

СТАТЬИ

УДК 631.481

**ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ОРОШАЕМЫХ  
КОЛЬМАТИРОВАННЫХ И ЛУГОВЫХ ПОЧВ**

**Мамажанова У.Х., Исмонов А.Ж.**

*Институт почвоведения и агрохимических исследований, Ташкент,  
e-mail: jamolbek1986@mail.ru*

В статье описаны агрохимические свойства орошаемых кольматированных почв, сформировавшихся в отложениях реки Сох в юго-западной части Ферганской долины. По полученным данным, в пахотном слое старых орошаемых кольматированных почв содержание гумуса в среднем составило от 0,88 до 1,20%, азота от 0,082 до 0,098%, фосфора от 0,145 до 0,320% и калия от 0,120 до 1,60%, подвижного фосфора от 4,60 до 22,0 мг/кг, обменного калия от 79 до 180 мг/кг. По этой причине установлено, что кольматированные почвы старого орошения обеспечены умеренно гумусом, мало – подвижным фосфором и обменным калием. В изученных почвах оценена биомасса с запасами гумуса и проведен математико-статистический анализ степени обеспеченности гумусом пахотного слоя развернутых орошаемых кольматированных, лугово-болотных и лугово-аллювиальных почв. Содержание гумуса в пахотном слое кольматированных почв нового орошения составляет в среднем 1,00–1,20%, общего фосфора 0,102–237%, валового калия 2,31–2,59%, подвижного фосфора 5,33–8,14 мг/кг и обменного калия 96–129 мг/кг. Карбонатов около 4,22–5,32%. Наблюдалось превышение содержания гумуса в кольматированных почвах нового орошения по сравнению с предыдущим состоянием. Намыв мути и перегноя с поливными водами стал причиной частичного формирования агроирригационного слоя, разложения растительных остатков различных сельскохозяйственных культур. В результате было отмечено, что кольматированные почвы нового орошения умеренно и в достаточной степени обеспечены гумусом.

**Ключевые слова:** кольматированные почвы старого орошения, кольматированные почвы нового орошения, агроирригационный слой, гумус, подвижный фосфор, обменный калий

**BASIC PROPERTIES OF IRRIGATED  
COLMATED AND MEADOW SOILS**

**Mamazhanova U.Kh., Ismonov A.Zh.**

*Institute of Soil Science and Agrochemical Research, Tashkent,  
e-mail: jamolbek1986@mail.ru*

The article describes agrochemical properties of irrigated colmatized soils formed in the sediments of the Sokh River in the southwest Fergana Valley. According to the obtained data, in the arable layer of old irrigated colmatized soils the content of humus averaged 0,88–1,20%, nitrogen 0,082–0,098%, phosphorus 0,145–0,320% and potassium 0,120–1,60%, labile phosphorus from 4,60 to 22,0 mg/kg, exchange potassium 79 to 180 mg/kg. For this reason, it is found that illuvial soils of old irrigation are moderately provided with humus, low-labile phosphorus and exchange potassium. The biomass with humus reserves was estimated in the studied soils and mathematical and statistical analysis of the degree of humus supply in the arable layer of deployed irrigated colmatized, meadow-swamp and meadow-alluvial soils was carried out. The humus content in the arable layer of the illuvial soils of new irrigation averages 1,00–1,20%, total phosphorus 0,102–237%, gross potassium 2,31–2,59%, labile phosphorus 5,33–8,14 mg/kg and exchange potassium 96–129 mg/kg. Carbonates about 4,22–5,32%. There was an excess of humus content in the illuvial soils of new irrigation compared to the previous condition. Because of mud and mould over-wash with irrigation water, it caused partial formation of agricultural-irrigation layer, decomposition of plant residues of different agricultural crops. Consequently, it was observed that colmatized soils of new irrigation are moderately and sufficiently provided with humus.

**Keywords:** colmatized soils of old irrigation, illuvial soils of new irrigation, agricultural-irrigation layer, humus, labile phosphorus, exchange potassium

В настоящее время «треть почв в мире деградирует под воздействием эрозии, засоления, загрязнения и других негативных процессов». По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций ФАО, к 2050 г. эрозия приведет к 10-процентному снижению мирового сельскохозяйственного производства и потере 75 млрд т почвы. Поэтому актуальными задачами являются улучшение, охрана, сохранение и повышение плодородия генетико-мелиоративных свойств автоморфных и гидроморфных почв.

Проводятся масштабные научно-практические исследования по сохранению, восстановлению и повышению плодородия, улучшению и охране эколого-мелиоративного состояния орошаемых почв предгорных районов республики, достигаются определенные результаты. В «Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы» определена важная задача по «Увеличению доходов дехкан и фермеров как минимум в два раза с обеспечением ежегодного роста объемов сельского хозяйства не менее чем на 5 процентов за счет интенсивного разви-

тия сельского хозяйства и применения передовых достижений науки».

Цель исследования – освещение агрохимических свойств кольматированных почв старого, нового орошения и недавно освоенных луговых, сформировавшихся в пределах Сохского конуса выноса.

#### Материалы и методы исследования

Исследования были проведены в полевых, лабораторных и камерных условиях по общепринятым в почвоведении стандартным методам: отбор проб почвы и лабораторные анализы выполнены по руководству Е.В. Аринушкиной [1, с. 412] «Руководство по химическому анализу почв»; математико-статистический анализ полученных данных – на основании методического руководства Б.А. Доспехова [2, с. 74–80] «Методика полевого опыта», в программе «Microsoft Excel».

#### Результаты исследования и их обсуждение

Орошаемые кольматированные почвы, образующиеся в Сохском конусе выноса, в республике встречаются редко. Для освоения земель методом кольматажа вводимая в него оросительная вода также должна иметь определенную степень мутности. По данным А. Абдулкосимова и О. Кузиевой, среднегодовая мутность воды реки составляет  $2,0 \text{ кг/м}^3$  [3, с. 38]. Указано, что в отложениях реки Сох содержание органического вещества составляет 10,22%, а количество частиц размером менее 0,01 мм составляет 55,1%. Согласно данным, в водах реки Сох содержание гумуса в среднем составило 0,95%, углерода 0,17%, азота 0,04%, подвижного фосфора 8,8 мг/кг и карбонатов 7,39%.

Кольматированные почвы конуса выноса в соответствии с состоянием окультуриваемости и освоенности были изучены и разделены на категории почв старого, нового и вновь освоенного орошения. Только в верхней и средней частях конуса выноса были распространены орошаемые кольматированные почвы, а в полевых исследованиях были отмечены земли, освоенные на небольших площадях, иногда на больших площадях [4; 5]. Изученные ниже направления створов будут освещены на примере опорных массивов.

*Кольматированные почвы старого орошения* возникли в результате антропогенных факторов на аллювиально-пролювиальных отложениях в верховьях реки Сох (массивы имени А. Бозорбоши Узбекского района и Оксув Учкуприк-

ского района). Для этих почв характерны такие особенности, как смешивание с гравием и галькой, очень малая толщина слоя почвы, выход каменно-гравийного слоя 50–55 см иногда через 90–130 см, склонность к вымыванию. На кольматированных почвах старого орошения поверхность поля ровная, образованы агроирригационные слои [6; 7, с. 120; 8]. Несмотря на это, было обнаружено, что карбонаты в этих почвах составляют в среднем 5,88–9,71% (разрезы 30–32) в пахотном слое почвы и что они встречаются в почве не в виде гранул, а в растворенном, рассыпчатом виде. В пахотном слое почв (разрезы 32, 30, 28) содержание гумуса в среднем составляет от 0,88 до 1,26%, азота от 0,082 до 0,098%, фосфора от 0,145 до 0,320% и калия от 0,110 до 1,60%, подвижного фосфора от 4,60 до 22,0 мг/кг, обменного калия от 89 до 180 мг/кг (табл. 1). Из данных видно, что почвы относятся к категории почв с умеренным содержанием гумуса, с низким содержанием подвижного фосфора и обменного калия.

Объем сельскохозяйственной продукции, получаемой с орошаемых земель, связан с запасами основных факторов окружающей среды. Однако в исследованных почвах биомасса растений оценивается по запасам гумуса. С этой целью был проведен математико-статистический анализ степени обеспеченности гумусом пахотного (0–30 см) слоя орошаемых кольматированных, лугово-болотных и лугово-аллювиальных почв разлива [9]. В пахотном (0–30 см) слое орошаемых почв Сохского конуса выноса выявлена неравномерность распределения гумуса и питательных веществ и проведен математико-статистический анализ степени обеспеченности почв гумусом (табл. 2).

Было отмечено, что в кольматированных почвах старого орошения неравномерно распределены подвижный азот, фосфор и калий, на местах встречается малое их количество, посадка вторых культур после основного типа сельскохозяйственных культур, а также их смывание вниз по течению (в сторону грунтовых вод) в результате орошения привели к истощению этих питательных веществ в почве. На недостаточном уровне обработаны посеы и осуществлена подкормка почвы во время осенней вспашки. Орошение этих почв водами реки Сох имеет большое значение, потому что его воды выделяются богатством питательных веществ и различных отложений [10; 11, с. 92–108]. Поэтому некоторые группы почв с высоким содержанием гумуса в почвах поступают в умеренном количестве.

Таблица 1

Содержание гумуса и питательных веществ  
в орошаемых кольматированных почвах

№ разреза	Глубина, см	Гумус %	Азот %	C:N	Фосфор		Калий		CO <sub>2</sub> , %	Гипс, %
					%	мг/кг	%	мг/кг		
32	0–28	1,20	0,088	7,9	0,320	22,0	1,50	108	5,88	0,133
	28–43	1,10	0,04	7,6	0,264	14,2	1,30	115	6,86	0,145
	43–76	0,80	0,054	8,5	0,162	11,9	1,28	114	5,37	0,159
	76–110	0,41	0,031	7,6	0,102	8,7	1,29	135	4,21	0,155
33	0–32	1,26	0,098	7,5	0,290	22,1	1,83	108	5,91	0,165
	32–50	1,13	0,085	7,7	0,251	16,2	1,90	174	7,60	0,125
	50–78	1,03	0,068	8,7	0,155	9,0	1,82	168	5,80	0,144
	78–100	0,93	0,081	6,6	0,129	8,6	1,28	145	7,39	0,269
	100–129	0,56	0,047	6,9	0,112	6,0	1,28	162	7,23	0,189
30	0–33	1,16	0,0991	6,8	0,290	16,0	1,60	180	9,71	0,125
	33–55	1,00	0,096	6,0	0,210	13,0	1,60	140	7,81	0,136
	55–81	0,88	0,080	6,4	0,141	11,2	1,40	88	6,23	0,141
	81–110	0,66	0,062	6,2	0,120	11,0	1,11	72	6,97	0,150
	110–150	0,27	0,026	6,0	0,117	10,0	1,10	88	6,86	0,036
43	0–31	0,88	0,056	9,1	0,225	15,0	1,02	168	5,21	0,124
	31–43	0,70	0,061	6,6	0,142	8,0	1,00	136	5,66	0,119
	43–63	0,42	0,036	6,7	0,101	6,0	0,78	91	4,79	0,110
45	0–36	1,46	0,095	8,9	0,350	26,0	1,10	140	5,88	–
	36–63	1,35	0,090	8,7	0,170	13,5	1,09	113	7,49	–
	63–100	0,34	0,029	6,8	0,125	10,0	0,84	96	5,88	–
28	0–28	1,00	0,082	7,0	0,145	4,67	1,20	89	6,24	0,148
	28–49	0,82	0,073	6,5	0,136	4,00	1,10	79	6,39	0,164
	49–90	0,72	0,062	6,7	0,156	4,00	1,00	74	5,74	0,156
	90–140	0,60	0,054	6,4	0,102	2,67	0,80	65	4,28	0,148
69	0–26	1,66	0,097	9,4	0,279	13,46	1,27	145	4,98	–
	26–45	1,02	0,083	7,1	0,263	12,80	1,24	139	4,31	–
2120	0–22	1,30	0,086	8,7	0,350	4,00	2,93	114	4,78	–
	22–43	1,08	0,085	7,4	0,243	3,33	2,60	121	5,62	–
2200	0–30	1,13	0,084	7,8	0,237	8,0	2,59	118	4,34	0,777
	30–61	0,96	0,081	6,9	0,270	4,67	2,63	129	4,22	0,703
	61–95	0,84	0,075	6,5	0,250	3,33	2,25	141	5,65	0,555
	95–130	0,75	0,063	6,9	0,176	4,0	2,2	136	6,06	0,503
879	0–21	1,20	0,086	8,0	0,102	5,33	2,37	129	5,07	0,524
	21–45	0,92	0,058	9,2	0,189	2,00	2,85	121	6,14	0,559
	45–73	1,00	0,081	7,2	0,217	3,33	3,04	149	6,81	0,489
136	0–29	1,00	0,080	7,3	0,218	8,14	2,31	96	5,32	0,532
	29–40	0,86	0,055	9,0	0,213	8,10	2,40	122	5,12	0,202
134	0–22	0,83	0,054	8,9	0,164	6,25	1,98	124	7,01	0,711
	22–52	0,60	0,047	7,2	0,201	3,01	1,75	85	4,40	0,451

Таблица 2

Статистические аналитические данные, отражающие степень обеспеченности гумусом верхнего пахотного слоя орошаемых почв Сохского конуса выноса

Количество разрезов №	Порядковый номер разрезов	Гумус					Степень обеспеченности гумусом
		X	C	B	Cx	Cnx	
Орошаемые кольматированные почвы							
3	30; 32; 33	1,207	0,050	4,171	0,009	0,762	Средняя
3	43; 45; 28	1,113	0,306	27,499	0,056	5,021	Средняя
3	69; 2200; 136	1,263	0,350	27,674	0,064	5,053	Большая
Всего 9	средний	1,194	0,243	20,323	0,044	3,711	Средняя
Орошаемые лугово-болотные почвы							
3	155; 159; 17Б	0,996	0,118	11,911	0,021	2,174	Средняя
3	890; 740; 2020	1,226	0,368	30,023	0,067	5,481	Большая
3	1804; 2721; 1845	1,086	0,076	7,028	0,013	1,283	Средняя
Всего 9	средний	1,103	0,116	10,511	0,021	1,919	Средняя
Орошаемые луговые аллювиальные почвы							
3	14; 16; 2730	1,040	0,070	6,731	0,013	1,229	Средняя
3	1635; 1690; 24	1,016	0,287	28,275	0,052	5,162	Средняя
3	27; 97; 60	1,306	0,256	19,666	0,046	3,590	Большая
Всего 9	средний	1,120	0,160	14,362	0,029	2,622	Средняя

Примечание: X – среднее значение показателей; C – среднее квадратичное отклонение; B – коэффициент вариации; Cx – средняя погрешность; Cnx – средняя относительная погрешность.

*Кольматированные почвы нового орошения* распространены в восточных частях изученных массивов на территориях с 25–35 годами освоения [12]. На этих почвах только формируются подпахотные слои, в пахотном слое смешан гравий. По механическому составу встречаются тяжелые, средние и легкие суглинистые почвы. Смешаны с мелким гравием, были подвергнуты вымыванию умеренной и слабой степени. В пахотном слое кольматированных почв нового орошения содержание гумуса составляет в среднем 1,00–1,20%, общего фосфора 0,102–237%, валового калия 2,31–2,59%, подвижного фосфора 5,33–8,14 мг/кг и обменного калия 96–129 мг/кг. Карбонаты около 4,22–5,32% (разрезы 69, 2200, 136, 879) (табл. 2).

Наблюдалось превышение содержания гумуса в кольматированных почвах нового орошения по сравнению с предварительным состоянием осмотра. Это было вызвано частичным образованием агроирригационного слоя, а также непрерывным разложением растительных остатков (соломы, стеблей, корней), оставшихся от различных сельско-

хозяйственных культур в результате намыва илистых и гумусовых вод. Наблюдалось интенсивное использование этих почв в сельском хозяйстве, севооборот, улучшение водоснабжения, использование органических удобрений, увеличение урожайности хлопка и зерна на массивах.

*Кольматированные почвы нового освоения* занимают небольшие площади в массивах, изученных в исследованиях. Эти почвы составляют пахотный слой 10–15 см, с преобладанием гальки и мелкого гравия в слое почвы, они умеренно каменистые. На кольматированных почвах нового освоения среднее содержание гумуса составляет 0,83–0,88%, подвижного фосфора 6,25–15,0 мг/кг, обменного калия 168,0–124,0 мг/кг. Отмечено, что эти почвы мало обеспечены гумусом, фосфором и калием (разрезы 43–134) (табл. 1).

Одна из морфологических отличительных черт почв – их окраска, то есть в почвенном профиле почвы выглядят светлорыжевато-коричневыми. Это состояние возникло из-за слишком большой солнечной радиации, образования в результате попадания рас-

тительных остатков в почву и разложения. В результате увеличения орошения и обработки с течением более поздних периодов эти почвы приобретают сероватый оттенок, как и почвы старого орошения. Также отмечены низкая и средняя степень обеспеченности гумусом в пахотном слое кольматированных почв старого и нового орошения, сформировавшихся в геоморфологических районах средней части реки Сох, почв массивов имени Азизова Узбекского района, Пахтакор и Дуслик Багдадского района [9].

*Орошаемые луговые почвы* на территории Сохского конуса выноса. В нижних частях конуса выноса, а также во впадинах формируются луговые почвы, на нижних террасах рек – луговые аллювиальные. На конусах выноса луговые почвы явились результатом трансформации орошаемых сероземно-луговых почв. В условиях орошения на режимы грунтовых вод довлеет ирригационный, что сближает эти почвы по условиям увлажнения.

В сазовых почвах давнего освоения со временем образуется агроирригационный горизонт мощностью до 1–2 м. В новоорошаемых почвах он маломощный (0,4–0,5 м), по механическому составу – тяжело- и среднесуглинистый. С глубины 0,5–1–2 м почвы местами подстилаются галечником, иногда на этой глубине образуется арзык.

Содержание гумуса в пахотном слое орошаемых луговых почв несколько повышенное и колеблется от 0,9 до 1,9%. Азота в почвах – 0,05–0,12%. Отношение углерода к азоту широкое (11–12), что свидетельствует о слабой обогащенности гумуса азотом. Карбонатность почв несколько повышенная (7–8%  $\text{CO}_2$ ). В понижениях и на перифериях конусов выноса почвы иногда слабозасоленные.

Орошаемые луговые почвы, распространенные на I–II надпойменных террасах реки Сырдарьи, формируются при давнем высоком стоянии грунтовых вод (1–2 м). Почвообразующими породами служат аллювиальные и аллювиально-пролювиальные отложения, которые в староорошаемых почвах перекрыты агроирригационными наносами. По механическому составу почвы преимущественно средне- и легкосуглинистые. На нижних террасах рек с глубины 0,5–1–2 м подстилаются галечником. В нижних горизонтах профиля сформировался глеевый горизонт сизого, ржавого и других цветов. Содержание гумуса в пахотном слое этих почв колеблется от 0,7 до 1,4%, азота – 0,05–0,12%. Валового фосфора в почвах мало – 0,09–0,11%. Количество карбонатов по профилю колеблется от 6 до 8%  $\text{CO}_2$ .

Орошаемые луговые почвы, сформированные на низких речных террасах, преимущественно незасоленные, местами слабозасоленные. Более напряженный солончаковый процесс наблюдается в почвах древнеаллювиальной равнины Ферганской долины. Здесь почвы засолены в основном в средней степени. Почвы обладают невысокой емкостью поглощения – от 6 до 8 мг-экв на 100 г почвы. В поглощающем комплексе преобладает кальций (65–75%).

Орошаемые болотно-луговые почвы приурочены к понижениям на периферии Сохского конуса выноса и на I–II надпойменных террасах Сырдарьи. Грунтовые воды залегают на глубине 0,5–1 м. Механический состав этих почв тяжело- и среднесуглинистый, профиль преимущественно слоистый. На речных террасах почвы иногда с 0,5–1 м подстилаются галечником. Сильное оглеение почв начинается с подпахотного горизонта. Содержание гумуса в орошаемых болотно-луговых почвах составляет 0,5–1,9%. Близкое залегание грунтовых вод и сильное испарение влаги с поверхности способствуют засолению почв. На речных террасах встречаются незасоленные и слабозасоленные почвы, на периферии конусов выноса – слабо- и средnezасоленные.

### Заключение

Механическая связь периода орошения почв с содержанием гумуса в зависимости от содержания частиц была доказана на примере кольматированных почв старого орошения р. Сох. Несмотря на то, что пахотный слой кольматированных почв нового орошения, распространенных в верховьях исследуемой территории, также состоит из легких суглинков, содержание гумуса в них также в среднем составляет от 0,83 до 0,88%, установлено, что частично сформированные агроирригационные слои, обеспеченные гумусом в средней степени, также были обнаружены в кольматированных почвах нового орошения территории. Следовательно, было отмечено, что при определенной толщине агроирригационных слоев достаточное количество питательных веществ будет удовлетворительным для развития сельскохозяйственных культур на орошаемых почвах.

### Список литературы

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука, 1975. 465 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

3. Абдулкосимов А., Кузиева О. Микроразнообразие и мелиоративная оценка ландшафтов Сохского конуса выноса. Самарканд: Замин, 2017. 94 с.
4. Ismanov A., Mamazhanova U., Kalandarov N. Optimization of irrigated soils of Fergana valley by introducing innovative agro-technologies // TIF From Innovative Ideas to Innovative Economy. 2017. № 2. P. 224–231.
5. Ismanov A., Abduraxmonov N., Kalandarov N., Tursunov Sh., Sobitov U. Soil-meliorative state of irrigated soils of the intermountain basins of central Asia (On the example of the Fergana region of the Fergana valley) // International Journal of Botany Studies. 2020. № 5. P. 781–788.
6. Каландаров Н.Н. Состояние гидроморфных почв северной части Центральной Ферганы и их изменение под влиянием антропогенного фактора. автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ташкент, 2019. 40 с.
7. Кузиев Р., Абдурахмонов Н., Ахмедов А. Свойства, экологическое состояние и продуктивность орошаемых почв Ферганской долины. Ташкент: Навруз, 2017. 328 с.
8. Мамажанова У.Х. Орошаемые почвы Сохского конуса выноса Ферганской долины // Наука и инновационные современные концепции: сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума. М., 2020. С. 128–134.
9. Сотиболдиева Г.Т. Биогеохимические особенности и использование кольматированных почв Ферганской области. автореф. дис. ... докт. биол. наук. Ташкент, 2019. 40 с.
10. Турдалиев А.Т. Геохимические свойства неглубоких лугово-болотных почв // Научный вестник Ферганского государственного университета. 2015. № 4. С. 38–41.
11. Юлдашев Г., Исагалиев М. Геохимия почв конусов выноса. Ташкент: ФАН, 2012. 160 с.
12. Юлдашев Г., Исагалиев М., Сотиболдиева Г. Засоленность орошаемых почв, образующихся в конусе выноса реки Сох // Проблемы получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции: материалы Республиканской научно-практической конференции. Фергана, 2017. С. 108–111.