

УДК 631.4 : 631.6

А. Ф. НОВИКОВА**О МЕЛИОРАЦИИ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ СОЛОНЦОВ
КУСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ**

Дана характеристика водно-физических, физико-химических и мелиоративных свойств лугово-черноземных малонатриевых солонцов Кустанайской обл. Изучено влияние различных приемов (обработок, сельскохозяйственных культур) на изменение водно-физических свойств и водный режим осваиваемых солонцов; даны рекомендации по их освоению.

В богарном земледелии мелиорация солонцов в значительной степени затрудняется неблагоприятными условиями увлажнения [1, 3—5]. Водный режим солонцов определяется, с одной стороны, их неблагоприятными водно-физическими свойствами и климатическими особенностями (в первую очередь осадками); с другой стороны [1, 4—8], существенное влияние на водный режим осваиваемых солонцов оказывают различные агротехнические приемы (мелиоративные обработки, сохранение стерни, кулисные пары), а также сельскохозяйственные культуры.

С 1970 г. в Кустанайской обл. проводятся исследования по освоению различных лугово-черноземных солонцов. Опыты на лугово-черноземных солонцах проводятся в северо-восточной части области: в совхозе им. Чапаева (глубокие), в совхозе «Харьковском» (средние) и в совхозе «Тагильский Комсомолец» (мелкие солонцы).

Среднегодовая сумма осадков в районе составляет 300—360 мм, 60% из которых выпадает в течение теплого периода с температурой $>10^{\circ}$ преимущественно в виде ливней. В условиях высоких летних температур, сильных ветров, низкой водопроницаемости солонцов значительная часть выпадающих осадков не проникает в почву. Особенности зимне-весеннего периода (малоснежность, глубокое промерзание почвы и медленное ее оттаивание весной в сочетании с бурным снеготаянием днем и низкими температурами ночью) создают условия для накопления невысоких весенних запасов влаги в солонцах [6—8].

Неблагоприятные водно-физические свойства солонцов в значительной степени определяются их генетическими особенностями: глубиной залегания и мощностью солонцового горизонта, засоленностью почвенного профиля и т. д.

На каждый опытный участок площадью 50—70 га Кустанайским филиалом института «Целингипрозем» составлена почвенная карта, дана химическая и физико-химическая характеристика почвенного покрова [8].

Почвенный покров опытных участков представлен комплексами, в которых лугово-черноземные солонцы составляют от 70 до 90%. Приурочены они к выровненным элементам рельефа, микросклонам (глубокие и средние солонцы) и микроповышениям (мелкие солонцы). Остальные 10—30% площади комплексов приходится на долю лугово-черноземных почв, которые обычно приурочены к пониженным элементам рельефа.

Грунтовые воды залегают на глубине 3,5—5,8 м. Их минерализация колеблется от 1—3 г/л под мелкими и средними солонцами до 17—26 г/л под глубокими солонцами. По химизму воды относятся к сульфатно-гидрокарбонатно-натриевым и сульфатно-хлоридно-натриевым.

Некоторые показатели лугово-черноземных солонцов

Номер разреза. Почва	Горизонт и глубина, см	Содержание, %				
		частиц, мм		гумуса	СО ₂ карбонатов	SO ₄ гипса
		<0,001	<0,01			
5. Солонец глубокий	A 0—10	10,7	31,0	5,52		Нет
	10—18	13,1	31,0	3,12		»
	B ₁ 24—34	27,7	42,1	2,53		»
	B ₂ 48—58	19,9	29,0	1,63	0,88	0,40
	BC 75—85	18,7	30,7	0,68	1,41	Нет
7. Солонец средний	C 140—150	22,8	37,2	Не опр.	Нет	»
	A 0—10	14,4	45,0	6,50		Нет
	B ₁ 13—23	36,8	62,8	3,94		»
	B ₂ 30—40	41,2	66,4	2,46	2,64	0,40
	BC 47—57	43,1	68,3	1,04	4,66	Нет
17. Солонец мелкий	C 60—70	44,3	73,5	Не опр.		Нет
	140—150	21,4	35,5			»
	A 0—7	6,5	39,4	5,67		Нет
	B ₁ 7—16	30,5	73,9	5,09		»
	B ₂ 16—26	49,6	75,2	2,93		Сл.
BC 30—40	41,1	71,2	1,38	5,90	1,39	
	50—60	33,7	63,5	0,72	6,67	2,74
	C 70—80	37,9	63,5	Не опр.		Нет
	140—150	35,4	78,4	»		»

Почвообразующие породы представлены тяжелыми суглинками и глинами. Содержание солей в них колеблется от 0,5 до 1,3%. Глубже 150 см содержание солей в почвообразующих породах уменьшается. Для почвообразующих пород характерно преимущественно сульфатно-хлоридное или хлоридно-сульфатно-натриевое засоление.

Лугово-черноземные солонцы различаются по морфологическому облику, физическим, химическим и физико-химическим свойствам.

Мощность элювиальных горизонтов лугово-черноземных мелких солонцов составляет 7—10 см, увеличиваясь до 10—13 см в средних и до 18—28 см в глубоких. Элювиальные горизонты глубоких солонцов отличаются значительным осолодением в нижней части. Мощность солонцовых горизонтов небольшая, соответственно 6—11, 15—16, 17—19 см. Иллювиальные горизонты глубоких солонцов отличаются меньшей плотностью, осолодением их верхней части, призмовидно-ореховатой структурой, которая сравнительно легко разделяется на структурные отдельныености.

Глубина залегания карбонатов увеличивается от мелких (20—21 см) к средним (28—30 см) и глубоким (50—60 см). Наименьшее содержание карбонатов характерно для глубоких солонцов (табл. 1).

Средние и глубокие солонцы относятся к глубокогипсовым. Содержание гипса в них невелико. Его больше в мелких солонцах (до 2,7% SO₄), которые относятся к высокогипсовым.

Лугово-черноземные солонцы характеризуются значительным содержанием гумуса (5—6% в элювиальных горизонтах) и сравнительно постепенным уменьшением его содержания с глубиной.

В распределении илстых частиц по профилю отмечается обычная для солонцов закономерность: в элювиальных горизонтах содержание илстой фракции в 2,5—4,5 раза меньше, чем в солонцовых. По механическому составу элювиальные горизонты относятся преимущественно к средне- и тяжелосуглинистым, солонцовые — к глинистым. Наиболее тяжелым механическим составом отличаются средние и мелкие солонцы: содержание частиц <0,01 мм в них примерно в 1,5—2 раза больше, чем в глубоких солонцах.

Незначительным содержанием (<0,3%) легкорастворимых солей до глубины 60—80 см отличаются лугово-черноземные глубокие солонцы.

Солевой состав лугово-черноземных солонцов

Номер разреза. Почва	Горизонт :: глубина, см	Плот- ный оста- ток, %	pH	HCO ₃	Cl	SO ₄ ^{''}	Ca ^{..}	Mg ^{..}	Na [·]	K [·]	
5. Солонец глубокий	A 0—10	0,042	6,2	0,006	0,011	0,010	0,004	0,003	0,005	0,001	
				0,28	0,32	0,22	0,20	0,24	0,20	0,03	
		10—18	0,056	6,8	0,008	0,006	0,011	0,004	0,003	0,005	0,0007
					0,32	0,16	0,22	0,20	0,24	0,20	0,02
	B ₁	24—34	0,090	6,8	0,007	0,006	0,011	0,004	0,003	0,005	0,0004
					0,28	0,16	0,24	0,20	0,28	0,21	0,01
	B ₂	48—58	0,122	7,0	0,012	0,011	0,031	0,007	0,003	0,019	0,0009
					0,52	0,32	0,65	0,36	0,28	0,84	0,02
	BC	75—85	0,240	8,2	0,021	0,045	0,036	0,004	0,004	0,055	0,0004
					0,88	1,28	0,75	0,22	0,30	2,39	0,01
C	140—150	0,500	7,9	0,016	0,126	0,188	0,024	0,024	0,111	0,0009	
				0,64	3,75	3,92	1,20	2,00	4,30	0,02	
7. Солонец средний	A 0—10	0,074	6,5	0,009	0,008	0,030	0,003	0,007	0,010	0,001	
				0,40	0,24	0,63	0,16	0,60	0,45	0,03	
	B ₁	13—23	0,198	7,5	0,018	0,011	0,043	0,007	0,007	0,021	0,002
					0,76	0,32	0,89	0,34	0,60	0,93	0,05
	B ₂	30—40	0,752	7,5	0,028	0,067	0,319	0,015	0,015	0,170	0,001
					0,94	1,88	6,65	0,76	1,30	7,41	0,03
	BC	47—57	1,360	7,2	0,015	0,041	0,827	0,125	0,048	0,198	0,001
					0,64	0,16	17,22	6,29	4,00	8,61	0,03
	C	60—70	0,828	7,8	0,019	0,037	0,385	0,036	0,024	0,136	Сл.
					0,64	1,04	8,02	1,80	1,96	5,94	
	140—150	0,476	7,8	0,023	0,103	0,116	0,005	0,005	0,125	»	
				0,90	2,92	2,42	0,24	0,44	5,44		
17. Солонец мелкий	A 0—7	0,082	7,3	0,010	0,019	0,023	0,005	0,005	0,015	Не опр.	
				0,44	0,56	0,48	0,24	0,40	0,66		
	B ₁	7—16	0,149	7,6	0,024	0,044	0,023	0,005	0,003	0,045	»
					1,00	1,24	0,48	0,24	0,28	1,95	
	B ₂	16—26	0,514	7,7	0,030	0,112	0,195	0,009	0,012	0,153	»
					1,24	3,16	4,07	0,44	1,08	6,66	
	BC	30—40	1,252	7,1	0,014	0,161	0,706	0,049	0,072	0,251	»
					0,59	4,56	14,70	2,24	6,08	10,90	
		50—60	1,844	7,3	0,020	0,184	1,116	0,112	0,116	0,293	»
					0,84	5,20	23,24	5,60	9,68	12,74	
C	70—80	1,351	7,5	0,015	0,168	0,774	0,059	0,071	0,250	»	
				0,62	4,76	16,12	2,96	5,96	11,30		
	140—150	0,659	8,0	0,021	0,149	0,272	0,019	0,020	0,177	»	
				0,88	4,20	5,67	0,96	1,68	7,70		

Примечание. Числитель — %, знаменатель — мг-экв/100 г.

Видимо, это обусловлено их легким механическим составом, способствующим процессам рассоления (табл. 2). О рассолении свидетельствует и более высокая степень минерализации грунтовых вод под ними по сравнению со средними и мелкими солонцами. Засоление почвенного профиля глубоких солонцов сульфатное и хлоридно-сульфатное с очень низким содержанием хлора (0,006—0,01%) в верхнем 50-сантиметровом

слое. Значительно засолены лугово-черноземные средние солонцы: плотный остаток, равный 0,49—0,78%, отмечается непосредственно под солонцовым горизонтом на глубине 30—35 см. Засоление почвенного профиля преимущественно сульфатное, но при этом содержание хлора (0,01—0,04%) в верхнем 50-сантиметровом слое больше, чем в глубоких солонцах. Наиболее сильно с глубины 18—20 см засолены мелкие

Таблица 3

Состав поглощенных катионов в лугово-черноземных солонцах
(на абсолютно сухую почву)

Номер разреза. Почва	Горизонт и глубина, см	Емкость поглощения, мг-экв/100 г	% от емкости поглощения		
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺
5. Солонец глубокий	A 0—10	19,2	72,8	23,4	3,0
	10—18	13,1	64,9	30,6	4,0
	B ₁ 24—34	13,1	41,5	49,8	8,3
	B ₂ 48—58	14,1	39,0	46,1	14,4
7. Солонец средний	A 0—10	18,9	46,2	43,6	7,5
	B ₁ 13—23	27,6	31,6	51,5	16,3
	B ₂ 30—40	49,2	44,2	48,3	7,5
17. Солонец мелкий	A 0—7	18,5	56,6	35,0	5,2
	B ₁ 7—16	36,9	16,9	64,2	18,0
	B ₂ 16—26	43,2	7,5	75,8	16,3

Таблица 4

Агромелиоративные показатели лугово-черноземных солонцов

Почва	CaCO ₃ т/га в слое (см)		Гипс т/га в слое (см)		Потребность в гипсе т/га в слое (см)	
	0—30	0—40	0—30	0—40	0—30	0—40
Солонец глубокий	Нет	10,4—52,0	Нет	1,5—5,2	0,70—2,56	1,96—6,88
Солонец средний	Нет	63,8—83,4	»	5,04—5,60	5,74—5,81	8,14—12,0
Солонец мелкий	90,75—174,80	122,0—207,0	»	2,5—31,5	7,89—30,33	14,05—35,41

солонцы. Засоление верхних горизонтов (А и В) сульфатно-хлоридное, нижележащих — хлоридно-сульфатное. Содержание хлора в верхнем 50-сантиметровом слое этих солонцов увеличивается до 0,11—0,18%. Максимальное содержание легкорастворимых солей приурочено к глубине 100—150 см в глубоких (0,5%), 40—80 см в средних (1,25—1,65%), 30—80 см в мелких солонцах (1,25—1,85%).

По содержанию поглощенного натрия солонцы в большинстве случаев относятся к малонатриевым (табл. 3). Наименьшим содержанием поглощенного натрия в солонцовом горизонте (<10% Na от емкости поглощения) отличаются глубокие солонцы. В средних и мелких солонцах содержание поглощенного натрия увеличивается соответственно до 10—16% и 20% от емкости поглощения. В отличие от средних и мелких солонцов в глубоких солонцах наблюдается незначительное увеличение содержания поглощенного натрия в подсолонцовом горизонте по сравнению с солонцовым горизонтом, что характерно для остепняющихся солонцов Кустанайской обл. [1, 5].

Максимальное содержание поглощенного магния характерно для мелких солонцов. Наиболее высокое содержание поглощенного кальция, наоборот, наблюдается в глубоких солонцах. Его содержание уменьшается в средних солонцах и особенно значительно в мелких солонцах.

Такое различие свойств лугово-черноземных солонцов определяет различия их агромелиоративных показателей (табл. 4). Согласно этим

показателям, для использования в качестве мелиорантов кальциевых солей почвы глубина мелиоративной вспашки должна быть не менее 40—45 см. В качестве мелиоранта можно использовать в основном труднорастворимый карбонат кальция, так как незначительное содержание гипса в слое 0—40 см не удовлетворяет потребности в нем для мелиорации солонцов.

Мелиоративной вспашкой в пахотный слой вовлекаются легкорастворимые соли, особенно при освоении средних и мелких солонцов. Удале-

Таблица 5

Физические и водно-физические свойства лугово-черноземных солонцов

Почва	Глубина, см	Влажность завядания, %	Объемный вес, г/см ³	Удельный вес	Порозность, %
Солонец глубокий	0—5	8,8	0,86	2,59	66,8
	5—10	8,8	1,09	2,59	58,0
	10—20	6,4	1,17	2,67	56,3
	20—30	6,0	1,33	2,76	57,7
	30—40	7,8	1,42	2,80	49,3
	40—50	7,8	1,55	2,75	46,7
	50—60	8,3	1,54	2,86	46,2
	60—70	8,1	1,56	2,83	44,8
	70—80	9,6	1,52	2,72	44,2
	80—90	10,0	1,54	2,79	44,8
Солонец средний	90—100	11,0	1,56	2,89	44,0
	0—5	4,9	1,10	2,67	58,8
	5—10	4,9	1,10	2,67	58,8
	10—20	13,0	1,33	2,63	49,3
	20—30	13,4	1,45	2,82	48,6
	30—40	14,5	1,39	2,83	50,7
	40—50	11,2	1,42	2,84	49,9
	50—60	10,4	1,46	2,80	47,8
	60—70	8,7	1,51	2,73	44,7
	70—80	10,2	1,52	2,85	46,6
Солонец мелкий	80—90	8,7	1,65	2,82	40,7
	90—100	8,5	1,61	2,75	41,5
	0—5	17,8	0,99	2,69	63,1
	5—10	17,8	1,16	2,69	56,8
	10—20	18,7	1,24	2,64	52,9
	20—30	18,2	1,26	2,70	53,3
	30—40	19,8	1,23	2,68	54,0
	40—50	17,6	1,25	2,67	53,2
	50—60	17,6	1,31	2,55	48,7
	60—70	16,8	1,32	2,57	48,7
70—80	16,1	1,49	2,58	45,7	
80—90	16,5	1,52	2,73	44,4	
90—100	17,3	1,44	2,70	46,7	

ние их из пахотного слоя наряду с заменой поглощенного натрия кальцием в сочетании с удалением из пахотного слоя продуктов обменных реакций — одно из неперемных условий мелиорации солонцов [2, 9].

Эффективность мелиоративных приемов находится в тесной взаимосвязи с водным режимом солонцов [1, 3—8]. Осваиваемые солонцы различаются по физическим и водно-физическим свойствам (табл. 5). Высокая влажность завядания (расчет влажности завядания проводили по максимальной гигроскопической влажности) определяет в солонцах низкие запасы продуктивной влаги. Наиболее высокая влажность завядания характерна для лугово-черноземных мелких и средних солонцов и обусловлена, вероятно, их более тяжелым механическим составом (табл. 1) и значительной засоленностью почвенного профиля с глубины 20—30 см (табл. 2).

Как показали наши исследования, а также исследования ряда других авторов [1, 3, 4], лугово-черноземные малонатриевые солонцы Кустанайской обл. отличаются более благоприятными водно-физическими

Таблица 6

Схема проведения опытов по мелиорации лугово-степных солонцов

Совхоз	Почва	Обработка	Сельскохозяйственные культуры			
			1971 г.	1972 г.	1973 г.	1974 г.
им. Чапаева	Солонец глубокий	Отвальная 20—22 см Двухъярусная 35—40 см Плантажная 35—40 см	Донник	Донник	Пшеница	Пшеница
			Травосмесь	Травосмесь	Травосмесь	Травосмесь
			Суданская трава	Суданская трава	Ячмень	Ячмень
«Харьковский»	Солонец средний	Отвальная 20—22 см Трехъярусная 35—40 см Плантажная 35—40 см Глубокое рыхление	Пшеница	Пшеница	Пшеница	Пшеница
			Донник	Донник	Пшеница	Пшеница
			Травосмесь	Травосмесь	Травосмесь	Травосмесь
«Татильский Комсомолец»	Солонец мелкий	Отвальная 20—22 см Плантажная 35—40 см Двухъярусная 35—40 см	Донник	Донник	Пшеница	Пшеница
			Травосмесь	Травосмесь	Травосмесь	Травосмесь
			Ячмень	Ячмень	Ячмень	Ячмень

свойствами по сравнению со стенными солонцами черноземной зоны. Этому, вероятно, способствует более высокое содержание в них органического вещества. Среди исследованных солонцов наиболее благоприятными водно-физическими свойствами характеризуются лугово-черноземные глубокие солонцы (табл. 5). Для них характерна высокая общая порозность (56,3—66,8%) до глубины 30 см, низкая влажность завядания (6—8%) до глубины 70 см, высокая водопроницаемость (скорость впитывания в 1-й час составляет 73,2 мм, уменьшаясь в 5-й час до 33,0 мм).

Как уже отмечалось, существенное влияние на изменение воднофизических свойств солонцов оказывают различные агротехнические приемы, в том числе глубокая мелиоративная вспашка, чередование различных культур. Способ обработки и ее эффективность определяются в значительной степени генетическими и мелиоративными особенностями солонцов. Влияние культур на изменение свойств солонцов определяется их физиологическими особенностями, способностью развиваться в условиях засухи, засоленности и т. д.

Для выявления эффективности агротехнических приемов при освоении различных лугово-черноземных солонцов на опытных участках изучали влияние мелиоративных обработок и сельскохозяйственных культур на изменение водно-физических свойств и водный режим лугово-черноземных солонцов. Опыты заложены в 1970—1971 гг. по представленной схеме (табл. 6) в 2-кратной повторности. На каждом варианте обеих повторностей опытов выбраны динамические площадки размером 20×20 м, в почвенном покрове которых типичные для каждого участка солонцы составляют от 60 до 70%. Все исследования солонцов, а также учет урожая в 10-кратной повторности проводили на динамических площадках.

Опытные участки распаханы осенью 1970 г. Весной 1971 г. попеременно обработок согласно схеме опыта посеяны различные сельскохозяйственные культуры. Исследованиями установлено, что применение различных агротехнических приемов изменяет водно-физические свойства солонцов преимущественно до глубины проведения обработки (определения физических и водно-физических свойств проведены в 1972 г. под многолетними травами по общепринятым методикам). Наиболее существенно улучшают водно-физические свойства солонцов глубокие мелиоративные обработки (ярусная, плантажная). Общая порозность лугово-черноземных солонцов в результате мелиоративной вспашки в зависимости от способа обработки и свойств солонцов увеличивается на 7—15%, а водопроницаемость — в 1,5—3,0 раза.

Наиболее значительно по сравнению с глубокими солонцами увеличивается порозность мелких и средних солонцов с менее благоприятными водно-физическими свойствами. Для средних солонцов эффективна трехъярусная вспашка, увеличившая общую порозность этих солонцов в слое 10—50 см на 11—13% по сравнению с целинными солонцами. При этом практически не ухудшается (в отличие от действия плантажной вспашки) сложение верхнего 10-сантиметрового слоя этих солонцов. Сложение мелких солонцов улучшается плантажной обработкой, увеличившей порозность этих солонцов в слое 0—50 см на 7—10% по сравнению с целинными солонцами.

Такие изменения в сложении лугово-черноземных солонцов способствовали улучшению их водного режима в первые 3 года после распашки (табл. 7, 8). В течение 1971—1973 гг. проводили изучение динамики влажности на лугово-черноземных солонцах под многолетними травами и пшеницей (в 1973 г. определение влажности проводили под пшеницей, идущей по пласту донника) по различным агротехническим обработкам. Исследованиями установлен ряд особенностей водного режима солонцов в зависимости от их вида, обработок и сельскохозяйственных культур.

Глубокая мелиоративная обработка по сравнению с другими видами обработок в течение 3 лет исследований обеспечила лучшие условия увлажнения солонцов независимо от их свойств, сельскохозяйственных культур и распределения осадков по годам. На глубоких мелиоративных обработках (ярусной, плантажной) в течение 3 лет отмечаются наиболее высокие запасы продуктивной влаги (определение продуктивной влаги проводили по общепринятым методикам).

Эффективность мелиоративных обработок (ярусной и плантажной) в накоплении влаги более значительна на средних и мелких солонцах, хотя продуктивной влаги в них содержится меньше, чем в глубоких. В течение 3 лет в глубоких солонцах независимо от способа обработки отмечается наиболее высокое содержание продуктивной влаги. Видимо, это обусловлено в значительной степени их более благоприятными водно-физическими свойствами, так как количество осадков за 3 вегетационных периода на этих солонцах практически не превышало количества осадков за такой же срок на мелких солонцах.

Общей закономерностью в водном режиме солонцов является значительное иссушение верхнего метрового слоя почв под многолетними травами по сравнению с зерновыми культурами. Наиболее сильно иссушающее действие на почву трав отмечается в июне-июле, особенно на средних и мелких солонцах.

Особенности водного режима солонцов под травами оказывают влияние на водный режим солонцов под культурами, посеянными по пласту трав (в наших опытах под пшеницей в 1973 г., посеянной по пласту донника).

Все это определяет низкие весенние запасы влаги в солонцах по зяби независимо от способа обработки и мелиоративных особенностей, а так-

Таблица 7

Динамика продуктивной влаги в лугово-черноземных солонцах под зерновыми, мм

Почва	Обработка	Год исследования	Глубина, см	V	VI	VII	VIII	IX	
Солонец глубокий	Отвальная	1971	0—50	90,4	50,1	52,1	36,7	Не опр.	
			0—100	144,2	94,9	98,6	82,7	»	
		1972	0—50	92,7	53,6	56,4	27,2	4,6	
			0—100	137,2	90,2	113,3	59,2	13,3	
		1973*	0—50	23,3	32,6	2,0	7,2	Не опр.	
			0—100	44,0	32,6	2,0	7,2	»	
	Плантажная	1971	0—50	80,7	48,2	35,2	26,2	»	
			0—100	135,2	93,1	67,0	51,5	»	
		1972	0—50	90,1	70,2	62,6	39,4	4,5	
			0—100	150,5	121,2	112,7	64,8	20,1	
		1973	0—50	24,2	60,9	17,2	23,7	Не опр.	
			0—100	54,6	82,9	43,4	43,9	»	
Двухъярусная	1971	0—50	104,0	53,3	50,0	19,8	»		
		0—100	166,3	109,4	88,3	60,6	»		
	1972	0—50	95,7	69,8	44,4	24,8	4,5		
		0—100	152,3	119,4	126,1	62,8	17,1		
	1973	0—50	23,1	75,2	34,1	34,6	Не опр.		
		0—100	54,2	82,8	41,4	44,7	»		
Солонец средний	Отвальная	1971	0—50	46,8	36,4	Не опр.	11,8	Не опр.	
			0—100	123,5	73,6	»	66,3	»	
		1973	0—50	17,2	20,3	16,9	16,5	»	
			0—100	54,7	43,9	30,4	38,5	»	
		Плантажная	1971	0—50	50,7	35,4	Не опр.	26,7	»
				0—100	141,9	81,3	»	86,9	»
	1973		0—50	13,9	13,7	14,6	14,4	»	
			0—100	62,4	65,6	40,6	43,8	»	
	Трехъярусная	1971	0—50	46,7	59,4	Не опр.	27,2	»	
			0—100	153,9	107,6	»	95,0	»	
		1973	0—50	21,1	36,1	20,3	25,4	»	
			0—100	74,3	74,0	47,6	55,5	»	
Солонец мелкий	Отвальная	1971	0—50	53,3	29,9	13,0	6,4	»	
			0—100	88,1	33,7	19,9	6,4	»	
		1972	0—50	68,8	20,8	12,2	8,5	7,4	
			0—100	96,6	27,5	12,2	8,5	7,4	
		1973	0—50	38,0	11,6	7,5	5,3	3,5	
			0—100	47,9	12,8	7,5	5,3	14,8	
	Плантажная	1971	0—50	53,7	23,1	12,7	2,3	Не опр.	
			0—100	95,3	38,9	23,6	22,3	»	
		1972	0—50	78,0	24,0	10,8	4,7	15,3	
			0—100	105,1	49,9	19,5	19,7	31,4	
		1973	0—50	26,7	9,5	2,5	—	18,4	
			0—100	49,9	15,6	6,3	11,5	51,8	
Двухъярусная	1971	0—50	65,0	26,6	14,1	4,9	Не опр.		
		0—100	92,6	32,5	18,0	14,9	»		
	1972	0—50	65,2	27,8	13,1	7,1	7,9		
		0—100	92,7	30,2	16,4	7,1	7,9		
	1973	0—50	25,5	12,1	5,9	2,5	7,3		
		0—100	47,0	14,3	6,6	6,8	30,0		

* Пшеница по пласту доинника.

Таблица 8

Динамика продуктивной влаги в лугово-черноземных солонцах под травосмесью, мм

Почва	Обработка	Год исследования	Глубина, см	V	VI	VII	VIII	
Солонец глубокий	Отвальная	1971	0-50	66,6	48,5	1,3	Не опр.	
			0-100	77,0	65,5	1,3	»	
		1972	0-50	43,7	3,4	0	4,7	
			0-100	61,6	20,4	10,5	13,7	
		1973	0-50	46,1	5,5	11,8	Не опр.	
			0-100	60,3	16,4	12,8	»	
	Плантажная	1971	0-50	67,0	58,5	4,3	Не опр.	
			0-100	90,0	81,4	20,5	»	
		1972	0-50	31,5	1,1	0	0	
			0-100	50,2	11,1	10,8	8,7	
		1973	0-50	47,2	18,4	17,2	Не опр.	
			0-100	68,1	34,5	34,4	»	
Двухъярусная	1971	0-50	63,5	56,7	8,2	Не опр.		
		0-100	90,3	77,8	16,8	»		
	1972	0-50	40,0	14,7	11,3	2,6		
		0-100	61,9	37,6	30,4	8,9		
	1973	0-50	44,3	9,1	9,0	Не опр.		
		0-100	65,8	20,7	10,1	»		
Солонец средний	Отвальная	1971	0-50	44,8	40,6	1,7	»	
			0-100	70,5	57,1	1,7	»	
		1973	0-50	22,5	15,4	0	0	
			0-100	52,5	23,6	5,7	4,9	
		Плантажная	1971	0-50	49,7	55,5	4,0	Не опр.
			0-100	79,3	64,0	7,6	»	
	1973	0-50	29,2	6,1	13,1	9,8		
		0-100	69,4	44,0	24,2	15,7		
	Трехъярусная	1971	0-50	58,1	66,0	4,1	Не опр.	
			0-100	86,0	75,8	10,1	»	
		1973	0-50	28,5	17,1	13,2	10,3	
			0-100	61,3	52,0	36,9	21,8	
Солонец мелкий	Отвальная	1971	0-50	65,1	17,6	1,4	Не опр.	
			0-100	73,1	21,7	1,4	»	
		1972	0-50	23,2	4,2	2,5	»	
			0-100	24,3	4,2	2,5	»	
		1973	0-50	64,9	11,3	5,3	5,7	
			0-100	111,1	11,6	6,0	5,7	
	Плантажная	1971	0-50	66,1	21,7	1,5	Не опр.	
			0-100	92,2	36,2	1,5	»	
		1972	0-50	23,8	7,1	2,7	»	
			0-100	36,2	21,7	2,7	»	
		1973	0-50	65,8	14,9	5,0	5,8	
			0-100	134,5	20,6	5,0	5,8	
Двухъярусная	1971	0-50	62,2	26,1	1,6	Не опр.		
		0-100	79,9	28,3	1,6	»		
	1972	0-50	21,3	4,4	0,3	»		
		0-100	23,2	8,4	7,3	»		
1973	0-50	94,8	15,5	1,8	7,2			
	0-100	120,4	24,9	3,6	7,2			

же невысокое содержание продуктивной влаги в солонцах под пшеницей, посеянной по пласту донника, в течение всего вегетационного периода.

Весенние запасы влаги в солонцах под пшеницей в 1973 г. в 2—3 раза меньше весенних запасов влаги под многолетними травами в этом же году и под пшеницей в 1971—1972 гг. При этом следует отметить, что количество осадков за вегетационный период 1973 г. в 1,7—1,6 раза больше по сравнению с вегетационным периодом 1972 г. или почти не отличается от вегетационного периода 1971 г.

Особенности водного режима солонцов под травами, а также под культурами, посеянными по пласту трав, несомненно оказывают влияние на процессы мелиорации солонцов в условиях недостаточной влагообеспеченности, существенно замедляя их рассоление и рассолонцевание [7].

Установлено, что вовлечение солонцовых почв в сельскохозяйственное производство повышает их продуктивность. В результате 4-летнего освоения на лугово-черноземных солонцах получены стабильные урожаи сельскохозяйственных культур (табл. 9, 10). Урожай сена на целинных солонцах составляет 1—3 ц/га.

Опыт показывает возможность использования лугово-степных малонатриевых солонцов северной части черноземной зоны Кустанайской обл. в первые годы их освоения под посевы зерновых, в том числе и пшеницы. Стабильные урожаи пшеницы в течение 4 лет независимо от климатических условий (из 4 лет наиболее засушливым являлся 1974 г.) получены на глубоких солонцах. В то же время урожай пшеницы, посеянной по пласту донника (в 1973 г.), на всех видах солонцов значительно меньше

Таблица 9

Урожай пшеницы на лугово-черноземных солонцах, ц/га

Почва	Обработка	1971 г.	1972 г.	1973 г.*	1974 г.	За 4 года	Прибавка к контролю (отвальная)
Солонец глубокий	Отвальная	12,2	12,8	8,4	5,3	38,7	—
	Плантажная	16,5	15,7	9,8	7,3	49,3	+10,6
	Двухъярусная	12,4	13,5	9,3	6,3	41,5	+2,8
Солонец средний	Отвальная	4,2	7,9	6,5	3,4	22,0	—
	Безотвальная	4,8	8,3	6,5	2,2	21,8	-0,2
	Плантажная	3,7	8,6	5,6	3,4	21,3	-0,7
	Трехъярусная	5,0	9,3	6,1	3,4	23,8	+1,8
Солонец мелкий	Отвальная	8,8	9,2	2,9	10,6	31,5	—
	Плантажная	11,1	13,5	2,4	11,2	38,2	+6,7
	Двухъярусная	8,4	11,7	2,5	12,5	35,1	+3,6

* По пласту донника.

Таблица 10

Урожай сена многолетних трав на лугово-черноземных солонцах, ц/га

Почва	Обработка	1971 г.	1972 г.	1973 г.	1974 г.	За 4 года	Прибавка к контролю (отвальная)
Солонец глубокий	Отвальная	7,8	11,2	12,6	9,8	41,4	—
	Плантажная	9,5	18,0	15,8	13,9	57,2	+5,8
	Двухъярусная	7,4	15,1	12,8	10,8	46,1	+4,7
Солонец средний	Отвальная	5,4	7,5	8,8	3,2	24,9	—
	Безотвальная	6,2	7,7	8,7	3,2	25,8	+0,9
	Плантажная	5,1	7,7	9,0	3,3	25,1	+0,2
	Трехъярусная	6,7	8,1	8,6	3,0	26,4	+1,5
Солонец мелкий	Отвальная	9,2	8,9	9,2	Не учитывался	28,4	—
	Плантажная	11,4	13,1	11,5		32,3	+3,9
	Двухъярусная	7,8	10,3	7,3		28,0	-0,4

по сравнению с 1971—1972 гг., особенно на мелких солонцах. Видимо, этому способствовали особенности водного режима в солонце по пласту трав, отмеченные в настоящей работе. Тенденция к уменьшению урожая зерновых на солонцах сохраняется и в последующий год (1974). Более высокий урожай пшеницы на мелких солонцах в 1974 г. по сравнению с глубокими и средними солонцами обусловлен высокими весенними запасами влаги в них. Опытный участок с преобладанием мелких солонцов расположен в окружении березовых колков, способствующих снегонакоплению. Прибавки урожая зерновых и трав получены на лугово-черноземных солонцах по плантажной и ярусной обработкам.

Выводы

1. Улучшение водно-физических свойств и условий увлажнения лугово-черноземных малонатриевых солонцов глубокими мелиоративными обработками (в сочетании с известными приемами по влагонакоплению) в первые 3—4 года их освоения является важнейшим условием повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

2. В целях улучшения водного режима лугово-черноземных малонатриевых мелких и средних солонцов рекомендуется глубокая мелиоративная обработка; после распашки пласта трав — кулисный пар. На глубоких солонцах применение дорогостоящих мелиоративных обработок нецелесообразно.

3. В богарных условиях последствие мелиоративных обработок в наиболее существенном улучшении водного режима солонцов проявляется первые 3—4 года, а затем уменьшается [3, 5], поэтому все последующие агротехнические приемы должны быть направлены на создание благоприятных условий увлажнения, без чего невозможна коренная мелиорация солонцов.

Литература

1. Асанбаев И. К. Мелиорация автоморфных остаточных солонцов черноземной зоны Северного Казахстана. Автореф. дис., Алма-Ата, 1973.
2. Гебройц К. К. Солонцы, их происхождение и мелиорация. Избр. соч., т. 3, 1955.
3. Кожевников А. И. Мелиорация степных высококарбонатных солонцов черноземной зоны Кустанайской обл. Автореф. дис., Алма-Ата, 1972.
4. Кудашев Г. Н. Приемы окультуривания степных солонцов в подзоне южных черноземов Кустанайской обл. Автореф. дис., Уфа, 1970.
5. Новикова А. Ф. Солонцы темно-каштановой подзоны Кустанайской обл. Автореф. дис., М., 1970.
6. Новикова А. Ф., Личманов Б. В., Личманова А. И. Изменение водно-физических свойств водного режима солонцов при мелиорации. В сб.: Мелиорация солонцов, ч. 2. М., 1972.
7. Новикова А. Ф., Гололобова А. В. Корневая система трав-освоителей солонцов и ее мелиорирующая роль. Бюл. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева, вып. 6, 1973.
8. Новикова А. Ф., Пак К. П., Гололобова А. В. К вопросу мелиорации солонцов темно-каштановой подзоны Кустанайской обл. Тр. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева, 1975.
9. Пак К. П., Антипов-Каратаев И. Н. Агробиологический метод мелиоративного освоения среднестолбчатых и глубокостолбчатых солонцов каштановой и бурых зон в условиях орошения. В сб.: Мелиорация солонцов в СССР, М., 1953.

Почвенный институт
им. В. В. Докучаева

Дата поступления
5.XI.1976 г.

А. Г. NOVIKOVA

RECLAMATION OF MEADOW-CHERNOZEMIC SOLONETZES OF KUSTANAI REGION

A characteristic of water-physical, physico-chemical and reclamative properties of meadow-chernozemic low in sodium solonchaks of Kustanai region is given. The effect of different practices (tillage, cropping) on changes in physical properties and water regime of developing meadow-chernozemic low in sodium solonchaks has been studied and recommendations on their development have been given.