

Рус. УДК631.416.3

## **Изменение состава поглощенных оснований почв пустынь как индикатор их эволюции**

Юлдашев Г.<sup>1</sup>, Исагалиев М.Т.<sup>1</sup>, Безуглова О.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Ферганский государственный университет*

<sup>2</sup>*Южный федеральный университет*

### *Аннотация:*

Цель исследований – выяснение роли емкости почвенного поглощающего комплекса (ППК) и состава катионов в эволюционных трансформациях почв орошаемых почв пустынь

Объектами исследования выбраны почвы крупных регионов оазисного земледелия Низовий Амударьи и Центральной Ферганы, где соответственно распространены орошаемые луговые, пойменно-аллювиальные и орошаемые луговые сазовые и оазисные почвы. Учитывая аллювиальный характер отложений, на которых формируются изучаемые почвы, их можно отнести к реферативной почвенной группе флювисолей (Fluvisols). Поглощенные основания определены методом Пфеффера в модификации Т.П.Крюгера. Установлено, что изучаемые почвы в зависимости от давности орошения и сочетания факторов почвообразования характеризуются определенными величинами емкости поглощения и соотношения катионов в составе ППК. При этом среднее содержание каждого катиона в составе ППК относительно устойчиво для почвы. В процессе эволюции, которая происходит под влиянием агротехнических и агрометеорологических приемов использования почв, эти показатели медленно меняются вслед за изменением гранулометрического состава. В целом сумма поглощенных оснований увеличивается с ростом окультуренности орошаемых гидроморфных почв пустынь.

Химический состав почво-грунтов аллювиального и аллювиально-пролювиального педогенеза также оказывает влияние на особенности

почвообразования в пустынной зоне и специфику их мелиоративной характеристики. По содержанию  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  в составе ППК определяются потенциальные возможности почв, эффективность мелиорации земель, разрабатываются мероприятия по подъему плодородия орошаемых почв.

*Ключевые слова:* пустынные почвы, оазисное земледелие, емкость поглощения почв, состав почвенного поглощающего комплекса

**Eng.** *The change of absorbed bases composition in desert soils as an indicator of their evolution*

Yuldashev G.<sup>1</sup>, Isagaliyev M.T.<sup>1</sup>, Bezuglova O.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Fergana State University, Republic of Uzbekistan*

<sup>2</sup>*Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia*

The research is aimed to clarify the role of the capacity of the soil absorbing complex and the composition of cations in the evolutionary transformations of the irrigated desert soils.

The object of research comprised the soils of large regions of oasis agriculture of the lower reaches of the Amu Darya and Central Fergana, where irrigated meadow, floodplain alluvial and irrigated meadow, oasis soils are distributed respectively. Considering the alluvial nature of the deposits on which the studied soils are formed, they can be attributed to the reference soil group Fluvisols (Fluvisols). Absorbed bases were determined by the Pfeffer method in Kruger modification. It was established that the studied soils are characterized by certain values of the absorption capacity and the ratio of cations in the composition of the soil absorbing complex, depending on the duration of irrigation and a combination of soil formation factors. At the same time, the average content of each cation in the composition of the soil absorbing complex is relatively stable for the soil. In the process of evolution, which occurs under the influence of agrotechnical and agromeliorative methods of using the soil, these indicators change slowly following the change in the grain size distribution. In general, the amount of

absorbed bases increases with the increase in the cultivation of irrigated hydromorphic desert soils.

The chemical composition of alluvial and alluvial-proluvial pedogenesis soils also influences the characteristics of soil formation in the desert zone and the specifics of their ameliorative characteristics. According to the content of Ca ++, Mg ++, K +, Na + as part of the soil absorbing complex, the potential capabilities of the soils and the efficiency of land reclamation are determined, measures are being taken to increase the fertility of irrigated soils.

*Keywords: desert soils, oasis agriculture, soil absorption capacity, composition of a soil absorbing complex*

**Введение.** Почвенный покров пустынной зоны сформировался в сложных с точки зрения эволюционно-генетических процессов условиях. Систематическое и планомерное исследование почвенного покрова Центральной Азии, особенно почв пустынной зоны, дает основание полагать, что во многом эволюционные процессы обусловлены орошением с нарушением агротехнологий. Орошение сопровождается изменением водного и солевого режимов почв. Характер этих изменений зависит от свойств почв и подстилающих грунтов, уровня залегания грунтовых вод, поливного режима, возделываемых культур, применяемой агротехники и других факторов. Однако именно комплекс явлений, связанных с поступлением оросительной воды, фильтрацией и испарением, является наиболее значимым фактором эволюции почв, так как способствует аккумуляции водорастворимых солей в поверхностных и более глубоких горизонтах почв и образованию солончаков. При орошении происходит накопление солей в поверхностных горизонтах за счет привноса с поливной водой и подъема по капиллярам с испаряющейся грунтовой водой. Этим же путем почвы обогащаются и труднорастворимыми солями. Действие воды также сказывается на таком важном физическом показателе как плотность, обычно эти почвы имеют на глубине от 15 до 45 см уплотненный подпахотных горизонт (Рустамов и др., 2016).

Орошение интенсифицирует как образование, так и разложение гумуса в почвах. Так, исследованиями Д.С.Камиловой (1991) установлено, что при возделывании хлопка, независимо от фоновых различий, староорошаемые луговые сазовые почвы Ферганского ОСХ, характеризующиеся наиболее высокой гумусностью (0,73—1,46 %), теряют до 35 % от первоначального

содержания гумуса на варианте без применения минеральных удобрений. Потери снижаются на фонах с минеральными удобрениями, особенно при введении севооборотов, однако остаются достаточно высокими. О потере гумуса вследствие развития процессов эрозии и повышенной минерализации пишет и З.Г.Залибеков (2012) применительно к лугово-каштановым почвам Прикаспийской низменности, что сопровождается увеличением степени контрастности почвенного покрова.

В свое время обобщение почвенных исследований пустынных ландшафтов в дельте Амударьи позволило выявить общее направление эволюции почвенного покрова, свидетельствующее, что изменение почв пустынь определяется физико-химическими процессами, протекающими в них [Герасимов, 1932; Герасимов и др., 1935]. Современные исследования также подтверждают этот тезис. Так, исследования А.Рамазанова, М.Н.Файзуллаевой (2016) показали, что регулярное орошение сельскохозяйственных культур, эксплуатационные промывки и влагозарядковые поливы речной и коллекторно-дренажной водой с тем или иным содержанием водорастворимых солей оказывают влияние на химические процессы, протекающие в системе «вода – почва – почвенный раствор». Обменные реакции между водорастворимыми солями почвы, оросительной воды и основаниями ППК сопровождаются вытеснением катиона кальция и замещением его катионами натрия или магния. В ППК лугово-аллювиальных почв в низовьях р. Амударьи процесс осолонцевания происходит за счет замещения катиона кальция натрием, а в сероземно-луговых почвах Голодной и Джизакской степей с различной давностью орошения – преимущественно за счет катиона магния. Однако на легких по гранулометрическому составу почвах отрицательные явления, выражающиеся в появлении процесса солонцеватости, не были обнаружены (Исагалиев и др., 2017). Таким образом, роль емкости почвенного поглощающего комплекса (ППК) и состава катионов в эволюционных трансформациях почв изучена явно недостаточно, что и определяет актуальность данной темы.

**Объект и методы исследования.** Объектами исследования выбраны почвы крупных регионов оазисного земледелия Низовий Амударьи и Центральной Ферганы, где соответственно распространены орошаемые луговые, пойменно-аллювиальные и орошаемые луговые сазовые и оазисные почвы. Комплекс свойств (низкое содержание органического вещества, светлая окраска и насыщенность основаниями) позволяет выделить

диагностический признак “аридик” WRB (Мировая реферативная база..., 2015) Однако признак используется для почв аридных, но не пустынных территорий (Панкова, Герасимова, 2016), а учитывая аллювиальный характер отложений, на которых формируются изучаемые почвы, предпочтительнее отнести их к реферативной почвенной группе флювисолей (Fluvisols).

Почвенно-генетический метод исследования орошаемых почв, разработанный В.В. Докучаевым, остается определяющим. Почвенно-химические анализы пустынных почв проведены согласно методикам, принятым в агрохимических, агрофизических и микробиологических исследованиях в поливных хлопковых районах (Методы..., 1977; Аринушкина, 1963). Поглощенные основания определены методом Пфедфера в модификации Т.П.Крюгера. Определение углерода органического вещества проведено по Тюрину. Математическая и статистическая обработка выполнена программой «Микроэлемент» (Кузиев и др., 2004).

**Результаты исследования.** Плодородие орошаемых почв во многом зависит от содержания гумуса, валового азота и фосфора. Немаловажное значение имеют для мелиоративной оценки сведения о количестве и составе поглощенных оснований орошаемых почв.

Орошаемые луговые, пойменно-аллювиальные и луговые сазовые почвы, которые в ряду орошаемых луговых почв считаются самыми молодыми, не прошедшими все стадии почвообразования современного периода, отличаются от других типов почв, как по содержанию гумуса, так и по характеру распределения его в почвенном профиле.

В соответствии с условиями почвообразования и развития, характеризуются почвы различаются между собой как по содержанию гумуса, валового азота и фосфора, так и по составу поглощенных катионов.

Содержание гумуса во всех изученных почвах низкое и колеблется в интервале 0,85—1,45 %. Общий запас гумуса в слое 0—70 см составляет от 51 до 72,7 т/га, при этом большая его часть сосредоточена в верхних 30 см. Соотношение C:N указывает на обедненность гумуса этих почв органическим азотом.

Количество валового фосфора колеблется от 0,10 до 0,13%, запас в слое 0—70 см 11—12 т/га, однако очень мало его подвижных форм. Обменным калием изученные почвы обеспечены в слабой и средней степени.

По гранулометрическому составу почвы различаются довольно существенно (табл.1). Луговые аллювиальные почвы характеризуются легко-

суглинистым составом по всему профилю с постепенным увеличением доли физической глины вниз по профилю. Луговые сазовые Центральной Ферганы выделяются двучленностью гранулометрического состава: более тяжелый гранулометрический состав породы перекрыт легкосуглинистыми отложениями и это определяет облик всего почвенного профиля. Наиболее тяжелый гранулометрический состав характерен для луговых аллювиальных почв Каракалпакистана и луговой почвы Хорезмского оазиса.

Степень и химизм засоления аллювиальных и сазовых орошаемых почв пустынь неодинаковые. В относительно хорошо промываемых отрицательных элементах рельефа и на повышенных участках развиваются слабо- и средnezасоленные почвы, в бессточных понижениях с тяжелыми почво-грунтами формируются более засоленные роды, вплоть до солончаков. В солончаках в отдельных случаях обнаруживается сода.

Таблица 1 – Гранулометрический состав орошаемых почв пустынь, %

Место взятия почв	Глубина, см	Размер фракции, мм							Физическая глина	
		1- 0,25	0,25- 0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001		
Берунийский район Республики Каракалпакистан	Луговые пойменно-аллювиальные (разрез 17)									
	0—20	1,80	2,58	41,18	31,64	11,82	5,45	5,53	22,80	
	20—30	0,52	2,62	40,15	33,64	11,62	7,38	4,07	23,07	
	30—44	1,38	1,55	37,80	31,06	12,60	8,41	7,20	28,21	
	44—57	0,58	2,58	39,60	27,74	13,20	8,20	8,10	29,50	
	57—76	1,09	0,80	42,31	28,42	10,11	10,12	7,15	27,38	
	Луговые аллювиальные (разрез 41)									
	0—14	0,35	2,55	30,20	16,13	23,15	15,41	12,21	50,77	
	14—28	0,27	2,50	30,10	16,60	18,18	19,13	13,22	50,33	
	28—60	0,54	3,10	29,15	16,76	21,15	21,10	8,20	50,45	
	60—88	0,87	4,10	30,15	10,39	22,22	20,15	12,12	54,49	
	Хорезмский оазис	Луговые оазисные (разрез 22)								
		0—20	2,60	8,65	18,54	19,55	22,40	13,06	15,20	50,66
		20—40	2,54	5,81	14,63	23,74	22,10	14,01	17,17	53,28

	40–60	2,35	6,45	10,85	23,05	23,10	15,10	19,10	57,30
Центральная Фергана	Луговые сазовые (разрез 7)								
	0–35	3,50	36,61	30,11	9,82	5,34	4,36	10,26	19,96
	35–50	5,70	18,10	18,10	31,71	3,28	16,26	6,85	26,39
	50–85	20,60	14,20	22,10	21,62	5,11	10,11	6,26	21,48
	85–130	11,20	9,50	26,18	6,24	14,66	15,86	16,36	46,88
	130–180	10,26	3,15	5,90	26,73	22,20	22,65	9,11	53,96
	Луговые оазисные сазовые (разрез б)								
	0–35	4,10	30,51	25,11	15,47	6,19	5,36	13,26	24,81
	35–50	6,10	24,35	20,10	21,12	5,28	15,20	7,85	28,33
	50–85	16,30	20,10	20,20	19,83	6,10	12,11	5,36	23,57
	85–130	20,50	16,10	24,40	16,52	9,76	6,25	6,47	22,48
130–180	5,50	15,20	26,10	10,50	13,77	17,36	11,57	42,70	

Содержание и распределение поглощенного кальция и в целом суммы поглощенных оснований по вертикальному профилю зависит от гранулометрического состава (рис.1, табл.2). В целом с облегчением гранулометрического состава содержание поглощенного кальция уменьшается, с утяжелением – увеличивается. Однако эта зависимость осложняется особенностями минералогического состава, а также давностью освоения почв, химизмом оросительных вод.

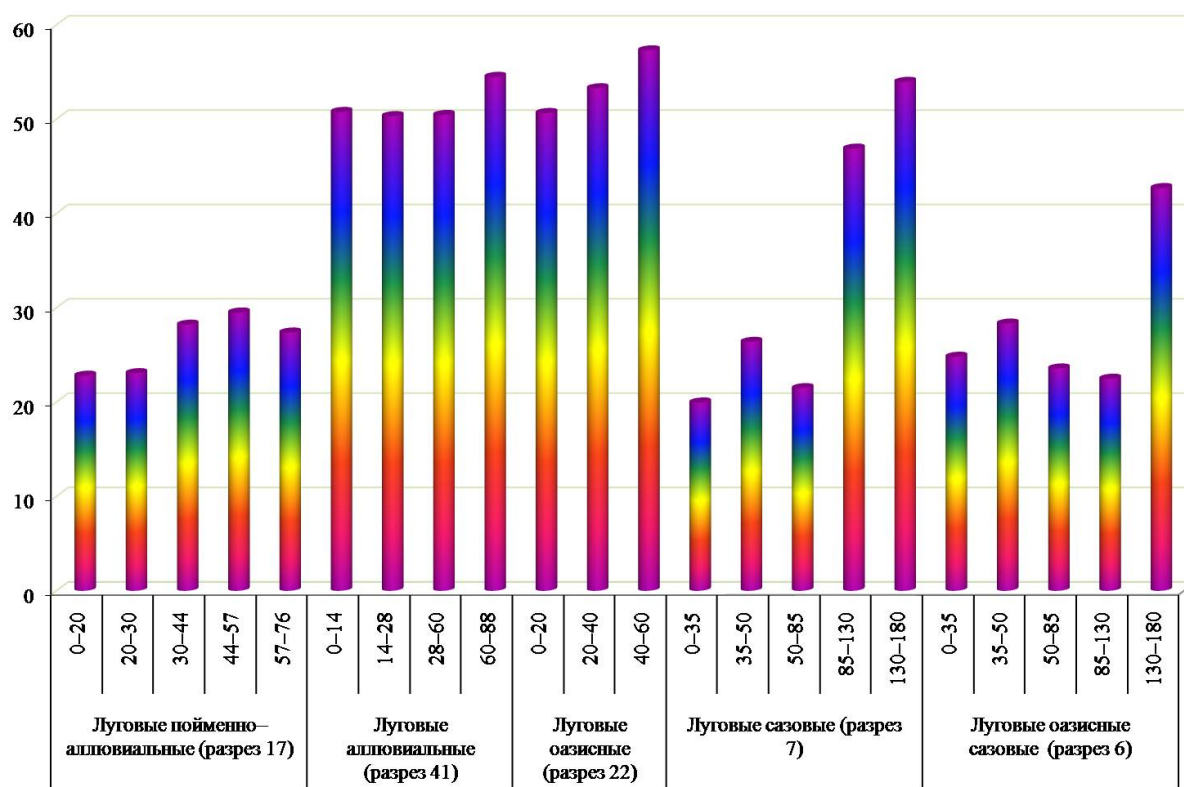


Рис. 1 – Содержание физической глины в орошаемых почвах пустынь, %

Емкость поглощения в изученных почвах невысокая, она зависит от давности освоения и орошения, а также от водного режима почв, и меняется в широких пределах: от 3,36 мг-экв. на 100 г почвы в материнских породах аллювиального происхождения до 11,33 мг-экв. на 100 г в срединном горизонте пахотной почвы (табл. 2).

Таблица 2 – Состав поглощенных оснований орошаемых почв пустынь

Место взятие образцов	Глубина, см	мг-экв. на 100 г почвы					% от суммы			
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Сумма	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
Луговые пойменно-аллювиальные (разрез 17)										
Берунийский район Республики Каракалпакистан	0-20	5,01	1,18	0,07	0,36	6,62	75,7	17,8	1,1	5,4
	20-30	4,13	0,93	нет	0,38	5,44	75,9	17,1	–	7,0
	30-44	3,21	1,04	0,12	0,43	4,80	66,9	21,7	4,4	9,0
	44-57	3,67	0,96	0,09	0,19	3,51	67,2	24,8	2,6	5,4
	57-76	3,67	0,96	0,13	0,11	4,87	75,4	19,7	2,7	2,2
Луговые аллювиальные (разрез 41)										



	0–14	7,36	1,62	0,41	0,57	9,96	74,0	16,3	4,0	5,7
	14–28	5,97	1,07	0,51	0,14	7,69	77,6	13,9	6,6	1,9
	28–60	4,35	1,48	0,29	0,09	6,21	70,0	23,8	4,8	1,4
	60–88	2,39	0,76	0,17	0,04	3,36	71,1	22,6	5,1	1,2
Хорезмский оазис	Луговые оазисные (разрез 22)									
	0–20	7,20	0,91	0,54	0,30	8,95	80,5	10,2	6,0	3,3
	20–40	6,03	1,96	0,36	0,38	8,73	69,1	22,5	4,0	4,4
	40–60	5,15	1,01	0,33	0,43	6,92	74,4	14,6	4,7	6,3
Центральная Фергана	Луговые сазовые (разрез 7)									
	0–35	6,10	3,70	0,70	0,37	10,87	56,12	34,04	6,43	3,40
	35–50	6,01	3,50	0,51	0,41	10,43	57,62	33,55	4,89	3,93
	50–85	7,00	3,35	0,58	0,40	11,33	61,78	29,55	5,12	3,53
	85–130	5,70	3,01	0,58	0,40	9,69	58,82	30,60	5,98	4,13
	130–180	4,60	2,00	0,61	0,31	7,52	61,17	26,59	8,11	4,12
	Луговые оазисные сазовые (разрез 6)									
	0–35	6,10	4,00	0,91	0,31	11,32	53,88	35,33	8,03	2,74
	35–50	6,20	3,45	0,48	0,37	10,50	59,05	32,86	4,57	3,52
	50–85	5,80	3,34	0,65	0,36	10,15	57,14	32,91	6,40	3,55
	85–130	5,60	2,77	0,68	0,40	9,45	59,26	29,31	7,19	4,23
130–180	4,10	3,10	0,68	0,28	8,16	50,24	37,99	8,33	3,43	

Почвы и их отдельные генетические горизонты существенно отличаются по количеству поглощенных катионов. Поглотительную способность нейтральных и слабощелочных, щелочных почв характеризуют суммой поглощенных оснований. По этому показателю изученные нами почвы двух регионов, Амударьинского и Центрально-Ферганского, существенно отличаются друг от друга, хотя и те, и другие характеризуются как гидроморфные почвы пустынной зоны.

При этом сумма поглощенных оснований луговых пойменно-аллювиальных почв Берунийского района Республики Каракалпакстан составляет в пахотных и подпахотных горизонтах 6,62 и 5,44 мг-экв/100 г соответственно, а в луговых аллювиальных почвах, являющихся следующим звеном эволюционного ряда, наблюдается увеличение суммы поглощенных оснований в этих горизонтах соответственно до 9,96 и 7,62 мг-экв. на 100 г почвы. При переходе к следующей группе почв эволюционного ряда, таких как луговые оазисные, наблюдается стабилизация этих показателей: пахотный и подпахотный горизонты почти сравниваются, составляя соответственно 8,95 и 8,73 мг-экв. на 100 г. почвы, что характерно для оазисных почв Хорезма и Республики Каракалпакстан. Почти аналогичная

картина наблюдается в орошаемых и оазисных луговых сазовых почвах (разрезы 6, 7) Центральной Ферганы, с незначительными увеличениями количества поглощенных катионов, где их сумма в пахотных слоях колеблется в интервале 10,87—10,43; 11,32—10,50 мг-экв.

Многочисленными исследованиями установлено, что сумма поглощенных оснований увеличивается с ростом окультуренности автоморфных почв. Это положение нами подтверждено в орошаемых гидроморфных почвах пустынь. При этом поглощение катионов зависит от ряда их показателей.

Основоположник учения о почвенном поглощающем комплексе и поглощательной способности почв К.К.Гедройц (1955) считал, что «все свойства почвы – физические, химические и биологические находятся в теснейшей зависимости от того, какие обменные катионы содержит поглощающий комплекс, каков коэффициент насыщения каждого из этих катионов и какова вся емкость обмена почвы». Из всех катионов, встречающихся в составе почвенного поглощающего комплекса ( $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{H}^+$ ), по мнению К.К. Гедройца, только кальций может почти полностью насыщать почву без негативного влияния на рост растений. Таким образом, среди поглощенных катионов кальций, который характеризуется высокой способностью к внедрению в ППК и трудностью вытеснения из поглощенного состояния, принадлежит особая роль, заключающаяся в обеспечении стабильности состояния ППК.

Состав обменных катионов разных типов почв неодинаков, что обусловлено как особенностями почвообразующих пород, так и спецификой почвообразовательного процесса, формирующего тот или иной тип почвы. Так, основными обменными катионами в изучаемых луговых пойменно-аллювиальных, аллювиально-луговых, лугово-сазовых почвах, как и в черноземах, являются преимущественно кальций и магний, почвы насыщены основаниями.

Как известно в почвенном поглощающем комплексе многих почв преобладает кальций, на втором месте находятся магний. В сумме кальций и магний по данным справочников (Орлов и др., 1991) составляет в мощных черноземах – 90, каштановых почвах – 92, в сероземах – 95% от суммы поглощенных оснований. На долю катионов калия и натрия приходится от 5 до 10%. В пахотных и подпахотных горизонтах исследованных нами луговых пойменно-аллювиальных почв сумма поглощенных кальция и магния составляет 93,0—93,5 %, в луговых аллювиальных – 90,3—91,5, лугово-оазисных почвах – 90,6—91,7, луговых сазовых почвах – 90,2—91,2, в

оазисно-луговых сазовых почвах – 89,2—91,9%. Из приведенных данных видно, что по этому показателю гидроморфные почвы пустынь не уступают черноземным и каштановым почвам. Однако большое значение имеет и соотношение между рассматриваемыми катионами. Так, если в луговых пойменно-аллювиальных и аллювиальных почвах соотношение Са:Мг примерно равно 4:1, то в сазовых почвах оно сужается до 1,6—1,5. И, наоборот: в почвах Хорезмского оазиса содержание кальция в 8 раз выше магния.

К.К.Гедройц (1955), сравнивая действие в почвах поглощенных магния и натрия, показал, что во многих случаях магний ведет себя как поглощенный щелочной катион, но только менее энергично, тем самым его присутствие в ППК обеспечивает формирование в почве менее благоприятных свойств, чем при насыщении ППК кальцием. Вместе с тем, соединения магния токсичнее для растений, так, его углекислая соль, как более растворимая, чем СаСО<sub>3</sub>, уже не является безвредной для растений, подобно карбонату кальция. Отсюда важность соотношения катионов кальция и магния в ППК. При большом содержании магния в поглощающем комплексе он оказывает неблагоприятное действие на растения. В то же время, исследования показывают, что недостаток магния для растений обнаруживается в почвах легкого гранулометрического состава, когда содержание его обменной формы составляет 2 мг-экв. на 100 г. почвы и менее (Беседин, Юлдашев и др., 1979). В пойменно-аллювиальных и аллювиальных, а также оазисных почвах содержание поглощенного магния колеблется в интервале 0,91—1,96 мг-экв. на 100 г. почвы. Следовательно, теоретически в этих почвах может обнаруживаться недостаток магния, а в практике это не наблюдается. Причина в засоленности этих почв, где в составе водной вытяжки обнаруживается довольно большое количество сернокислого и углекислого магния (Беседин, Юлдашев и др., 1979). Надо отметить, что избыток поглощенного магния вызывает увеличение общей щелочности почвенного раствора, которая в свою очередь влияет на подвижность почвенного азота и фосфора. К сожалению, вопрос об оптимуме содержания поглощенного магния в почвенном поглощающем комплексе и почвенном растворе остается не изученным.

Основным источником калия для сельскохозяйственных растений является обменный калий. Эта форма характеризует в определенной степени плодородие почвы. Почвы с тяжелым гранулометрическим составом более насыщены калием нежели, чем легкие почвы. Доступность калия зависит от

насыщенности почв основаниями, в том числе калием. Гидроморфные почвы пустынь насыщены калием в пределах 1,1—8,33% от суммы поглощенных катионов. При этом пустынные почвы северных регионов, таких как, Республика Каракалпакстан и Хорезмская область, менее насыщены калием, чем почвы Центральной Ферганы (табл.2).

Натрий по многим свойствам близок к калию, но, как известно, насыщение натрием свыше 5% от суммы поглощенных оснований вызывает неблагоприятные изменения в реакции почвенного раствора, увеличение общей щелочности, ухудшается структурное состояние, появляются солонцовые свойства. Эти признаки появляются в пойменно-аллювиальных и частично в аллювиально-луговых почвах, где его содержание превышает 5% – барьер, сверх которого обнаруживаются солонцовые свойства. Что касается луговых сазовых и лугово-сазовых почв оазисов, то в них содержание поглощенного натрия колеблется в пределах 2,74—3,93% от суммы поглощенных катионов.

Исследование корреляционной связи между катионами почвенно-поглощающего комплекса в орошаемых пойменно-аллювиальных и аллювиальных оазисных почвах показывают, что поглощенный  $\text{Ca}^{++}$  имеет положительную корреляционную связь с катионами  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ , величина коэффициента корреляции составляет 0,50—0,78, что по шкале Чеддока позволяет оценить ее как заметную. В орошаемых луговых-сазовых и оазисных почвах коэффициент корреляции поглощенного кальция с магнием и натрием +0,60—0,69, т.е. связь положительная, заметная. В то же время корреляционная связь  $\text{K}^+$  с  $\text{Na}^+$  отрицательная (-0,35), очевидно, что эти катионы в ППК антагонисты.

### **Заключение**

Гидроморфные почвы в зависимости от давности орошения и сочетания факторов почвообразования характеризуются определенными величинами емкости поглощения и соотношения катионов в составе ППК. При этом среднее содержание каждого катиона в составе ППК относительно устойчиво для почвы. В процессе эволюции, которая происходит под влиянием агротехнических и агромелиоративных приемов использования почв, эти показатели медленно меняются вслед за изменением гранулометрического состава.

Таким образом, химический состав почво-грунтов аллювиального и аллювиально-пролювиального педогенеза дает информацию об особенностях почвообразования в пустынной зоне и специфике их мелиоративной

характеристики. По содержанию  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  в составе ППК определяются потенциальные возможности почв, эффективность мелиорации земель, разрабатываются мероприятия по подъему плодородия орошаемых почв.

### Список литературы

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М., 1961. – 490 с.
2. Беседин П.Н., Юлдашев Г.Ю., Шадманов К.Ш. Почвенной покров опытного участка СоюзНИХИ в совхозе “Правда”. В кн.: Приемы освоения эродированных почв Центральной Ферганы. Т., 1979. – С. 15-35.
3. Гедройц К.К. Почвенный поглощающий комплекс, растение и удобрение М., 1935. – 347 с.
4. Герасимов И.П. О такырах, их генетической сущности и процессы такырообразования // Почвоведение, 1933. № 65. – С. 23-32.
5. Герасимов И.П., Иванова Е.Н., Тарасов Д.Н. Почвенно- мелиоративный очерк дельты и долины р. Аму-Дарьи // Тр. СОПС АН СССР, серия ККАССР. Вып. 6. М.-Л., 1935. – С. 101-115.
6. Залибеков З.Г. О вкладе Н.Т. Нечаевой в разработку научных основ фитомелиорации почв пустынных экосистем Прикаспийской низменности // Аридные экосистемы. 2010. Т. 16. № 2 (42). – С. 30-37.
7. Исагалиев М.Т., Юлдашев Г.Ю., Солиев А., Солиева С. Влияние поливов минерализованными водами на свойства гидроморфных легких почв пустынной зоны // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: материалы V Международной научной экологической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ. 2017. – С. 800-803.
8. Камилова Д.С. Изменение химических свойств почв сероземной и пустынной зоны под длительным воздействием агротехнических факторов. Автореф. дисс. ... к. с.-х.н. Ташкент, 1991. – 26 с.
9. Кузиев Р.К., Юлдашев Г.Ю., Акромов И.А. Бонитировка почв (узб.). Ташкент, 2004. – 160 с.
10. Методы агрохимических анализов почв и растений. Ташкент, 1977. – 186 с.

11. Мировая Реферативная база почвенных ресурсов 2014. Международная система почвенной классификации для диагностики почв и создания легенд почвенных карт. Исправленная и дополненная версия 2015 /научные редакторы перевода М.И.Герасимова, П.В.Красильников/. М.: ФАО и МГУ им. М.В.Ломоносова, 2017. – 203 с.
12. Орлов Д.С., Малинина М.С., Мотузова Г.В., Садовникова Л.К., Соколова Т.А. Словарь справочник. Химическое загрязнение почв и их охрана. М., 1991. – 303 с.
13. Панкова Е.И., Герасимова М.И. Пустынные почвы: свойства, почвообразовательные процессы, классификация // Аридные экосистемы. 2012. Т. 18. № 2 (51). – С. 5-16.
14. Рамазанов А., Файзуллаева М.Н. Процессы осолонцевания орошаемых почв пустынной зоны Узбекистана // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия, 2016. № 4 (64). – С. 78-81
15. Рустамов Н., Кораханов А., Тошпулатов С., Намозов Х., Караханова Ю. Изменение почвенно-мелиоративного состояния Узбекистана под влиянием орошения // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. Материалы I Международной научно-практической Интернет-конференция, посвященной 25-летию Прикаспийского НИИ аридного земледелия». Махачкала, 2016. – С. 408-416.

### Spisok literatury

1. Arinushkina E.V. Rukovodstvo po himicheskomu analizu pochv. M., 1961. – 490 s.
2. Besedin P.N., YUldashev G.YU., SHadmanov K.SH. Pochvennoj pokrov opytnogo uchastka SoyuzNIHI v sovhoze “Pravda”. V kn.: Priemy osvoeniya ehrodirovannyh pochv Central'noj Fergany. T., 1979. – S. 15-35.
3. Gedrojc K.K. Pochvennyj pogloshchayushchij kompleks, rastenie i udobrenie M., 1935. – 347 s.
4. Gerasimov I.P. O takyrah, ih geneticheskoy sushchnosti i processy takyroobrazovaniya //Pochvovedenie, 1933. № 65. – S. 23-32.
5. Gerasimov I.P., Ivanova E.N., Tarasov D.N. Pochvenno- meliorativnyj ocherk del'ty i doliny r. Amu-Dar'i // Tr. SOPS AN SSSR, seriya KKASSR. Vyp. 6. M.-L., 1935. – S. 101-115.

6. Zalibekov Z.G. O vklade N.T. Nechaevoy v razrabotku nauchnyh osnov fitomelioracii pochv pustynnyh ehkosistem Prikaspijskoj nizmennosti // Aridnye ehkosistemy. 2010. T. 16. № 2 (42). – S. 30-37.
7. Isagaliev M.T., YUldashev G.YU., Soliev A., Solieva S. Vliyanie polivov mineralizovannymi vodami na svojstva gidromorfnyh legkih pochv pustynnoj zony // Problemy rekul'tivacii othodov byta, promyshlennogo i sel'skohozyajstvennogo proizvodstva: materialy V Mezhdunarodnoj nauchnoj ehkologicheskoy konferencii, posvyashchennoj 95-letiyu Kubanskogo GAU. 2017. – S. 800-803.
8. Kamilova D.S. Izmenenie himicheskikh svojstv pochv serozemnoj i pustynnoj zony pod dlitel'nym vozdejstviem agrotekhnicheskikh faktorov. Avtoref. diss. ... k. s.-h.n. Tashkent, 1991. – 26 s.
9. Kuziev R.K., YUldashev G.YU., Akromov I.A. Bonitirovka pochv (uzb.). Tashkent, 2004. – 160 s.
10. Metody agrohimicheskikh analizov pochv i rastenij. Tashkent, 1977. – 186 s.
11. Mirovaya Referativnaya baza pochvennyh resursov 2014. Mezhdunarodnaya sistema pochvennoj klassifikacii dlya diagnostiki pochv i sozdaniya legend pochvennyh kart. Ispravlennaya i dopolnennaya versiya 2015 /nauchnye redaktory perevoda M.I.Gerasimova, P.V.Krasil'nikov/. M.: FAO i MGU im. M.V.Lomonosova, 2017. – 203 s.
12. Orlov D.S., Malinina M.S., Motuzova G.V., Sadovnikova L.K., Sokolova T.A. Slovar' spravochnik. Himicheskoe zagryaznenie pochv i ih ohrana. M., 1991. – 303 s.
13. Pankova E.I., Gerasimova M.I. Pustynnye pochvy: svojstva, pochvoobrazovatel'nye processy, klassifikaciya // Aridnye ehkosistemy. 2012. T. 18. № 2 (51). – S. 5-16.
14. Ramazanov A., Fajzullaeva M.N. Processy osoloncevaniya oroshaemyh pochv pustynnoj zony Uzbekistana // Puti povysheniya ehffektivnosti oroshaemogo zemledeliya, 2016. № 4 (64). – S. 78-81
15. Rustamov N., Korahanov A., Toshpulatov S., Namozov H., Karahanova YU. Izmenenie pochvenno-meliorativnogo sostoyaniya Uzbekistana pod vliyaniem orosheniya // Sovremennoe ehkologicheskoe sostoyanie prirodnoj sredy i nauchno-prakticheskie aspekty racional'nogo prirodoopol'zovaniya. Materialy I Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy Internet-konferencii, posvyashchennoj 25-letiyu Prikaspijskogo NII aridnogo zemledeliya». Mahachkala, 2016. – S. 408-416.