

## СТАТЬЯ

УДК 631.481./452

**ИЗМЕНЕНИЕ И ЗАПАСЫ ГУМУСА И ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ  
В ОРОШАЕМЫХ АДЫРНЫХ ПОЧВАХ****Турсунов Ш.Т., Исмонов А.Ж., Кораев А.Х., Мирсадииков М.М.,  
Бобоноров Б.Б., Турсунова Г.Х.***Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии, Ташкент,  
e-mail: abduvahob60@mail.ru*

В статье приведена информация о запасах гумуса и питательных элементов орошаемых типичных и светлых сероземов, сформированных на различных отложениях бассейна реки Касансай, а также изложены сведения об изменении их количественного состава под влиянием орошения и обработки почв. Почвы подвержены ирригационной эрозии в слабой степени. В почвах, сформированных на подгорных покатых равнинах и конусах выноса, иногда встречается слабое засоление. По полученным данным отмечено, что увеличение запасов гумуса и питательных элементов на староорошаемых типичных сероземах относительно выше по сравнению с новоорошаемыми и новоосвоенными почвами. На староорошаемых типичных сероземах в верхней части Касансайского конуса выноса запасы гумуса верхнего слоя составляют 111,5 т/га, а на новоосвоенных типичных сероземах 56,6 т/га. А на адырах на таких же почвах (старорошаемых) запасы гумуса в верхнем слое составляют в среднем 108,8 т/га, на новоорошаемых типичных сероземах 104,6 т/га, а на новоосвоенных почвах запасы гумуса составляют 109,6 т/га. В верхнем слое староорошаемых светлых сероземов в среднем составляют 90,1 т/га, а на новоорошаемых светлых сероземах их запас в среднем равен 55,6-69,6 т/га, а на новоосвоенных 54,5 т/га. Таким образом, содержание запасов гумуса на типичных и светлых сероземах района зависит от орошения и агротехники культур. Кроме этого, по нашим наблюдениям выявлено, что концентрация валового гумуса и других питательных элементов происходит в типичных и светлых сероземах на пролювиальных, пролювиально-аллювиальных отложениях в различной степени.

**Ключевые слова:** орошаемые типичные и светлые сероземы, гумус, подвижный фосфор и калий, запасы, адыры

**CHANGE AND RESERVES OF HUMUS AND NUTRIENTS  
IN IRRIGATED ADYR SOILS****Tursunov Sh.T., Ismonov A.J., Koraev A.Kh., Mirsadikov M.M.,  
Bobonorov B.B., Tursunova G.Kh.***Research Institute of Soil Science and Agrochemistry, Tashkent, e-mail: abduvahob60@mail.ru*

The article presents the stocks of humus and nutrients, irrigated typical and light gray soils, formed on various deposits of the Kasansay river basin, and also describes the change in their quantitative composition under the influence of irrigation and soil cultivation. The soils are subject to a weak degree of irrigation erosion. In soils formed on sloping foothill plains and fan cones, weak salinity sometimes occurs. According to the data obtained, it was noted that the increase in the reserves of humus and nutrients on old-irrigated typical sierozem soils is relatively higher compared to newly irrigated and newly developed soils. On the old-irrigated typical gray soils in the upper part of the Kasansay alluvial fan, the humus reserves of the upper layer are 111.5 t/ha, and on the newly developed typical gray soils – 56.6 t/ha. And on adyrs, on the same soils (old-irrigated), humus reserves in the upper layer averaged 108.8 t/ha, on newly irrigated typical sierozem soils 104.6 t/ha, and on newly developed soils, humus reserves are 109.6 t/ha. In the upper layer of old-irrigated light gray soils, on average, it is 90.1 t/ha, and on newly-irrigated light gray soils, their reserve is on average 55.6-69.6 t/ha, and on newly developed ones, 54.5 t/ha. Thus, the content of humus reserves in typical and light gray soils of the region depends on irrigation and agricultural technology. In addition, according to our observations, it was revealed that the concentration of bulk humus and other nutrients occurs in typical and light gray soils on proluvial, proluvial-alluvial deposits to varying degrees.

**Keywords:** irrigated typical and light gray soils, humus, mobile phosphorus and potassium, reserves, adirs

На сегодняшний день в мире из-за таких проблем, как изменение климата и деградация земельных ресурсов, вопросы производства продуктов питания и обеспечения их безопасности остаются актуальными. По данным международной организации ФАО, «на сегодняшний день одна треть почвенного покрова мира в различной степени подвержена процессам деградации, и каждую минуту 10 гектаров почв подвергается деградации, а на 23 гектарах земель наблюдается процесс опустынивания» [1]. С учетом вышеизло-

женного разработка научно обоснованных мероприятий, направленных на определение и предотвращение таких деградационных процессов, как снижение содержания гумуса и питательных элементов, ускорение процессов почвенной эрозии, проявление засоления, а также других негативных процессов, возникающих в почвенном покрове адыров в результате орошения, является одной из важнейших задач.

*Актуальность темы.* В стратегии действий развития Республики Узбекистан в 2017–2021 гг. определены важные задачи:

«...дальнейшее улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, развитие сети мелиоративных и ирригационных объектов, широкое внедрение в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего современных водо- и ресурсосберегающих агротехнологий» [2]. По этой причине исследование происхождения, формирования и развития адырных почв, определение их свойств и изменения плодородия под влиянием орошения, а также разработка соответствующих комплексных мероприятий приобретают важное значение.

В исследовании запланировано выполнение задач, предусмотренных в Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 20 октября 2018 года № 841 «О мерах по реализации Национальных целей и задач в области устойчивого развития на период до 2030 года», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Целью исследований является определение изменения свойств адырных почв, развитых в условиях сложного рельефа, под влиянием орошения, а также разработка научных решений по эффективному использованию данных почв.

#### **Материалы и методы исследования**

Объектом исследований выбраны орошаемые типичные и светлые сероземы, распространенные на адырах бассейна реки Касансай, Касансайского района Наманганской области. В исследованиях использованы сравнительные, генетико-географические и химико-аналитические методы. При проведении почвенно-полевых исследований и камерально-аналитических работ использованы разработанные методы в НИИПА [3].

#### **Результаты исследований и их обсуждение**

Адыры бассейна реки Касансай сложены конгломератами, песчаниками и мергелистыми суглинками, перекрытыми лессами или лессовидными суглинками. Сложение адыров рыхлыми осадочными породами способствует сильному размыву и расчленению поверхности временными водотоками. Ниже адыров, а иногда и между ними, в различных почвенно-климатических зонах располагаются подгорные равнины, сформированные пролювием более мелких конусов выноса рек разного возраста и слившимися с ними волнистыми лессовыми поверхностями. Равнины расчленены сухими галечниковыми руслами саев, которые заполняются водой в весенний период. Орошаемые типичные сероземы занимают

выровненные участки на лессовых предгорьях Кураминского хребта, на Чуст-Папской гряде адыров и на конусах выноса Касансай. Почвообразующими породами служат пролювиально-делювиальные и аллювиально-пролювиальные облессованные, реже скелетно-мелкоземистые отложения [4].

Из-за орошения и обработки плотность орошаемых почв адыров выше относительно целинных почв, так как в результате орошения происходит проседание грунта, и вместе с этим наблюдается снижение их порозности. Плотность типичных сероземов сильно изменяется в результате орошения, и в 10-см слое составляет 1,28 г/см<sup>3</sup>, а в светлых сероземах плотность равна 1,23 г/см<sup>3</sup>, в нижних горизонтах соответственно до 1,36 и 1,37 г/см<sup>3</sup>, а в 30–50 см слое соответственно до 1,46–1,47 и 1,51–1,57 г/см<sup>3</sup>. Следует особо отметить, что степень плотности типичных и светлых сероземов непосредственно связана с обработкой и влажностью почв. Знание содержания гумуса и питательных элементов в почвах и изучение их изменения под влиянием орошения и агротехнической обработки почв играет большую роль в управлении почвенными процессами.

По утверждениям Б.В. Горбунова и других исследователей, если в первое десятилетие запасы гумуса преобладают в основном в пахотном горизонте освоенных почв, то в последующие годы этот процесс частично изменяется, и наблюдается частичная аккумуляция запасов гумуса в подпахотном горизонте. Как известно мощность гумусного горизонта и увеличение его содержания – долгий продолжительный процесс, который протекает в результате внесения удобрений, орошения земель и других видов обработки почв [5–8].

Приведены данные о запасах гумуса и питательных элементов в 0–100-см слое орошаемых типичных и светлых сероземов адырной зоны, которые используются в земледелии с различных времен. На староорошаемых типичных сероземах, распространенных в верхней части Касансайского конуса выноса, сформированных на пролювиально-аллювиальных отложениях массива им. Ш.Р. Рашидова пояса типичных сероземов, содержание гумуса по почвенным горизонтам составляет до 0,45–0,95%, запасы до 111,5 т/га, содержание общего азота 0,041–0,075%, запасы – 9,85 т/га, содержание общего фосфора – 0,118–0,210%, запасы – 24,28 т/га, содержание подвижного фосфора – 6,67–10,04 мг/кг, запасы – 0,103 т/га, общего калия – 2,06–2,70%, запасы – 340,1 т/га, подвижного калия – 78–140 мг/кг, а запасы составляют – 1,511 т/га.

На новоосвоенных типичных сероземах, распространенных на подгорных покатых равнинах, сформированных на лессовидно-пролювиальных отложениях массива, содержание гумуса по профилю почв составляет 0,27–0,55%, запасы – 56,6 т/га, содержание общего азота – 0,022–0,039%, запасы – 4,96 т/га, общего фосфора – 0,057–0,135%, запасы – 14,52 т/га, общего фосфора – 2,03–4,67%, запасы – 0,045 т/га, общего калия – 1,63–2,13%, запасы – 290,1 т/га, подвижного фосфора 63–165 мг/кг, запасы составляют 1,85 т/га.

На староорошаемых типичных сероземах, распространенных на сильно складчатых волнистых равнинах Наманганской системы адыров, сформированных на лессовидных отложениях массива Бухара, содержание гумуса по горизонтам почв колеблется до 0,20–1,25%, запасы – 108,8 т/га, содержание общего азота равно 0,022–0,083%, запасы общего азота составляют – 5,75 т/га, содержание общего фосфора на данных почвах равно 0,155–0,243%, а запасы составляют 26,16 т/га, содержание подвижного фосфора составляет 4,00–18,57 мг/кг, запасы – 0,168 т/га, содержание общего калия равно 1,10–1,80%, запасы – 172,4 т/га, подвижного калия – 32–200 мг/кг, запасы подвижного калия равны – 1,417 т/га.

Содержание гумуса по горизонтам новоорошаемых типичных сероземов данного массива составляет 0,25–1,10%, запасы – 104,6 т/га, общего азота – 0,20–0,84%, запасы – 7,59 т/га, общего фосфора – 0,104–0,135%, запасы – 15,75 т/га, подвижного фосфора – 3,35–14,23 мг/кг, запасы – 0,127 т/га, содержание общего калия на новоорошаемых типичных сероземах массива составляет 1,67–2,03%, запасы – 284,3 т/га, подвижного калия – 47–188 мг/кг, запасы – 1,425 т/га [9; 10].

По результатам исследований отмечено, что содержание гумуса по профилю новоосвоенных типичных сероземов колеблется в пределах 0,50–1,05%, а запасы гумуса составляют 109,6 т/га, содержание общего азота варьирует в пределах 0,048–0,074%, запасы общего азота равны 4,84 т/га, содержание общего фосфора составляет 0,220–0,240%, а запасы – 29,41 т/га, подвижного фосфора варьирует в пределах 5,20–12,42 мг/кг, запасы – 0,114 т/га, содержание общего калия – 1,30–1,40%, запасы – 171,7 т/га, общего фосфора – 42–120%, запасы составляют – 1,091 т/га (табл. 1).

На новоорошаемых типичных сероземах, распространенных на подгорных отлогих равнинах Наманганского и Касансайского адыров, сформированных из

лессовидно-пролювиальных отложений массива Дустлик, содержание гумуса по почвенным горизонтам составляет 0,34–0,62%, запасы гумуса равны 64,0 т/га, содержание общего азота равно 0,32–0,46%, а запасы – 7,44 т/га, содержание общего фосфора равно 0,128–0,183%, запасы – 21,95 т/га, подвижного фосфора – 1,33–2,00 мг/кг, запасы – 0,024 т/га, содержание общего калия варьирует в пределах 1,37–2,60%, запасы составляют 293,9 т/га, подвижного калия 45–100 мг/кг, запасы подвижного калия равны – 1,095 т/га (табл. 1).

Карбонатный максимум приурочен к верхней части профиля, а иногда выходит на поверхность. Почвы местами слабогипсоносные, слабозасоленные или слабосмытые. Орошаемые светлые сероземы располагаются на перифериях подгорных покатых равнин, конусах выноса, а также на адырах. С увеличением периода полива на данных почвах наблюдается относительное увеличение содержания гумуса и общего запаса гумуса в почвенных горизонтах в зависимости от орошения, примененных различных агротехнических мероприятий и засеянных культур, относительно первых лет освоения [11].

На староорошаемых светлых сероземах, распространенных на предгорных отлогих межадырных (Кукумбай) равнинах, сформированных на пролювиально-аллювиальных, иногда лессовидных отложениях массива им. Худайбердиева пояса светлых сероземов, содержание гумуса по почвенному профилю варьирует в пределах 0,48–0,88%, запасы гумуса составляют 90,1 т/га, содержание общего азота равно 0,053–0,070%, а запасы – 8,3 т/га, количество общего фосфора на данных почвах равно 0,116–0,217%, запасы – 26,0 т/га, подвижного фосфора 3,23–26,70 мг/кг, запасы – 0,230 т/га; общего калия 2,10–2,50%, запасы – 310,4; подвижного калия – 35–270 мг/кг, запасы подвижного калия составляют 2,03 т/га, на новоорошаемых почвах эти показатели составляют соответственно 0,29–0,64%, 72,8 т/га, 0,027–0,053%, 8,3 т/га, 0,060–0,108%, 12,0 т/га, 2,27–20,00 мг/кг, 0,17 т/га, 2,41–3,05%, 393,3 т/га, 55–108 мг/кг, 1,29 т/га (табл. 2).

Содержание гумуса на новоорошаемых светлых сероземах отлогих равнин Наманганской системы адыров, сформированных на пролювиальных, иногда лессовидных отложениях массива Кукумбай, по профилю почв варьирует в пределах 0,26–0,81%, запасы гумуса на данных почвах составляют 55,8–69,6 т/га, содержание общего азота составляет 0,024–0,069%, запасы – 6,7–8,0 т/га, содержание общего фосфора

составляет 0,073–0,200%, запасы – 18,9–21,9 т/га, содержание подвижного фосфора на данных почвах варьирует в пределах 5,33–10,80 мг/кг, запасы подвижного фосфора равны 0,08–0,11 т/га, содержание общего калия составляет 2,15–2,84%, запасы – 298,4–303,5 т/га, подвижного калия – 63–128 мг/кг, запасы – 1,28–1,50 т/га.

На новоосвоенных светлых сероземах, распространенных на Кукумбайских междуречных отложениях равнин, сформированных на пролювиально-аллювиальных отложениях массива Дехканабад, содер-

жание гумуса по профилю почв составляет 0,34–0,64%, запасы которого равны 54,5 т/га, содержание общего азота равно 0,032–0,057%, запасы – 3,8 т/га, содержание общего фосфора составляет 0,106–0,119%, запасы – 14,9 т/га, содержание подвижного фосфора варьирует в пределах 5,0–20,0 мг/кг, а запасы равны – 0,11 т/га, содержание общего калия составляет 0,92–2,40 мг/кг, запасы – 231,2 т/га, подвижного калия – 68–120 мг/кг, запасы которого составляют – 1,24 т/га.

Таблица 1

Запасы питательных элементов в орошаемых типичных сероземах, (в 100-см слое почв, в расчета т/га)

№ разреза	Глубина горизонта, см	Гумус, т/га	Общий азот, т/га	Общий фосфор, т/га	Подвижный фосфор, т/га	Общий калий, т/га	Подвижный калий, т/га
Массив им. Ш. Рашидова. Верхняя часть Касансайского конуса выноса, сформированного на пролювиально-аллювиальных отложениях. Староорошаемые типичные сероземы							
83	0-100	111,5	9,85	24,28	0,103	340,1	1,511
Массив Бухара. Сильно складчатые волнистые равнины Наманганской системы адыров, сформированных на лёссовидных отложениях. Староорошаемые типичные сероземы							
1813	0-100	108,8	5,75	26,16	0,168	172,4	1,417
Массив Дуслик. Подгорные пологие равнины Наманганского и Касансайского адыров, состоящих из лёссовидно-пролювиальных отложений. Новоорошаемые типичные сероземы							
1421	0-100	64,0	7,44	21,95	0,024	293,9	1,095
1802	0-100	104,6	7,59	15,75	0,127	284,3	1,425
Массив им. Ш. Рашидова. Верхняя часть Касансайского конуса выноса, сформированного на пролювиально-аллювиальных отложениях. Новоорошаемые типичные сероземы							
26	0-100	56,6	4,96	14,52	0,045	290,1	1,858
Массив Бухара. Сильно складчатые волнистые равнины Наманганской системы адыров, сформированных на лёссовидных отложениях. Новоосвоенные типичные сероземы							
1824	0-100	109,6	4,84	29,41	0,114	171,7	1,091

Таблица 2

Запасы питательных элементов в орошаемых светлых сероземах, т/га

№ разреза	Глубина горизонта, см	Гумус, т/га	Общий азот, т/га	Общий фосфор, т/га	Подвижный фосфор, т/га	Общий калий, т/га	Подвижный калий, т/га
Массив им. Худайбердиева. Предгорные пологие междуречные (Кукумбай) равнины, сформированные на пролювиально-аллювиальных, иногда лёссовидных отложениях. Староорошаемые светлые сероземы							
1107	0-100	90,1	8,3	26,0	0,23	310,4	2,03
Новоорошаемые светлые сероземы							
1307	0-100	72,8	8,3	12,0	0,17	393,3	1,29
Массив Кукумбай. Пологие равнины Наманганской системы адыров, сформированных на пролювиальных, иногда лёссовидных отложениях. Новоорошаемые светлые сероземы							
800	0-100	55,8	6,7	21,9	0,08	303,5	1,28
870	0-100	69,6	8,0	18,9	0,11	298,4	1,50
Массив Дехканабад. Кукумбайские междуречные пологие равнины, сформированные на пролювиально-аллювиальных отложениях. Новоосвоенные светлые сероземы							
724	0-100	54,5	3,8	14,9	0,11	231,2	1,26
Массив Дуслик. Кукумбайские междуречные пологие равнины, сформированные на пролювиально-аллювиальных отложениях. Новоосвоенные светлые сероземы							
1450	0-100	59,8	2,4	15,4	0,19	205,8	1,24



Содержание гумуса на новоосвоенных светлых сероземах, распространенных на Кукумбайских межадырных пологих равнинах, сформированных на пролювиально-аллювиальных отложениях массива Дустлик, составляет соответственно 0,22–0,56%, 59,8 т/га, 0,023–0,051%, 2,4 т/га, 0,096–0,123%, 15,4 т/га, 10,0–17,0 мг/кг, 0,19 т/га, 1,30–1,80%, 205,8 т/га, 68–100 мг/кг, 1,26 т/га (табл. 2).

Емкость поглощения орошаемых светлых сероземов невысокая – 7–9 мг-экв на 100 г почвы. В составе поглощенных оснований превалирует кальций (73–84% от суммы). Среди староорошаемых светлых сероземов преобладают незасоленные разности, но иногда встречаются слабозасоленные и средnezасоленные.

В заключение следует особо отметить огромное значение органического вещества почвы в создании оптимальных условий режима питания и благоприятных водно-физических свойств для получения высоких урожаев на орошаемых землях района. Кроме этого, содержание и запасы гумуса и питательных элементов на староорошаемых почвах, распространенных на адырах бассейна Касансай, в зависимости от давности освоения отмечены в высоких количествах. При этом для повышения плодородия орошаемых почв района рекомендуем севооборот. Севооборот оказывает положительное влияние на рост урожая различных культур и улучшает качество почвы.

#### Список литературы

1. Шведес С., Хеббрехт Д., Гертрейтер Т. Модуль: Деградация земель против устойчивого управления земельными ресурсами // Антропогенные опустынивание. 2019. С. 4–21. [Электронный ресурс]. URL: www.eld-initiative.org. (дата обращения: 20.11.2020).
2. Указ Президента Республики Узбекистан от 7.02.2017 г. № УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» // 2017. «Народное сло-

во», 8 февраля 2017 г. [Электронный ресурс]. URL: [https://nrm.uz/content/doc=491330\\_ukaz\\_prezidenta\\_respubliki\\_uzbekistan\\_ot\\_07\\_02\\_2017\\_g\\_n\\_up-4947\\_o\\_strategii\\_deystviy\\_po\\_dalneyshemu\\_razvitiyu\\_respubliki\\_uzbekistan&products=1\\_zakonodatelstvo\\_respubliki\\_uzbekistan](https://nrm.uz/content/doc=491330_ukaz_prezidenta_respubliki_uzbekistan_ot_07_02_2017_g_n_up-4947_o_strategii_deystviy_po_dalneyshemu_razvitiyu_respubliki_uzbekistan&products=1_zakonodatelstvo_respubliki_uzbekistan) (дата обращения: 20.11.2020).

3. Инструкция по ведению земельного кадастра, проведению почвенных изыскательских работ и составлению почвенных карт. Принято в производство 2005.29.11. 2-е изд. Ташкент: EXTREMUM PRESS, 2013. 52 с.

4. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е. Почвы Узбекистана. Ташкент: EXTREMUM PRESS, 2010. 352 с.

5. Рамазанов О. Состояние и виды орошаемых почв бассейнов Сырдарьи и Амударьи // Журнал Агроилм. Ташкент, 2018. № 1 (51). С. 66–68.

6. Садыков Е.П., Сайпназаров Г.У., Бердикеев Б.Б. Повышение плодородия почвы с применением зернобобовых культур в коротко ротационном севообороте // Бошюкли ва дуккакли дон экинлари селекцияси ва уругчилиги, ер ва сув ресурсларини тежовчи етиштириш агротехнологияларини такомиллаштириш истикболлари: сборник материалов республиканской конференции (г. Карши, 15 мая 2020 г.). 2020. С. 364–366.

7. Исмонов А.Ж., Абдурахманов Н.Ю., Каримов Х.Н., Каландаров Н.Н., Турсунов Ш.Т. Почвы Центральной Ферганы и их изменение при орошении // Научное обозрение. Биологические науки. 2018. № 3. С. 12–18.

8. Саттаров Ж., Сиддиков С. Теории о поглощения питательных элементов // Современные проблемы почвоведения и земледелия: сборник материалов республиканской конференции (г. Фергана, 16 октября 2019 г.). Фергана: Издательство Ферганского государственного университета им. М. Улугбека, 2019. С. 151–154.

9. Турсунов Ш.Т., Исмонов А.Ж., Абдурахманов Н.Ю., Каримов Х.Н., Мирсодиков М.М., Турсунова Г.Х. Плодородие орошаемых типичных сероземов бассейна реки Касансай (северная часть Ферганской долины) // Научное обозрение. Биологические науки. 2018. № 3. С. 28–33.

10. Фармонов Н., Аманкулова Х., Бахриев М. Агроэкологические особенности использования минеральных удобрений в почве // Инновационные приемы охрана и управлении земельных ресурсов: проблемы и креативные решение: сборник материалов Республиканской научной конференции (г. Ташкент, 22–23 апреля 2019 г.). Ташкент: Ташкентский институт ирригации и мелиорации сельского хозяйства, 2019. С. 214–216.

11. Мамажанова У.Х. Орошаемые почвы Сохского коноуса выноса Ферганской долины // Наука и инновации – современные концепции: сборник по итогам работы Международного научного форума. Т. 2. (г. Москва, 27 марта 2020 г.). М.: Инфинити, 2020. С. 128–133.