

АГРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАШТАНОВЫХ И ЛУГОВО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ЛИМАНОВ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

И.Н. Донских, д.с.-х.н., Санкт-Петербургский ГАУ,

Ф.С. Могханм, к.с.-х.н., Кафрельшейх университет, Египет,

С.Ж. Рахимгалиева, к.с.-х.н., Западно-Казахстанский агротехнический ун-т, Уральск, Казахстан

Показано, что каштановые и лугово-каштановые почвы лиманов сохранили свой морфологический профиль. В то же время появились признаки глееватости. В данных почвах отчетливо видно элювиально-иллювиальное распределение илистых частиц. Эти почвы являются незасоленными. Верхние горизонты их выщелочены от карбонатов Са и Mg. Содержание гумуса в каштановых почвах от 2,96 до 3,38%.

Ключевые слова: Западный Казахстан, каштановые, лугово-каштановые почвы, N, P, K, подвижные соединения, лиманы.

Каштановые и лугово-каштановые почвы представляют два лимана. Алгабас и №29. Лиман Алгабас находится на территории поселка Алгабас Акжайского района Западно-Казахстанской области. На территорию лимана площадью 450 га ежегодно с помощью Кировского канала подводится вода из реки Урал и затопливается предварительно обвалованный участок слоем воды 20-25 см. Продолжительность стояния воды в этом лимане 15-20 дней. На территории данного лимана произрастает лугово-степная растительность, которую ежегодно скашивают на сено и другие корма. На более высоких отметках поверхности лимана сформировались каштановые почвы. В западинах образовались лугово-каштановые почвы. На территории этого лимана заложены два разреза: разрез 3 представляет каштановую почву, а разрез 5 – лугово-каштановую.

На территории поселка Бударино Акжайского района функционирует лиман № 29. В этом лимане преобладают каштановые почвы. Здесь так же, как в лимане Алгабас вода подводится по каналу. Затопление поверхности лимана проводят ранней весной. Слой воды в этом лимане и продолжительность стояния влаги примерно такие же, как в лимане Алгабас. На территории лимана № 29 был заложено разрез 4 на каштановой почве.

На территориях лиманов Алгабас и № 29 растительность луговая, представленная группировками с пыреем и другими видами. Используют лиманы для заготовки сена. Продуктивность трав на этих лиманах достаточно высокая – 3-5 т/га сена.

Методика. Во всех образцах, взятых из разрезов, выполнены следующие анализы. Гранулометрический состав определяли по методу Н.А. Качинского [1], содержание карбонатов – по методу Rowell, 1995. Содержание гумуса находили по методу Джексона [9] с применением хромовой смеси. Катионы водной вытяжки – Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} , K^{+} определяли по методу Джексона [9] и анионы – CO_3^{2-} , HCO_3^{-} , Cl^{-} , SO_4^{2-} по методу Блека [7]. Определение электропроводности (ЕС) и pH по методу Rowell [11]. Данные по сухому остатку находили расчетным путем, использовали результаты электропроводности (ЕС). Содержание азота определяли по методу Кьельдаля. Подвижные соединения азота извлекали из почвы щелочным раствором по Корнфильду. Валовое содержание фосфора находили по методу Гинзбург [1], подвижные соединения фосфора извлекали 0,5 М раствором $NaHCO_3$ по Олсену [10].

Валовое содержание калия определяли по методу Джексона [9], подвижные соединения калия извлекали 0,2 М NH_4HCO_3 . Обменные катионы Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} , K^{+} вытесняли из почвы 1 М раствором CH_3COONH_4 при pH 7,0 и титровали Трилоном Б при определении Ca^{2+} и Mg^{2+} . Непосредственное определение Na^{+} и K^{+} проводили на пламенном фотометре [11].

Результаты исследований и их обсуждение. Каштановые и лугово-каштановые почвы лиманов сохранили свой морфологический профиль. В то же время в нижней части профиля у каштановых почв появились признаки глееватости. По гранулометрическому составу эти почвы тяжелосуглинистые (табл. 1).

1. Гранулометрический состав каштановых и лугово – каштановых почв, мм, %

Почвы, горизонт	Глубина, см	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	0,001-0,0002	< 0,0002
Каштановые (разрез 3)									
A ₁	0-27	0,38	26,04	29,37	5,15	4,73	34,33	21,33	13,00
B ₁	27-38	0,12	28,20	19,84	8,63	7,31	35,90	29,27	6,63
B ₂	38-74	0,28	30,82	27,50	0,40	6,95	34,05	14,68	19,37
BC	74-101	0,38	51,17	24,45	2,42	0,51	21,07	7,60	13,47
C	101-152	0,31	16,32	32,66	0,55	12,16	38,00	14,26	23,74
Коэф. вар.		36,3	41,9	18,20	101,5	66,9	20,4	47,1	42,9
Каштановые (разрез 4)									
A ₁	0-24	3,31	28,51	20,97	9,53	15,63	22,05	7,55	14,50
B ₁	24-39	3,46	28,22	25,95	2,24	16,39	23,74	4,30	19,44
B ₂	39-116	0,74	34,76	12,63	10,76	6,34	34,77	5,84	28,93
BC	116-139	5,46	32,75	21,11	18,06	2,57	20,05	6,10	13,95
C	139-170	79,16	9,71	0,76	2,05	0,48	7,84	2,64	5,20
Коэф. вар.		184,5	37,1	60,9	78,3	88,9	44,3	35,5	52,9
Лугово-каштановые почвы (разрез 5)									
A ₁	0-18	1,09	29,36	32,29	14,23	4,32	18,7	5,40	13,31
B ₁	18-69	2,73	24,74	23,48	12,65	11,07	25,33	5,79	19,55
B ₂	69-87	1,44	24,24	21,16	6,08	15,76	32,32	11,86	19,46
BC	87-155	0,91	11,74	42,27	2,13	4,32	38,63	7,05	31,58
Коэф. вариации		53,3	33,5	32,2	64,5	63,0	29,8	39,5	36,5

Определяющими гранулометрическими фракциями являются песчаная, крупнопылевая и илистая. Распределение их по профилю неравномерное, вызванное характером отложений. Каштановые почвы поселка «Бударино» (разрез 3) имеют двухчленное строение: суглинистые отложения подстилаются песчаными с глубины 139 см. Во всех исследуемых почвах элюви-

ально-иллювиальное распределение ила. В каштановых почвах отчетливо проявляются процессы оглинивания, в то время как в лугово-каштановых почвах они не выражены [12].

Во всех исследуемых почвах величина сухого остатка очень низкая – 0,007-0,097% (табл. 2).

2. ЕС, сухой остаток, состав обменных катионов в каштановых и лугово-каштановых почвах

Почвы, горизонт	Глубина, см	ЕС dsm ⁻¹ at 25 °C	Сухой остаток, % к массе почвы	pH _{H2O}	Обменные катионы, ммоль-экв/100 г					Обменные катионы, % от суммы			
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Сумма (ЕКО)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
Каштановые (разрез 3)													
A ₁	0-27	0,44	0,02	7,27	18,0	2,7	1,10	2,21	24,01	75,0	11,2	4,6	9,2
B ₁	27-38	1,29	0,06	7,45	18,8	5,0	1,04	1,64	26,48	71,0	18,9	3,9	6,2
B ₂	38-74	1,88	0,07	8,26	5,3	11,5	1,04	0,99	18,83	28,1	61,1	5,5	5,3
BC	74-101	1,58	0,06	8,69	9,5	15,5	1,09	0,65	26,74	35,5	58,0	4,1	2,4
C	101-152	2,00	0,10	8,49	11,4	21,3	1,17	0,75	34,62	32,9	61,5	3,4	2,2
Коеф-т вариации		43,2	44,3	7,9	45,5	67,8	4,9	53,0	21,8	46,5	59,1	18,5	57,4
Каштановые (разрез 4)													
A ₁	0-24	0,16	0,01	7,21	16,4	9,3	0,90	1,22	27,82	58,9	33,4	3,2	4,5
B ₁	24-39	0,19	0,01	7,48	16,1	11,9	0,96	1,23	30,19	53,3	39,4	3,2	4,1
B ₂	39-116	0,19	0,01	7,89	16,1	10,1	0,93	0,88	28,01	57,5	36,1	3,3	3,1
BC	116-139	0,17	0,01	8,26	13,9	16,0	1,00	0,59	31,49	44,1	50,8	3,2	1,9
C	139-170	0,11	0,00	8,53	8,7	3,8	0,95	0,25	13,70	63,5	27,7	6,9	1,9
Коеф-т вариации		20,0	22,4	6,8	22,8	43,2	3,9	50,4	27,3	13,1	22,9	41,5	38,9
Лугово-каштановые (разрез 5)													
A ₁	0-18	0,18	0,01	6,99	24,9	6,0	1,07	1,51	33,48	74,4	17,9	3,2	4,5
B ₁	18-69	0,85	0,03	7,21	17,9	7,2	1,02	1,14	27,26	65,7	26,4	3,7	4,2
B ₂	69-87	0,37	0,01	7,81	17,0	10,6	1,01	0,97	29,58	57,5	35,8	3,4	3,0
BC	87-155	0,18	0,01	8,13	13,3	6,7	0,77	0,94	21,71	61,3	30,9	3,5	4,3
Коеф-т вариации		80,0	71,3	6,9	26,5	26,7	13,8	22,9	17,5	11,2	27,4	6,0	16,9

В составе солей основными анионами являются HCO₃⁻, Cl⁻. В каштановых почвах присутствует также анион CO₃²⁻. Среди катионов преобладает Na⁺, другие катионы – Mg²⁺, Ca²⁺, K⁺ – находятся в крайне малых количествах. В лугово-каштановой почве основная масса солей аккумулируется в слое 18-69 см [13].

В каштановых почвах верхний (0-40 см) слой выщелочен от карбонатов, максимальная аккумуляция карбонатов начинается с глубины 40 см и охватывает всю или почти всю оставшуюся толщу почвенного профиля. В лугово-каштановой почве выщелоченный от карбонатов горизонт имеет мощность 69 см. В карбонатном горизонте 0,69-1,55 см содержание карбонатов достигает 18,6% [14].

Каштановые почвы имеют щелочную реакцию – pH_{H2O} 7,48-8,69 (см. табл. 2). В лугово-каштановой почве верхний

гумусовый горизонт характеризуется нейтральной, а более глубокие горизонты – слабощелочной реакцией (pH 7,21-8,13). В верхних горизонтах каштановых почв емкость катионного обмена колеблется от 24 до 31 ммоль-экв/100 г, в лугово-каштановой почве – от 27 до 33 ммоль-экв/100 г. В каштановых почвах максимальное накопление Ca²⁺ происходит в верхних горизонтах (16,4-18,8 ммоль-экв/100 г), вниз по профилю количество этого катиона уменьшается, а содержание Mg²⁺ увеличивается. Максимальная доля Ca²⁺ – 58-75% приурочена к верхним горизонтам, а доля Mg²⁺ составляет 11,2-33,4%. В более глубоких горизонтах доля Ca²⁺ снижается до 28,1-44,1%, а Mg²⁺ возрастает до 50,8-61,1%. Доля обменного Na⁺ в каштановых почвах низкая – 3,2-5,5%, как и доля K⁺.

3. Содержание и запасы гумуса, азота, фосфора и калия в каштановых и лугово-каштановых почвах

Почвы, горизонт	Глубина, см	Гумус		Азот		Гумус		Азот	
		%	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га
Каштановые (разрез 3):									
A ₁	0-27	2,96	96	0,20	6,35	0,20	6,57	2,36	44
B ₁	27-38	1,58	23	0,17	2,49	0,13	1,90	2,58	38
B ₂	38-74	0,94	47	0,10	4,94	0,01	0,68	1,34	50
BC	74-101	0,44	18	0,06	2,19	0,09	3,41	0,99	39
C	101-152	0,07	-	0,07	5,20	0,11	8,26	0,82	63
	0-20		71		4,70		4,87		33
	0-50		135		10,49		8,70		99
	0-100		184		15,97		12,56		170
Каштановые (разрез 4):									
A ₁	0-24	3,38	97	0,20	5,64	0,13	3,86	2,51	72
B ₁	24-39	2,45	48	0,15	3,12	0,13	2,59	1,70	34
B ₂	39-116	1,41	152	0,10	10,56	0,13	13,69	3,47	374
BC	116-139	0,39	31	0,06	1,87	0,10	3,40	0,55	18
C	139-170	0,19	9	0,10	4,56	0,09	4,09	0,74	34
	0-20		81		4,70		3,22		60
	0-50		167		10,27		5,82		159
	0-100		265		23,79		14,71		302
Лугово-каштановые (разрез 5):									
A ₁	0-18	3,38	79	0,59	12,70	0,13	2,85	2,18	47
B ₁	18-69	1,14	81	0,31	20,42	0,09	6,23	1,98	131
B ₂	69-87	0,49	13	0,17	4,23	0,15	3,70	1,60	40
BC	87-155	0,40	41	0,22	22,85	0,17	16,83	2,16	220
	0-20		82		13,50		3,09		52
	0-50		130		25,51		6,75		129
	0-100		181		40,11		17,57		259

Содержание гумуса (табл. 3) в каштановой почве разреза 3 максимальное (2,96%) и приурочено к самому верхнему гумусовому горизонту. В нижней части гумусового горизонта (B₁ – 27-38 см) аккумуляция органического вещества снижена до 1,58%. В другой каштановой почве (разрез 4) гумусовый профиль отражает более высокую аккумулятивную направ-

ленность распределения органического вещества. Так, в самом верхнем гумусовом горизонте (0-24 см) содержание гумуса равно 3,38%. Достаточно высоким (2,45%) оно было и в нижней части гумусового горизонта. Отличительной особенностью гумусового профиля данной почвы является доста-

точно высокая обеспеченность гумусом (1,41%) горизонта B_2 – 39-116 см.

В лугово-каштановых почвах (разрез 5) большая часть гумуса аккумулируется в самом верхнем гумусовом горизонте – 3,38%. Горизонт B_1 очень растянут (18-69 см) и содержит 1,14% гумуса. В остальной части профиля количество его низкое – 0,4-0,49%.

В каштановых почвах запасы гумуса в слое 0-20 см колеблются от 71 до 81 т/га. В слое 0-50 см – 135-167 т/га, в метровом слое – 184-265 т/га. Запасы гумуса у каштановых почв средние. В лугово-каштановых почвах в слое 0-20 см аккумулируется 82 т/га, в слое – 0-50 см – 130 т/га, и в метровой толще запас гумуса достигает 181 т/га.

Каштановые почвы (разрезы 3, 4) как среднеобеспеченные гумусом характеризуются более высоким содержанием азота (см. табл. 3). Так, в почве разреза 3 в верхнем гумусовом горизонте 0-38 см количество азота колеблется от 0,20 до 0,17%. В горизонте B_2 (38-74 см) содержание азота снижено до 0,20%. С учетом обеспеченности этого горизонта гумусом – 0,94%, такое количество азота в горизонте B_2 можно считать высоким. В другой каштановой почве (разрез 4) содержание азота в гумусовых горизонтах примерно такое же, каким оно было в этих горизонтах каштановой почвы разреза 3. Верхний гумусовый горизонт 0-24 см характеризуется достаточно высокой степенью обеспеченности азотом – 0,196%, а в горизонте B_1 – 24-39 см – 0,15%. Очень большая толща профиля (B_2 39-116 см) характеризуется сравнительно высоким содержанием этого элемента – 0,098%. Лугово-каштановая почва (разрез 5) имеет наиболее высокое содержание азота (0,59-0,31%). Объяснить это затруднительно. Можно предположить, что при достаточно высокой увлажненности этой почвы продуктивности произрастающих трав здесь очень высокая. В этой связи при высокой теплообеспеченности и большом биологическом опадении создаются благоприятные условия для микроорганизмов азотфиксаторов.

Благоприятное состояние обеспеченности азотом исследуемых почв отчетливо проявляется в запасах этого элемента. В почве разреза 3 уровень аккумуляции азота в слое 0-20 см достигает 4,7 т/га, в слое 0-50 см он увеличивается до 10,56 т/га, а в слое 0-100 см возрастает до 15,97 т/га. В лугово-каштановой почве в слое 0-100 см запасы азота наиболее высокие – 40 т/га.

Содержание фосфора (см. табл. 3) в почве разреза 3 в самом верхнем горизонте равно 0,20%. В переходном горизонте B_1 – 27-38 см количество фосфора снижается до 0,13%. В карбонатном горизонте степень обеспеченности фосфором очень низкая – 0,01%. В более глубоких горизонтах количество фосфора увеличивается до 0,09-0,11%. В каштановой почве разреза 4 показатели содержания фосфора изменяются по профилю от 0,13% в горизонте A_1 до 0,10% в горизонте BC .

Лугово-каштановая почва характеризуется высокой степенью увлажнения в сравнении со светло-каштановыми и каштановыми почвами. В ее профиле отмечен средний уровень обеспеченности фосфором. В горизонте A_1 0-18 см содержание фосфора равно 0,13%. В горизонте B_1 18-69 см количество его уменьшается до 0,09%. В карбонатном горизонте 69-87 см уровень обеспеченности почвенной массы фосфором существенно увеличивается – 0,15%, а в горизонте BC – 87-155 см составляет 0,17%.

Запасы фосфора в профилях изучаемых почв высокие. Так, в слое 0-20 см уровень аккумуляции фосфора изменяется от 3,09 в лугово-каштановых почвах до 4,87 т P_2O_5 на 1 га в каштановой почве разреза 3. В корнеобитаемом слое (0-50 см) запасы фосфора колеблются от 6,23 до 8,7 т P_2O_5 на 1 га. Максимальный уровень накопления фосфора в метровой толще – 17,57 т/га характерен для лугово-каштановой почвы, более низкий в каштановых – 12,56-14,71 т P_2O_5 на 1 га.

Содержание калия в почвах от 0,5 до 3,0% [5]. Содержание калия (табл. 3) в гумусовом горизонте ($A_1 + B_1$) каштановых почв изменяется от 1,70 до 2,58%. В каштановой почве разре-

за 3 оно достигает 1,34-0,82%. В каштановой почве разреза 4 в горизонте B_2 39-116 см валовое содержание калия возросло до 3,47%. Различия в содержании калия объясняются неоднородностью литологического строения данных почв, вызванной трансгрессиями моря, а также, возможно, деятельностью вод реки Урал, биологической аккумуляцией К и элювиальными перемещениями [3, 4]. В двух каштановых почвах нижние горизонты характеризуются крайне низкой степенью обеспеченности калийными соединениями – 0,55-0,74% K_2O .

В лугово-каштановой почве (р. 5) содержание калия в верхней толще почвенного профиля (гор. $A_1 + B_1$) изменяется от 2,18 до 1,98%. Содержание калия в горизонте B_2 – 1,6%. В каштановых почвах в слое 0-20 см запасы калия колеблются от 33 до 60 т K_2O на 1 га. В слое 0-50 см они изменяются от 99 до 159 т/га, в слое 0-100 см от 170 до 302 т K_2O на 1 га.

Изучаемые каштановые и лугово-каштановые почвы характеризуются неодинаковым содержанием подвижных соединений азота (табл. 4). Наиболее высокое приурочено к почвам разреза 3 первых двух верхних горизонтов – 112-154 мг/кг. В более глубоких горизонтах количество данных соединений снижено до 70-84 мг/кг. В почве разреза 4 наиболее обеспеченным подвижными соединениями азота горизонтом является верхний гумусовый горизонт A – 0-20 см – 126 мг/кг. В горизонтах глубиной 24-39 и 39-116 см количество этих соединений снижено до 84 мг/кг. Начиная с глубины 116 см, содержание подвижных соединений азота возросло в 2 и более раз.

Рассчитанные запасы подвижных соединений азота в лугово-каштановой почве в слое 0-20 см составляют 269 (разрез 3) и 302 кг/га (разрез 4). В слое 0-50 см уровень аккумуляции щелочно-растворимых подвижных соединений азота достиг 755 кг/га. В метровой толще их масса 1250-1300 кг/га. Наиболее низкий запас азота в слое 0-20 см – 214 кг/га. В корнеобитаемом слое (0-50 см) суммарные запасы подвижных соединений азота составили 705 кг/га, а в метровом слое – 1480 кг/га.

Степень подвижности азотистых соединений в каштановых почвах колеблется от 5,25 до 7,2%, в лугово-каштановых – от 1,59 до 3,69%.

В формировании подвижных соединений фосфора наблюдаются следующие особенности. Так, в почве разреза 3 содержание подвижных соединений фосфора в гумусовом горизонте ($A+B_1$) высокое – 75-96 мг P_2O_5 на 1 кг. В карбонатном горизонте (B_2K 38-74 см) оно снижено до 44 мг/кг. В нижележащих горизонтах степень обеспеченности щелочно-растворимыми соединениями фосфора снова возрастает до 81 мг/кг. В другой каштановой почве разреза 4 наблюдается также более высокая аккумуляция подвижных соединений фосфора. В гумусовом горизонте ($A+B_1$ 0-39 см) разреза 4 отмечена высокая аккумуляция подвижных соединений фосфора – 89-61 мг P_2O_5 на 1 кг. Средняя степень обеспеченности характерна для нижележащих горизонтов B_k и BC – 44-51 мг P_2O_5 на 1 кг. В горизонте C количество этой группы соединений фосфора снижено до 17 мг/кг.

В гумусовом горизонте лугово-каштановой почвы содержание подвижных соединений фосфора отвечает средней степени обеспеченности – 53 мг P_2O_5 на 1 кг. В трех нижележащих горизонтах количество подвижных щелочно-растворимых соединений фосфора резко снижено – до 27-9 мг P_2O_5 на 1 кг. Это объясняется закреплением соединений в форме нерастворимых фосфатов железа при значительном переувлажнении почв.

В соответствии с более высоким количеством подвижных соединений фосфора в каштановых почвах (разрезы 3, 4) уровень аккумуляции их в совокупных слоях наиболее высокий. В слое 0-20 см аккумулируется 315-213 кг P_2O_5 на 1 га. Высокими запасы подвижных соединений фосфора были в корнеобитаемом слое – 458-644 кг/га. В метровом слое они достигли 815-1071 кг/га.

Уровень аккумуляции подвижных соединений фосфора в лугово-каштановой почве низкий – в слое 0-20 см – 119 кг/га, в слоях 0-50 см – 200 кг/га и 0-100 см – 312 кг/га.

4. Содержание подвижных соединений азота, фосфора и калия в каштановых и лугово-каштановых почвах

Почвы, горизонт	Глубина, см	Подвижные соединения азота			Подвижные соединения фосфора			Подвижные соединения калия		
		мг N/кг	запасы, кг/га	степень подвижности, %	мг P ₂ O ₅ /кг	запасы, кг/га	степень подвижности, %	мг K ₂ O/кг	запасы, кг/га	степень подвижности, %
Каштановые (разрез 3):										
A ₁	0-27	112	363	5,71	75	426	6,48	650	2110	4,79
B ₁	27-38	154	228	9,16	96	142	7,47	550	610	1,61
B ₂	38-74	98	493	9,98	44	229	3,37	370	1860	3,72
BC	74-101	70	274	12,51	70	274	8,04	250	1130	2,90
C	101-152	84	643	12,36	81	619	7,49	300	2290	3,63
	0-20		269	5,72		615	6,47		1560	4,73
	0-50		755	7,20		644	7,40		3340	3,37
	0-100		1303	6,26		1071	8,52		5540	3,26
Каштановые (разрез 4):										
A ₁	0-24	126	363	6,44	89	256	6,63	550	1580	2,19
B ₁	24-39	84	170	5,45	61	123	4,75	450	910	2,68
B ₂	39-116	84	906	8,58	51	550	4,02	360	3880	1,04
BC	116-139	182	607	32,50	44	147	4,32	220	730	4,06
C	139-170	168	781	17,13	17	79	1,93	80	370	1,09
	0-20		302	6,43		213	6,61		1320	2,20
	0-50		662	6,45		458	7,87		3040	1,91
	0-100		1250	5,25		815	5,54		5560	1,84
Лугово-каштановые (разрез 5):										
A ₁	0-18	84	181	1,42	53	114	4,00	490	1600	2,26
B ₁	18-69	126	835	4,09	27	138	2,21	460	3050	2,33
B ₂	69-87	98	247	5,84	17	43	1,16	390	980	2,45
BC	87-155	112	1142	5,00	9	92	0,55	670	6830	3,10
	0-20		214	1,59		119	3,85		1180	2,26
	0-50		705	2,76		200	2,96		2970	2,30
	0-100		1481	3,69		312	1,78		6400	2,47

Мы рассчитали степень подвижности фосфорных соединений в исследуемых каштановых почвах, т. е. нашли отношение запасов подвижных соединений фосфора к суммарным запасам и выразили ее в процентах. Как видно из таблицы 4, в каштановой почве разреза 3 подвижная фракция в составе всей массы фосфорных соединений в слое 0-20 см составляет 6,47%. В корнеобитаемом слое доля ее возросла до 7,4%. Степень подвижности фосфатов в каштановой почве разреза 3 остается высокой в слое 0-100 см – 8,52%. В каштановой почве разреза 4 показатели степени подвижности фосфатов высокие в верхних горизонтах 0-20 и 0-50 см – 6,61-7,87%. В слое 0-20 см лугово-каштановой почвы доля подвижных соединений фосфора в общей массе фосфорных соединений составляет 3,85%, в слоях 0-50 см – 2,96%, а 0-100 см степень подвижности снижена до 1,78%.

Содержание подвижных соединений калия в каштановой почве разреза 3 в гумусовом горизонте (A+B₁) колеблется от 65 до 55 мг/100 г. В нижележащих горизонтах профиля оно снижено до 25-37 мг/100 г. Более высокое содержание данной группы калийных соединений в гумусовом горизонте свидетельствует о весьма высокой биологической аккумуляции подвижных соединений калия. В верхних горизонтах лугово-каштановой почвы, охватывающих слой 0-69 см, количество их снижено до 39 мг/100 г, а в горизонте BC 87-155 см оно возросло до 67 мг/100 г. Можно предположить, что в этой наиболее влажной почве могли наблюдаться процессы элювиально – иллювиального распределения подвижных калийных соединений.

Заключение. Каштановые и лугово-каштановые почвы лиманов сохранили свой морфологический профиль. В то же время появились признаки глееватости. По гранулометрическому составу эти почвы тяжелосуглинистые. В них отчетливо проявляется элювиально – иллювиальное распределение илистых частиц. Данные почвы являются незасоленными. Верхние горизонты их выщелочены от карбонатов кальция и магния. Содержание гумуса в каштановых почвах изменяется от 2,96 до 3,38%. В лугово-каштановой почве оно равно 3,38%. Содержание азота в каштановых почвах наиболее высокое в верхних гумусовых горизонтах – 0,20%. Лугово-каштановая почва характеризуется наиболее высоким содержанием азота – 0,31-0,58%. Показатели pH 7,48-8,69 свидетельствуют о слабощелочной реакции каштановых почв. Реакция лугово-каштановых почв нейтральная. Емкость катионного

обмена изменяется от 24 до 33 ммоль-экв/100 г. Содержание фосфора в каштановых почвах в верхних горизонтах более высокое – 0,13-0,20%, с глубиной снижается до 0,09-0,11%. В лугово-каштановых почвах показатели содержания фосфора менее изменчивы – 0,13-0,17%. Содержание подвижных соединений фосфора высокое – 53-96 мг/кг в верхних гумусовых горизонтах, с глубиной оно снижается до 17-27 мг/кг.

Литература

1. *Агрохимические методы исследования почв.* - М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. *Минашина Н. Г.* Практическое развитие мероприятий по борьбе с засолением почв. // Почвы, биогеохимические циклы и биосфера. Развитие идей В. А. Ковды. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – С. 271-286.
3. *Пивоварова Е. Г.* Формы калия в почвах лесостепи и предгорий Алтайского края. // Почвенно – агрохимические исследования в Сибири. – Барнаул, 1999. – С. 18-24.
4. *Пивоварова Е. Г.* Калийное состояние почв и его моделирование в условиях Алтайского края. – Барнаул: АГАУ, 2005. – 160 с.
5. *Пчелкин В. У.* Почвенный калий и калийные удобрения- М.: Колос, 1966. – 366 с.
6. *Роде А. А., Польский М. Н.* Почвы Джаныбекского стационара, их морфологическое строение, механический и химический состав и физические свойства. // Тр. Почвенного института им. В. В. Докучаева, 1961. – Т. 56. – С. 3-214.
7. *Black C. A.* Methods of soil analysis. Amer. Soc. Agron. Jns. Medison Wisconsin, USA. – 1965.
8. *Cottenie A., Verloo M., Kieken E., Velghe g. and Camerlink R.* Chemical analysis of plant and soil. JWONL. Brussel. 1985.
9. *Jackson M. L.* Soil chemical Analysis. Prentice Hall of India, Ltd. New Delhi. 1967.
10. *Olsen S. R. et al.* Estimation of available phosphorus in soils by extraction with Sodium bicarbonate. – U. S. Dept Agric. Stat., 1954, № 939
11. *Rowell D. L.* Soil Sciences Methods and Applications. Library of Congress Cataloging in Publication data. New York, N. Y. 10158. USA. 1995.
12. *Донских И. Н., Ф. С. Могханм, Рахималиева С. Ж.* Гранулометрический состав каштановых почв Севера Прикаспийской низменности в условиях Западного Казахстана. // Гумус и почвообразование. Сборник научных трудов СПбГАУ. – СПб-Пушкин, 2008. – С. 47-59.
13. *Донских И. Н., Рахималиева С. Ж., Ф. С. Могханм.* Солевое состояние целинных каштановых почв Прикаспийской низменности в районе Западного Казахстана. // Гумус и почвообразование. Сб. научных трудов СПбГАУ. – СПб-Пушкин, 2008. – С. 31-39.
14. *Рахималиева С. Ж., Ф. С. Могханм.* Емкость катионного обмена и состав обменных катионов в целинных каштановых почвах Западного Казахстана. // Известия СПбГАУ, 2007. – С. 29-33.

AGROCHEMICAL CHARACTERIZATION OF CHESTNUT AND MEADOW-CHESTNUT SOILS IN ESTUARIES OF THE
WESTERN KAZAKHSTAN

I.N. Donskikh¹, F.S. Moghanm², S.Zh. Rakhimgalieva³

¹*St. Petersburg State Agrarian University, Peterburgskoe sh. 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601 Russia*

²*Kafrelsheikh University, Kafr El-Shaikh, Egypt*

³*Zhangir Khan West-Kazakhstan Agrotechnical University, Zhangir Khan str. 51, Uralsk, 090009 Kazakhstan*

It has been shown that chestnut and meadow-chestnut soils of estuaries retained their morphological profile. At the same time, gleying signs have appeared. The eluvial–illuvial distribution of clay particles is clearly manifested in these soils. The soils are not salt-affected. Their upper horizons are leached from Ca and Mg carbonates. The content of humus in the chestnut soils varies from 2.96 to 3.38%.

Keywords: Western Kazakhstan, chestnut soils, meadow-chestnut soils, N, P, K, mobile compounds, estuaries.