

АГРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ЛИМАНОВ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

И.Н. Донских, д.с.-х.н. СПбГАУ, Ф.С. Могханм, к.с.-х.н. Кафрельейх университет (Египет),
С.Ж. Рахимгалиева, к.с.-х.н., Западно-Казахстанский агротехнический университет

Показано, что светло-каштановые почвы, имея низкое содержание гумуса, обладают благоприятными физико-химическими и агрохимическими свойствами. Они имеют оптимальные запасы (8-15 т/га) азота в слое почвы 0-100 см и характеризуются высокой степенью подвижности азотистых соединений. Данные почвы имеют высокое содержание фосфора, а содержание подвижных соединений фосфора – от низкого до среднего. Валовое содержание калия колеблется от 1,48 до 2,2%. Эти почвы характеризуются высокой обеспеченностью подвижными соединениями калия.

Ключевые слова: Западный Казахстан, светло-каштановые почвы, валовые и подвижные соединения азота, фосфора, калия.

В Казахстане успешно применяют лиманное орошение на местном стоке и с использованием вод крупных рек. В условиях Прикаспийской низменности оно является наиболее простым способом орошения почв и позволяет хозяйствам получать самые дешевые корма. Лиманное орошение в Прикаспийской низменности связано с подъемом грунтовых вод, а также с изменением состава и свойств почв, подверженных затоплению.

В условиях больших палин, представляющих лиманы, более высокие плакорные места заняты солонцами солончаковатыми, степными солонцами и светло-каштановыми почвами [6]. Светло-каштановые почвы формируются на микросклонах тех микроповышений, которые заняты солончаковыми солонцами и связывают микроповышения с западинами.

Лиманное орошение может происходить естественным путем, когда долины небольших рек, а также палины заполняются ранней весной слоем 20-50 см талой водой или водами, стекаемыми с более высоких местоположений. Продолжительность стояния таких вод обычно 20-30 дней. Кроме этих естественных лиманов в условиях Казахстана сооружают искусственные лиманы. Это небольшие территории площадью 300-500 га с преобладанием в почвенном покрове зональных типов почв: светло-каштановых, каштановых и бурых полупустынных. Эти площади обваловывают и на эти участки подается вода.

Цель исследований – изучить состав и свойств наиболее распространенных светло-каштановых почв лиманов Западного Казахстана.

Методика. Светло-каштановые почвы изучали на лимане «Котельниковский» Тайпатского района площадью 419 га. На территории данного лимана сформировались почвенные комплексы, в которых на долю светло-каштановых осолонцованных почв приходится 10-50%. Остальные площади не осолонцованные. Котельниковский лиман расположен в северной части Прикаспийской низменности в зоне резко засушливых жарких пустынных степей. Гидротермический коэффициент составляет 0,5-0,6. Сумма положительных температур > 10°C равна 3000-3200°C. Годовая сумма осадков составляет 175-225 мм, а за период с температурой выше 10°C около 100-120 мм. Весна наступает рано и дружно. Лето сухое и жаркое, длиннее календарного в 1,5 раза. Сухость воздуха особенно выражена. Относительная влажность воздуха в дневные часы 25-30%, а число дней с влажностью воздуха менее 30% составляет в течение месяца 18-20.

Рельеф представлен слабоволнистой равниной с выраженным микрорельефом в виде сусловин. Почвообразующие породы на участке – средние и тяжелые лессовидные суглинки. Почвообразующие породы засолены от слабой до сильной степени. В составе солей преобладают хлориды натрия, маг-

ния. Встречается и сульфатное засоление почвообразующих пород. Вода для орошения подводится по Тайпатскому каналу из реки Урал.

Во всех образцах, взятых из разрезов, выполнены следующие анализы: гранулометрический и микроагрегатный состав по методу Н.А. Качинского [1]. Содержание карбонатов определяли по методу Rowel [11], а гумуса – по методу Джексона [9]. Гидрохимический состав водной вытяжки: катионы Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ определяли по методу Джексона [9], анионы CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} – по Блэку [7]. Электропроводность (Ес) и pH устанавливали по методу Ровеля [11]. Сухой остаток находили расчетным путем по Ес.

Содержание азота определяли по методу Кьельдаля [9]. Подвижные соединения азота извлекали из почвы щелочным раствором (1 моль/см³) по Корнфелду. Валовое содержание фосфора находили по методу Джексона [9]. Подвижные соединения фосфора извлекали из почвы щелочным раствором 0,5 М NaHCO_3 по Олсену [10]. Валовое содержание калия определяли по методу Джексона, подвижные соединения калия извлекали 1 М раствором $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ при pH 7,0.

Обменные катионы Ca^{2+} и Mg^{2+} вытесняли из почвы 1 М раствором $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ при pH 7,0. Непосредственное определение Ca^{2+} и Mg^{2+} в растворах производили титрованием по методу [11] с использованием трилона Б. Обменные катионы K^+ , Na^+ также вытесняли из почвы 1 М раствором $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ при pH 7,0. Непосредственное определение этих катионов производили на пламенном фотометре [11].

Результаты и их обсуждение. Светло-каштановые почвы представлены двумя разрезами – 1 и 2. Водный режим неорошаемых светло-каштановых почв, по данным А.А. Роде и Н.В. Польского [6], относится к степному подтипу непромывочного режима. Глубина весеннего промачивания зависит от приуроченности к той или иной части мезосклона и от количества талых вод – от 70 до 120 см. При затоплении он становится промывочным. Исследуемые светло-каштановые почвы характеризуются типичным для этих почв морфологическим строением профиля.

По гранулометрическому составу эти почвы среднесуглинистые (табл. 1). Основными гранулометрическими фракциями являются: мелкопесчаная, крупнопылеватая и илистая. Исследуемые светло-каштановые почвы характеризуются повышенным содержанием ила. При этом верхние горизонты этих почв обеднены илистыми частицами, а в нижележащих горизонтах количество ила возрастает. Такое распределение вызвано процессами лессивирования и оглинивания.

Среди микроагрегатов преобладают фракции 0,25-0,05 и 0,05-0,01 мм, составляющие в сумме 70-92%. Количество микроагрегатов < 0,01 мм изменяется по профилю от 8 до 30%, доля микроагрегатов < 0,001 мм – от 4,0 до 8,5%.

Светло-каштановые почвы лимана «Котельниковский» характеризуются слабой засоленностью или отсутствием ее. По солевого составу эти почвы хлоридно-магниево-натриевые. Исследуемые почвы характеризуются слабощелочной реакцией – pH 7,52-8,34. Емкость катионного обмена (сумма обменных катионов) изменяется по профилям от 23 до 26 ммоль-экв/100 г. Содержание обменного Ca^{2+} колеблется в пределах 13,7-16 ммоль-экв/100 г, а Mg^{2+} – 7-16 ммоль-экв/100 г. Обменный натрий содержится по всему профилю, но количество его низкое, а содержание K^+ еще ниже. Доля Ca^{2+} в составе обменных катионов изменяется по горизонтам почвенных профилей от 35,2 до 71,2%. В отдельных горизонтах относительная доля катиона Mg^{2+} достигает 60-65%. Доля

обменного катиона Na^+ в большинстве горизонтов не превышает 5%.

1. Гранулометрический состав светло-каштановых почв, %

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
<i>Разрез 1</i>									
A ₁	0-24	3,32	41,15	18,21	10,90	3,89	22,53	9,48	13,05
B ₁	24-36	1,37	40,63	5,21	29,11	2,26	21,42	7,89	13,53
B _к	36-63	0,32	32,15	5,71	20,40	10,60	30,82	10,82	20,00
B _{2к}	63-107	0,28	32,43	24,84	5,98	5,84	30,63	23,24	7,39
B _с	107-122	0,35	10,57	43,34	1,40	4,34	40,00	14,63	25,37
C _{1г}	122-152	1,12	23,67	57,26	8,45	1,47	8,03	3,27	4,76
C _{2г}	152-185	0,45	25,87	31,78	14,85	4,79	20,26	4,60	17,66
	Коэффициент вариации	106,6	36,1	72,2	71,9	62,8	40,0	64,0	49,2
<i>Разрез 2</i>									
A ₁	0-20	4,49	43,77	20,56	10,29	7,05	13,84	2,44	11,40
B ₁	20-34	1,44	24,95	32,37	6,80	0,47	33,97	5,12	28,85
B _{2к}	34-48	0,95	54,50	6,33	12,08	6,14	19,89	7,50	12,39
B _к	48-66	3,44	48,86	9,33	14,55	2,71	21,11	8,52	12,59
B _с	66-106	1,96	50,81	11,28	15,77	3,18	17,00	7,14	9,86
C _г	106-192	0,33	45,76	14,30	14,00	3,98	21,63	6,94	14,69
	Коэффициент вариации	74,9	23,3	60,5	26,9	61,0	32,4	34,7	46,7

2. Ес, содержание сухого остатка и состав обменных катионов в светло-каштановых почвах

Горизонт	Глубина, см	Ec dsm ⁻¹ at 25°C	Сухой остаток, % к массе почвы	pH _{H2O}	Катионы, ммоль (экв)/100 г					Катионы, % от суммы обменных			
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Сумма	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
Разрез 1													
A ₁	0-24	0,19	0,009	8,34	16,2	4,6	1,08	0,88	22,76	71,2	20,2	4,7	3,9
B ₁	24-36	0,59	0,022	8,04	13,9	7,7	1,26	0,73	23,59	58,9	32,6	5,3	3,2
B _к	36-63	2,51	0,096	7,82	13,7	11,1	1,11	0,35	26,26	52,2	42,3	4,2	1,3
B _{2-к}	63-107	1,42	0,047	8,21	10,1	17,2	1,15	0,27	28,72	35,2	59,9	4,0	0,9
B _с	107-122	1,73	0,059	8,15	8,9	15,9	1,06	0,33	26,19	34,0	60,7	4,0	1,3
C _{1г}	122-152	1,29	0,034	8,27	4,2	10,4	1,09	0,20	15,89	26,4	65,4	6,8	1,4
C _{2г}	152-185	2,23	0,064	8,08	11,2	11,7	1,22	0,53	24,65	45,4	47,5	4,9	2,2
	Коэффициент вариации	58,5	61,4	2,1	35,4	38,9	6,6	53,9	17,0	34,0	35,2	20,4	55,6
Разрез 2													
A ₁	0-20	0,77	0,028	7,82	9,1	3,5	1,01	1,19	14,80	61,5	23,6	6,8	
B ₁	20-34	0,88	0,042	7,72	17,5	6,7	1,04	0,73	25,97	67,4	25,8	4,0	2,8
B _{2-к}	34-48	4,16	0,185	7,52	13,9	9,8	1,10	0,34	25,14	55,3	39,0	4,4	1,3
B _к	48-66	4,03	0,148	7,69	13,7	10,2	1,10	0,32	25,32	54,1	40,3	4,3	1,3
B _с	66-106	3,96	0,135	7,72	15,7	7,4	1,13	0,35	24,58	63,9	30,1	4,6	1,4
C _г	106-192	4,11	0,164	7,87	16,0	9,9	1,27	0,53	27,70	57,8	35,7	4,6	1,9
	Коэффициент вариации	56,1	56,2	1,5	20,3	32,9	8,1	58,8	19,2	8,6	21,5	21,1	94,9

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

Горизонт	Глубина, см	Гумус		Азот		Фосфор		Калий	
		%	Запасы, т/га	Валовое содержание, %	Запасы, т/га	P ₂ O ₅ , %	Запасы, т/га	K ₂ O, %	Запасы, т/га
Разрез 1									
A ₁	0-24	1,98	57,0	0,20	5,64	0,36	10,4	2,44	70,2
B ₁	24-36	1,11	17,3	0,25	3,93	0,29	4,5	2,21	34,5
B _к	36-63	0,99	36,1	0,13	4,59	0,24	8,6	1,32	48,1
B _{2 К}	63-107	0,20	12,3	0,07	4,30	0,13	7,9	1,29	79,5
B _с	107-122	0,50	10,9	0,07	1,52	0,12	2,6	0,78	17,0
C _{1г}	122-152	0,44	19,8	0,06	2,52	0,12	5,5	0,70	31,5
C _{2г}	152-185	0,32	15,8	0,01	0,69	0,06	2,8	0,74	36,6
		Всего	169,2		23,19		42,3		317,4
Разрез 2									
A ₁	0-20	1,11	26,6	0,07	1,68	0,27	6,5	0,92	22,1
B ₁	20-34	0,98	17,8	0,07	1,27	0,19	3,5	1,81	33,0
B _{2 К}	34-48	1,19	22,5	0,07	1,32	0,23	4,4	1,17	22,1
B _к	48-66	0,85	21,7	0,10	2,47	0,19	4,8	1,48	37,3
B _с	66-106	0,54	31,3	0,03	1,62	0,16	9,2	3,43	198,9
C _г	106-192	0,47	60,6	0,03	3,61	0,14	18,6	1,09	140,6
		Всего	180,5		11,97		47,0		454,0

Содержание гумуса (табл. 3) в профиле данных почв в слое 0-50 см изменяется от 1,1 до 1,98%. Наблюдается обогащенность гумусом нижних горизонтов. Светло-каштановые почвы относятся к группе почв с низким содержанием гумуса.

Количество азота в светло-каштановой почве разреза 1 в самом верхнем гумусовом горизонте равно 0,20%. В нижележащем горизонте оно увеличивается. Это увеличение содержания азота связано с миграцией органоминеральных коллоидов

из верхнего горизонта в осолонцованный В₁ горизонт. Содержание азота в карбонатном горизонте В_к также высокое.

В другой светло-каштановой почве (разрез 2) при содержании гумуса 0,85-1,11% содержание азота в пределах верхней 50-сантиметровой толщи 0,07%. В карбонатном тяжело-суглинистом горизонте В_к оно увеличивается. В нижележащих горизонтах профиля данной почвы содержание азота падает. Запасы его в горизонте А₁ светло-каштановой почвы разреза 1 равны 4,7 т/га. В корнеобитаемом (0-50 см) они достигают 12 т/га, а в метровой толще 15,5 т/га.

Валовое содержание фосфора в светло-каштановой почве разреза 1 (см. табл. 3) изменяется по профилю от 0,36% в самом верхнем гумусовом горизонте до 0,06% в материнской породе на глубине 152-185 см. При этом необходимо отметить, что не только верхний гумусовый горизонт обеспечен фосфором, но и горизонты В₁ и В_к имеют достаточно высокое содержание фосфора 0,13-0,12%. Высокое содержание фосфора в этой почве вызвано морским происхождением почвообразующих пород, богатых фосфорными соединениями. Оно характерно также и для другой светло-каштановой почвы (разрез 2).

В соответствии с высоким содержанием фосфора в этих почвах высоки и запасы этого элемента. В метровом слое запасы фосфора (р.1) достигли 30,9 т/га. Примерно такой же уровень аккумуляции фосфора наблюдается в другой светло-каштановой почве (р. 2).

Содержание калия в почвах изменяется в широких пределах [5]. Непрерывное биологическое поглощение калия травянистой растительностью и его ежегодное поступление из опада в природных условиях в почву приводит к дифференциации показателей содержания калия по аккумулятивному типу. Поступая в почву, биогенный калий не вымывается в силу своего сродства к глинистым минералам, а фиксируется ими «на месте». Этим объясняется повышенное содержание калия в гумусовых горизонтах [3]. Как считает Е. Г. Пивоварова [4], наложение лугового и солонцового процессов на основной почвообразовательный процесс отражается на увеличении, в сравнении с материнской породой, содержания

калия в горизонтах В и ВС соответствующих почв. При этом накопление калия в иллювиальных горизонтах связано с аккумуляцией в них ила. Наблюдается определенная зависимость содержания калия от гранулометрического состава. Тяжелосуглинистые почвы имеют более высокие значения (2,32-2,43%), чем среднесуглинистые (2,08-2,32%) и легкосуглинистые разновидности.

Валовое содержание калия (см. табл. 3) в светло-каштановой почве разреза 1 изменяется по профилю. В карбонатном горизонте оно снижается. Пониженная обеспеченность калием почвенной массы данного горизонта объясняется видимо, малообеспеченной калием минеральной частью почвенной толщи. Крайне низкий уровень аккумуляции калия в горизонтах ВС и С связан с тем, что эти горизонты характеризуются более легким гранулометрическим составом.

Совершенно иная картина в распределении данных валового содержания калия наблюдается в профиле светло-каштановой почвы разреза 2. Нужно подчеркнуть, что в отличие от разреза 1 в данной почве максимальным содержанием калия характеризуется горизонт ВС. Высокое содержание калия в данном горизонте связано с особенностями минералогического состава в нем. Видимо, в этом горизонте наблюдалось большое количество слюд. Как отмечалось ранее, калий в значительных количествах может аккумулироваться в иллювиальном горизонте. Можно считать, что более высокое количество калия (1,84%) в горизонте В₁ стало возможным из-за высокого в нём содержания ила. Как известно, минеральные коллоиды являются аккумуляторами почвенного калия. Наиболее четкая картина аккумуляции соединений калия наблюдается при анализе данных о запасах этого элемента в совокупных слоях 0-20; 0-50; 0-100 и 0-150 см.

Таким образом, светло-каштановые почвы, сформировавшиеся на мезосклонах лимана, характеризуются высокими запасами калийных соединений.

Наряду с определением валового содержания азота, фосфора и калия изучали содержание подвижных соединений этих элементов в исследуемых почвах (табл. 4).

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

Горизонт почвы	Глубина, см	Подвижные соединения азота			Подвижные соединения фосфора			Подвижные соединения калия		
		Mg N на 1 кг	Запасы, кг/га	Степень под- вижности, %	Mg P ₂ O ₅ на 1 кг	Запасы, кг/га	Степень под- вижности, %	Mg K ₂ O на 1 кг	Запасы, кг/га	Степень под- вижности, %
Разрез 1										
A ₁	0-24	140	403	7,14	27	78	0,75	380	1100	1,43
B ₁	24-36	112	181	4,44	16	26	0,55	270	400	1,11
B _к	36-63	140	529	11,11	9	34	0,38	110	400	0,80
B _{2 к}	63-107	154	982	21,97	5	32	0,39	80	500	0,61
B _с	107-122	182	409	25,89	53	119	4,37	120	300	1,70
C _{1г}	122-152	210	945	37,50	20	90	1,65	60	300	1,00
C _{2г}	152-185	84	416	60,29	17	84	3,03	130	600	2,61
	0-20		336	7,15		65	0,75		900	1,55
	0-50		858	7,04		122	0,62		1700	1,29
	50-100		1081	28,75		45	0,40		600	0,62
	0-100		1939	12,16		177	0,57		2300	1,10
Разрез 2										
A ₁	0-20	98	235	13,90	52	125	1,88	530	1300	5,91
B ₁	20-34	98	185	14,01	22	42	1,16	270	510	1,50
B _{2 к}	34-48	168	329	24,01	19	37	0,81	110	220	0,73
B _к	48-66	84	219	8,55	15	39	0,79	100	260	0,67
B _с	66-106	126	731	45,12	15	87	0,94	120	700	0,35
C _г	106-192	140	1806	50,03	14	181	0,97	160	1780	1,26
	0-20		235	13,90		125	1,88		1300	5,91
	0-50		773	16,59		208	1,36		2060	2,29
	50-100		816	25,11		109	0,89		830	0,41
	0-100		1589	20,09		317	1,15		2890	0,98

Содержание щелочнорастворимых соединений азота в светло-каштановой почве разреза 1 высокое. Так, в верхнем (0-24 см) слое количество подвижных соединений азота 140 мг/кг. В горизонте В₁ содержание их более низкое. Начиная с глубины 36 см, во всей толще почвенного профиля содержание подвижных соединений азота увеличивается и достигает максимального уровня в горизонте C_г. Можно заключить, что

при щелочной реакции наиболее подвижные фракции гумусовых веществ могли мигрировать в нижние горизонты. Вероятно, мигрировали и минеральные соединения азота.

Несколько меньше подвижных соединений азота в верхних горизонтах (0-20 и 20-34 см) другой светло-каштановой почвы (разрез 2). Наиболее высокое количество подвижных соединений азота аккумулируется в горизонте В₁. Отличительной

особенностью распределения подвижных соединений азота в данной почве является послойное чередование более высокого содержания подвижных соединений азота с более низким. Запасы подвижных соединений азота в профилях исследуемых почв достаточно высокие. В метровой толще уровень аккумуляции подвижных соединений азота достиг 1940 кг/га.

Вызывает интерес относительное участие этой группы азотистых соединений в составе всей массы азота, которая аккумулируется в рассматриваемых почвах. В светло-каштановой почве (разрез 1) доля этой группы соединений азота изменяется в метровой толще. В другой светло-каштановой почве (разрез 2) относительная подвижность азотистых соединений значительно выше, чем в почве разреза 1.

Для определения подвижных соединений фосфора использовали метод Олсена [10]. Для извлечения соединений фосфора брали 0,5 М раствор NaHCO_3 (рН 8,5), соотношение почва : раствор = 1:100. Время взаимодействия 30 мин. Приведем следующие ориентировочные индексы обеспеченности почв фосфором (мг P_2O_5 /кг почвы) для различных сельскохозяйственных культур: < 25 – низкая; 25-50 – средняя; 50-90 – хорошая; > 90 – высокая.

Как видно из таблицы 4, содержание подвижных соединений фосфора в светло-каштановой почве разреза 1 в самом верхнем гумусовом горизонте равно 27 мг P_2O_5 /кг почвы. Степень обеспеченности почвы подвижными соединениями фосфора можно считать низкой. Еще более низкую степень обеспеченности почвы щелочнорастворимыми соединениями фосфора можно наблюдать в нижележащих горизонтах вплоть до глубины 107 см.

В другой светло-каштановой почве разреза 2 только верхний 20-сантиметровый слой характеризуется средним содержанием подвижных щелочнорастворимых соединений фосфора. Во всех нижележащих исследуемых горизонтах данной почвы содержание наиболее подвижной части фосфатного фонда резко снижено.

В соответствии с различным содержанием подвижных соединений фосфора в исследуемых почвах неодинаковы в них и запасы этих соединений. В самом верхнем слое аккумулируется 65-125 кг P_2O_5 на 1 га. Низкий уровень аккумуляции этих соединений характерен и для корнеобитаемого 0-50 см слоя. В связи с низким уровнем аккумуляции щелочнорастворимых соединений фосфора в слое 50-100 см, запасы данной группы фосфатов в метровом слое остаются низкими.

Таким образом, несмотря на более высокое валовое содержание фосфора в данных почвах, количество подвижных соединений в них наиболее низкое.

Подвижные соединения калия в карбонатных почвах привлекают растворами щелочных солей – 0,2 н. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ или 0,2 н. Na_2CO_3 . Как видно из таблицы 4, содержание подвижных соединений калия в самом верхнем гумусовом горизонте почвы разреза 1 равно 380 мг K_2O /кг. Достаточно высоким оно было в слое 24-36 см. Во всех более глубоких анализируемых горизонтах данной почвы количество подвижных соединений калия очень низкое. Аналогичная картина в распределении подвижных соединений калия наблюдается в профиле светло-каштановой почвы разреза 2.

Заключение. Светло-каштановые почвы, отличаясь низким содержанием гумуса, обладают благоприятными физико-химическими свойствами. Они имеют оптимальные запасы азота (8-15 т/га) в метровом слое и характеризуются высокой степенью подвижности азотистых соединений, достигающей 12-16%.

В данных почвах высокое содержание фосфора как в пахотном гумусовом горизонте, так и в горизонтах B_1 и B_2 . Запасы калия в метровом слое светло-каштановых почв очень высокие. Исследуемые почвы характеризуются высокой обеспеченностью подвижными соединениями этого элемента в верхних горизонтах. Основная масса их аккумулируется в слое 0-50 см.

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.: Т – во 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.: Изд – во 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.
7. Black C. A. Methods of soil analysis. Amer. Soc. Agron. Inc. Medison. Wisconsin, USA. – 1965.
8. Cottenie A., Verloo M., Kieken E., Velghe G. and Camerlynk R. Chemical analysis of plant and soil JWONL. Brussel. 1982.
9. Jackson D. 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, N 939.
11. Rowell D. L. Soil Sciences Methods and Applications. Library of Congress Cataloging – in – Publication data. New York, N Y. 10158 USA – 1965.

AGROCHEMICAL CHARACTERIZATION OF LIGHT CHESTNUT SOILS IN LIMANS OF WESTERN KAZAKHSTAN

I.N. Donskikh¹, F.S. Moghanm², S.Zh. Rakhimgaliev³

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

²Kafrelsheikh University, Kafr El-Shaikh, Egypt

³Zhamgit Khan West-Kazakhstan Agrarian-Technical University, ul. Zhamgit Khan 51, Ural'sk, 090009 Kazakhstan Republic

It has been shown that light chestnut soils have low humus content but favorable physicochemical and agrochemical properties. They have optimum nitrogen reserves (8-15 t/ha) in the 0- to 100-cm soil layer and are characterized by high mobility of nitrogen compounds. These soils have high content of phosphorus compounds and low to medium content of mobile phosphorus compounds. The total potassium content varies from 1.48 to 2.2%. These soils are characterized by the high supply with mobile potassium compounds.

Keywords: Western Kazakhstan; light chestnut soils; total and mobile nitrogen, phosphorus, and potassium compounds.