1,3—1,9 раза. Менее существенно — в 1,2—1,5 раза снизилось общее количество гуминовых кислот. Это отразилось на величине отношения $C_{Гк} : C_{Фк}$, которая возросла в пахотном слое с 1,85 до 2,31, а нижележащих горизонтах — с 2,03-2,17 до 2,16-2,29. В целом гумус пахотного чернозема характеризуется более гуматным составом нежели почвы залежи.

Довольно стабильной оказалась величина негидролизуемого остатка. Лишь в пахотном слое, где наиболее интенсивно протекают минерализационные процессы, величина негидролизуемого остатка уменьшилась в 1,2 раза.

Определенные изменения претерпел и фракционный состав гумуса. Так, в группе гуминовых кислот резко снизилось содержание фракции I, особенно в верхних горизонтах: в А_{пах} с 0,75 до 0,05%, или в 15 раз и в горизонте АВ₁ с 0,14 до 0,03%, или в 4,7 раза. Вклад этой фракции в формирование гумуса старопахотного чернозема минимальный и не достигает 2%. Менее однозначные изменения претер-

внимание заметное увеличение количества гуминовых кислот фракции I. Особенно это касается пахотного слоя, где их содержание возросло в 9,2 раза. В нижележащих горизонтах содержание Гк хотя и снижается, но все равно остается существенно выше, чем в неорошаемой почве. Относительное содержание Гк-I в гумусовой части почвенного профиля варьирует в пределах 6,0-11,0% и близко к таковому чернозема залежи.

Существенно возрос вклад фракции Гк-I в общее содержание гуминовых кислот. Если в неорошаемом черноземе он составляет всего 2-3%, то в пахотном слое орошаемого чернозема на долю фракции Гк-I приходится 21% от суммы гуминовых кислот, а в горизонтах АВ₁ и В₁ — 13 и 9% соответственно.

Возросло и количество гуминовых кислот, связанных с кальцием (фракция II). Это прослеживается в пределах всего гумусового слоя орошаемого чернозема, но наиболее отчетливо проявляется в горизонте АВ₁. Здесь содержание Гк-II увеличилось по сравнению с богарным черноземом на 0,27%, а в горизонте В₁ — на 0,15%, тогда как в пахотном слое — только на 0,07%. Эта фракция гуминовых кислот играет доминирующую роль в составе гумуса орошаемого чернозема. На ее долю приходится от 33 до 39% от общего углерода почвы. Еще большее значение фракция Гк-II имеет в группе гуминовых кислот, где ее вклад составляет 74—80%.

Если судить по изменению относительного содержания Гк-II, то в их распределении по профилю орошаемого чернозема обнаруживается аналогия с черноземом залежи. Она проявляется в наличии своеобразного максимума, приуроченного к горизонту АВ₁, где относительное содержание Гк-II составило 39%, тогда как в горизонтах А_{пах} и В₁ было на уровне 33-37%. Такой характер распределения

Гк-II по профилю чернозема может являться свидетельством миграции части веществ этой фракции из пахотного слоя в нижележащие горизонты в условиях орошения.

Содержание гуминовых кислот прочно связанных с минеральной частью почвы (фракция III) не очень высокое. Их относительное содержание колеблется в пределах 3-6%. По сравнению с неорошаемой почвой количество Гк-III несколько снижается, при этом на 3-17% уменьшается их вклад в общее содержание гуминовых кислот орошаемого чернозема. Принимая во внимание данное обстоятельство, можно говорить о развитии тенденции ослабления прочности связи гуминовых кислот с минеральной частью почвы под влиянием орошения.

Изменения фракционного состава фульвокислот менее существенны и связаны в основном с фракцией I. В горизонтах А_{пах} и АВ₁ орошаемого чернозема количество веществ, формирующих фракцию Фк-I, возросло на 0,12 и 0,20% соответственно, или в 2,7-3,5 раза. Существенно возросла роль фракции Фк-I в формировании группы фульвокислот. По сравнению с неорошаемой почвой их вклад увеличился на 12-23%, причем в большей мере это характерно для верхней части почвенного профиля. Здесь на долю фракции Фк-I приходится 34-40% от общего содержания веществ фульватной природы, при этом в пахотном горизонте фракция Фк-I является доминирующей в группе фульвокислот.

Абсолютное содержание фракций Фк-II и Фк-III в большинстве случаев практически такое же, как и в неорошаемом черноземе, а относительное содержание каждой из них не превышает 10% от общего углерода почвы. При этом следует отметить, что если доленое участие фракции Фк-III в формировании группы фульвокислот мало изменилось по сравнению с неорошаемой почвой, то вклад фракции

Фк-II снижается на 7-30%. Особенно заметно это проявляется в верхней части почвенного профиля, где доля Фк-II от общего содержания фульвокислот уменьшилась с 55-63 до 33-39%. Это обстоятельство может быть обусловлено тем, что в условиях орошения при данном характере использования пашни, с одной стороны, создаются менее благоприятные условия для закрепления фульвокислот ионами кальция, с другой — в большей мере по сравнению с богарой происходит формирование веществ фульватного типа, индифферентных к этим ионам.

Сводная характеристика уровней признаков гумусового состояния обыкновенного чернозема представлена в табл. 5.

В горизонте A_1 чернозема залежи сосредоточены очень высокие запасы гумуса, содержание которого последовательно изменяется от очень высокого (A_1) до высокого (AB_1) и среднего (B_1). Тип гумуса варьирует от фульватно-гуматного в горизонте A_1 до гуматного в нижележащих горизонтах, при этом степень гумификации его очень высокая. В горизонте A_1 отмечается низкое содержание свободных и прочносвязанных гуминовых кислот, в нижележащих горизонтах количество первых — очень низкое, а вторых — высокое.

Гумус старопашотного богарного чернозема в горизонте B_1 идентичен гумусу чернозема залежи. В верхней же части профиля по ряду показателей он имеет иные характеристики. В пахотном слое по сравнению с горизонтом A_1 содержание и запасы гумуса уменьшаются на одну градацию, тип гумуса трансформируется в гуматный с очень высоким содержанием гуминовых кислот, связанных с кальцием и очень низким содержанием их свободной фракции, величина негидролизующего остатка возрастает до категории средней. В горизонте AB_1 про-

исходит изменение на одну градацию в сторону уменьшения содержания гумуса и прочносвязанных гуминовых кислот и на одну градацию — в сторону увеличения содержания негидролизующего остатка.

Вовлечение старопашотного чернозема в орошаемое земледелие отражается на значениях показателей его гумусового состояния, однако в меньшей степени по сравнению с теми изменениями, которые обнаруживаются при сопоставлении черноземов залежи и пашни. При этом отдельным показателям присуща общая направленность трансформации, несмотря на существенные различия в характере использования пашни. Это относится к величине негидролизующего остатка, которая в горизонтах $A_{\text{пах}}$ и AB_1 за период орошения уменьшилась до низкой, и к количеству прочносвязанных гуминовых кислот, снизившемуся в горизонтах AB_1 и B_1 со среднего и высокого до среднего и низкого уровня. Отмеченные изменения, по-видимому, обусловлены новым гидротермическим режимом, способствующим ослаблению прочности связи гумусовых веществ с твердой фазой почвы.

Кроме того, можно допустить, что в условиях орошения вещества, формирующие негидролизующий остаток, и фракция прочносвязанных гуминовых кислот в какой-то мере теряют свою устойчивость, что на фоне усиления биохимической активности, свойственной орошаемым почвам, способствует их частичной деструкции.

При наличии в севообороте многолетних трав усиливается новообразование гумусовых веществ, в связи с чем увеличивается содержание гумуса с переходом в горизонте AB_1 со среднего уровня до высокого. Вклад гуминовых кислот, связанных с кальцием, в общее количество Гк хотя и близок к очень высокому, но все же снижается до высокого.

Влияние с.-х. использования на гумусовое состояние обыкновенного чернозема

Вариант	Горизонт	Содержание гумуса, %	Запасы гумуса в слое 0-20 см, т/га	Степень гумификации, %	Тип гумуса	Содержание негидролизующего остатка, %	Содержание гуминовых кислот, % от суммы Гк		
							свободных	связанных с кальцием	прочно связанных
Залежь	A	10,60 Оч. высокое	225 Оч. высокие	43 Оч. высокая	Фульватно-гуматный	34 Низкое	29 Низкое	65 Высокое	6 Низкое
	AB ₁	6,90 Высокое	—	45 Оч. высокая	Гуматный	35 Низкое	8 Оч. низкое	70 Высокое	22 Высокое
	B ₁	5,59 Среднее	—	45 Оч. высокая	Гуматный	34 Низкое	5 Оч. низкое	65 Высокое	30 Высокое
Богара	A _{пах}	7,31 Высокое	154 Высокие	41 Оч. высокая	Гуматный	43 Среднее	3 Оч. низкое	89 Оч. высокое	8 Низкое
	AB ₁	5,95 Среднее	—	42 Оч. высокая	Гуматный	40 Среднее	2 Оч. низкое	79 Высокое	19 Среднее
	B ₁	4,86 Среднее	—	43 Оч. высокая	Гуматный	37 Низкое	4 Оч. низкое	67 Высокое	31 Высокое
Орошение	A _{пах}	7,57 Высокое	163 Высокие	47 Оч. высокая	Гуматный	30 Низкое	21 Низкое	74 Высокое	5 Низкое
	AB ₁	6,17 Высокое	—	49 Оч. высокая	Гуматный	28 Низкое	13 Оч. низкое	80 Высокое	7 Низкое
	B ₁	4,98 Среднее	—	43 Оч. высокая	Гуматный	37 Низкое	9 Оч. низкое	77 Высокое	14 Среднее

Заключение

Вовлечение обыкновенного чернозема в пашню сопровождается активной минерализацией гумусовых веществ, потери которых примерно за столетний период достигают 30% в пахотном слое и 25% в полуметровой толще. Дегумификация обыкновенного чернозема сопровождается расширением отношения $C_{\text{тк}} : C_{\text{фк}}$, возрастанием роли гуматов кальция и негидролизуемого остатка в формировании гумуса. Более благоприятные условия для гумусообразования складываются в черноземе орошаемого севооборота под многолетними травами. Увеличение количества растительных остатков, поступающих в почву, и улучшение гидротермического режима интенсифицирует гумификацию, в результате чего возрастают содержание и запасы гумуса, а в составе гумуса пахотного слоя — количество гуминовых кислот, где и отмечается самая высокая величина отношения $C_{\text{тк}} : C_{\text{фк}}$. Однако в орошаемых условиях возрастает подвижность гуминовых кислот, в т. ч. и гуматов кальция, часть которых перемещается в подпахотные горизонты.

Система показателей гумусового состояния оказалась довольно информативной при сопоставлении целинной и пахотной почв. Она позволяет вычленить основные закономерности трансформации органической части обыкновенных черноземов под влиянием длительного с.-х. использования. Менее информативная система показателей гумусового состояния оказалась при сопоставлении

орошаемых и неорошаемых почв. При этом она практически не фиксирует развитие негативной трансформации органической части орошаемых черноземов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв. М.: МГУ, 1970. — 2. *Гришина Л.А., Орлов Д.С.* Система показателей гумусного состояния почв // Проблемы почвоведения. М.: Наука, 1978. — 3. *Кирюшин В.И., Ганжара Н.Ф., Кауричев И.С. и др.* Концепция оптимизации режима органического вещества почв в агроландшафтах. М.: МСХА, 1993. — 4. *Козут Б.М.* Влияние длительного сельскохозяйственного использования на гумусовое состояние чернозема типичного // Органическое вещество пахотных почв. М.: ВАСХНИЛ, 1987. С. 118-126. — 5. *Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Розанов М.С.* Реальные и кажущиеся потери органического вещества почвами Российской Федерации // Почвоведение, 1996. №2. С. 197-207. — 6. *Плотникова Т.А., Орлова Н.Е.* Использование модифицированной схемы Пономаревой-Плотниковой для определения состава природы и свойств гумуса почв // Почвоведение, 1984. №8. С. 120 — 130. — 7. *Чесняк Г.Я., Гаврилюк Ф.Я., Крупенникова И.А. и др.* Гумусовое состояние черноземов // Русский чернозем. 100 лет после Докучаева. М., 1980. С. 42-56. — 8. *Щербаков А.П., Васинев И.И.* Агроэкологическое состояние черноземов ЦЧО. Курск, 1996. — 9. *Щербаков А.П., Васинев И.И.* Антропогенная эволюция черноземов. Воронеж, 2000.

SUMMARY

Original experimental data characterizing general laws of black earth humus matter structural changes under the influence of anthropogenesis are given in the article. More material changes happened to both humus content and its reserves. Active dehumification of ordinary black-earth is observed. From all variants the most favourable conditions for humus formation are found in the system of black earth irrigated crop rotation of perennial grasses, though the mobility of humus matter goes up when irrigating.