



## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ФЕРГАНЫ

© 2019 А.Т. Турдалиев, К.А. Аскарлов, Ф.А. Мирзаев

Адрес: Ферганский государственный университет, ул. Мураббийлар, 19, г. Фергана, Узбекистан.  
E-mail: [avazbek1002@mail.ru](mailto:avazbek1002@mail.ru)

**Цель исследования.** Изучить морфологические особенности и гранулометрический состав орошаемой луговой сазовой почвы.

**Место и время проведения.** Центральная Фергана, Узбекистан, 2019 г.

**Методология.** Морфогенетический и сравнительно-географический методы.

**Основные результаты.** Охарактеризованы педолитные горизонты с карбонатно-гипсовыми новообразованиями. Эти горизонты имеют неблагоприятные для роста и развития растений водно-физические свойства, которые являются результатом протекающих в почвах пустынной зоны специфических гидроаккумулятивных процессов в связи с орошением и близким залеганием грунтовых вод.

**Ключевые слова:** морфология почв; гипс; арзык; шох; педолит; луговые сазовые почвы; аккумуляция; почвенный горизонт; гранулометрический состав

**Цитирование:** Турдалиев А.Т., Аскарлов К.А., Мирзаев Ф.А. Морфологические особенности орошаемых почв Центральной Ферганы // Почвы и окружающая среда. 2019. Том 2. № 3. е71. doi: [10.31251/pos.v2i3.71](https://doi.org/10.31251/pos.v2i3.71)

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время во всех странах мира наблюдается тенденция возрастания негативного антропогенного воздействия на почвы, в частности, минерализованных грунтовых вод. В результате такого воздействия происходит изменение экологических свойств почвы, снижение плодородия, а в отдельных случаях почва становится непригодной для сельскохозяйственного использования.

В условиях орошаемого земледелия в пустыне при слабой мутности вод почвенный профиль растет вниз, хотя может наблюдаться отложение наилка незначительной мощности и формирование намытых почв. На орошаемых площадях часто применяют минеральные и органоминеральные соединения для обеспечения растений необходимыми питательными элементами и сохранения плодородия почв.

Генетические горизонты почв характеризуют изменение ее свойств по вертикали и отчасти по горизонтали; эта пространственная дифференциация связана с распространением воздействия почвообразовательных факторов на горную материнскую породу. Обычно переходы между горизонтами имеют относительно постепенный характер (Aysen, 2009). Однако в природе эта закономерность не всегда сохраняется. В Центральной Фергане имеют место резкие переходы между отдельными горизонтами, причиной которых, с одной стороны, является первичная неоднородность почвообразующих пород, а с другой стороны – проявление гидроаккумулятивных процессов под влиянием орошения и близкого залегания грунтовых вод.

Морфология почв является результатом длительного почвообразовательного процесса: переход горных пород в новое биокосное тело – почву – требует времени (Розанов, 2004; Апарин и др., 2011). В настоящее время изучение морфологических свойств почв является актуальным как для почвоведения в целом, так и для производства сельскохозяйственных культур. На основании морфологических признаков почв можно получить обоснованные представления об их элементном и вещественном составе, почвенных процессах, режимах и особенностях почвообразования в данном регионе.

Морфология орошаемых луговых сазовых почв Центральной Ферганы медленно изменяется, отражая меняющиеся почвенные свойства. Различные агротехнологии, агромелиоративные и агрогеохимические приемы в значительной степени воздействуют на почву, что приводит к изменению её морфологических особенностей.

Беседин П.Н. (1981), исследуя генетические горизонты орошаемых луговых сазовых почв В свое время на генетико-географические закономерности распространения и морфологические

признаки почв Ферганской долины обратил внимание Панков М.А. (1957), который указал, в частности, на наличие карбонатных горизонтов в этих почвах.

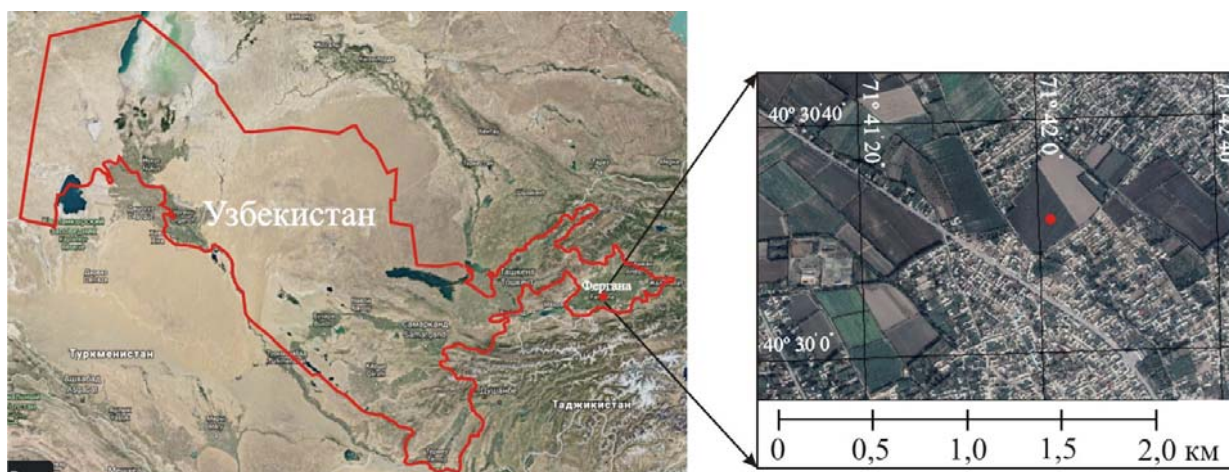
Беседин П.Н. (1981), исследуя генетические горизонты орошаемых луговых сазовых почв Ферганской долины, отметил, что в разных генетических горизонтах гидроморфных почв Центральной Ферганы аккумулируются сернокислые соли натрия и кальция, и установил, что широкое распространение в этом регионе имеют арзык-карбонат-гипсовые почвы.

В целом работ, посвящённых исследованиям почв с арзык-шоховыми горизонтами (т.е. горизонтами, обогащенными карбонатно-гипсовыми новообразованиями), мало.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования были новоосвоенные, новоорошаемые, староорошаемые луговые сазовые почвы (Классификация ..., 1977) Центральной Ферганы (рис.1), сформированные на аллювиальных, аллювиально-пролювиальных отложениях, засоленные, имеющие на разных глубинах арзык-шоховые, шох-арзыкковые и гипсовые горизонты. Согласно мировой базе почвенных ресурсов (IUSS Working Group WRB, 2014) такие почвы относятся к Calcic Gypsisols (Aric, Gleyic, Siltic).

До сих пор традиционное изучение почв начинают с исследования морфологических признаков. Детальное описание морфологии почв в полевых условиях составляет основу почвенных исследований. В качестве основных применяли морфогенетический В.В. Докучаева (Розанов, 2004) и сравнительно-географический методы, а также определение гранулометрического состава почв пипеточным методом по Н.А. Качинскому.



**Рисунок 1.** Расположение района исследований и почвенного разреза луговой сазовой почвы на снимке с сервиса Google Earth.

Климат Ферганской области, как и всей Ферганской долины близок к аридному. Зима с продолжительностью 59 дней, относительно теплая, со средней температурой от 0 до 7 °С. Однако в отдельные годы температура зимой может понижаться до –25,8 °С. Снежный покров непродолжителен. Для летнего периода характерны высокие температуры и большая сухость воздуха (Климат Ферганы, 1983). Средняя температура июля – +27,4 °С, максимальная – +42,2°С (<https://ru.climate-data.org/>). Осадки в летний период – явление редкое, их среднее количество в июле-августе составляет 3-5 мм. В среднем за год выпадает около 206 мм осадков (Климат Ферганы, 1983; <https://ru.climate-data.org/>).

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В Центральной Фергане при средней степени минерализации и слабом стоке минерализованных грунтовых вод в пустынных условиях в засоленных почвах с низким содержанием гумуса при соотношении С:N 5,2–7,9 сформировались луговые сазовые почвы. В этих почвах обнаружены плотные сцементированные арзык-шоховые педолитные (Герасимов, 1976) горизонты на разных глубинах залегания. Глубина расположения педолитных горизонтов с юга на север уменьшается, что связано с формой рельефа. В орошаемых луговых сазовых почвах Куштепинского района эта глубина составляет 93–111 см, а в Язьяванском районе – 32–55 см, в

Улугнорском – 18–33 см. Распределение педолитных горизонтов имеет мозаичный характер. Гранулометрический состав в основном легко- и среднесуглинистый. Характерная особенность этих почв – низкое содержание гумуса и наличие цементированных горизонтов на различной глубине залегания.

В аридных условиях при слабой степени природной дренированности даже малое содержание солей в грунтовых водах приводит к их аккумуляции и последующему засолению почв. Содержащиеся в поливных водах соли в количестве 1–1,5 г/л служат дополнительным источником аккумуляции солей в почвах. При этом нарушается солевое равновесие и соотношение солей. Наличие простых солей ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) в почвах влияет на энергетику почв и процессы почвообразования, на физические, химические и биогеохимические свойства. Немаловажное значение имеют качественный и количественный состав солей, их геоэнергетическое состояние. Надо помнить, что аккумуляция и расход энергии в почвах во многом связаны с количеством и качеством солей: известно, что каждая молекула кристаллизационной воды вносит в кристаллическую решетку 1542 Дж энергии (Турдалиев, Юлдашев, 2015), повышая энергетическое состояние почв.

Типичный профиль орошаемой луговой сазовой почвы пустынной зоны в Центральной Фергане (Разрез 5А в Куштепинском районе Ферганской области) приведен на рисунке 2. Разрез расположен на ровном поле после уборки хлопчатника (35 м к западу от основной автомобильной дороги, 60 м к югу от дренажа)

Глубина залегания грунтовых вод, горько-соленых на вкус, достигала 175 см.

#### *Морфологическое описание:*

Ап 0–28 см. Пахотный горизонт светло-серого цвета; сверху сухой, книзу наблюдается увеличение влажности; слабоплотный, среднесуглинистый, комковатый, имеются непрочно связанные комки, встречаются одиночные корни и корешки прошлых лет, в нижней части горизонта заметны гипсовые и карбонатные пятна, примазки; переход по цвету и плотности.

Ап-п 28–36 см. Подпахотный горизонт, светло-серый, среднесуглинистый, с непрочно связанной мелкокомковатой структурой; встречаются одиночные корешки, включений нет, водорастворимые соли, карбонатно-гипсовых пятен и примазок больше, чем в выше лежащем горизонте; переход к следующему горизонту нечеткий по цвету.

В1 36–91 см. Переходный горизонт, белесовато-серый с желто-коричневыми оттенками, плотный, включений нет, новообразований много, средне- и легкосуглинистый, комковатый, имеются непрочно связанные комки, встречаются одиночные корни, наблюдаются гипсовые и карбонатные пятна, примазки в нижней части горизонта; переход по цвету и плотности четкий.

В2 91–114 см. Переходный горизонт, белесовато-серый с желтыми оттенками, плотный, цементированный горизонт, включений нет, новообразований много. Этот горизонт служит ярким примером комплексного (механического, физико-химического и др.) геохимического барьера, роль которого в формировании почв и ее плодородии не до конца уточнена; переход к следующему горизонту резкий по плотности.

С1 114–132 см. Почвообразующая порода, светло-серого цвета с коричневыми и сизыми пятнами, много сизоватых пятен, мокрый, слабоплотный субстрат режется ножом, легкосуглинистый и суглинистый; переход постепенный по цвету и механическому составу.

С2 132–186 см. Почвообразующая порода, темно-коричневый, мокрый среднесуглинистый субстрат, включений нет, много коричневых и сизых пятен, есть конкреции и гипс; очень плотный цементированный горизонт, ниже идет напорная грунтовая вода.

Из приведенных материалов, а также из описания других разрезов в полевых условиях видно, что в Центральной Фергане на территории распространения орошаемых луговых сазовых засоленных почв имеются почвы с арзык-шоховыми, шох-арзыкковыми горизонтами с плохой воздухо- и водопроницаемостью на разных глубинах от поверхности.

Эти педолитные горизонты очень плотные и цементированные. Глубина расположения в почве уменьшается с юга на север, т.е. горизонты поднимаются вплоть до поверхности. При этом грунтовые воды тоже поднимаются в направлении с юга на север.

К характерным морфологическим признакам этих почв, кроме указанных выше, можно отнести большое содержание гипса, карбонатов кальция, магния, натрия и их серноокислых солей, а также разнообразие гранулометрического состава. Кроме того, имеются пятна вишневой окраски, которые образуются в комбинации с окислами железа и марганца; встречаются налеты, псевдомицелий и другие новообразования, представляющие собой легкорастворимые соли, гипс и карбонат кальция.

Новообразования в так называемых арзык-шоховых горизонтах свидетельствуют о влиянии минерализованных грунтовых вод, залегающих неглубоко от поверхности почвы. В этих горизонтах новообразования аккумулируются в большом количестве. При этом первичный почвенный материал и почвообразующая порода почти не отличаются. Здесь возникает особый цементирующий горизонт.



**Рисунок 2.** Разрез орошаемой луговой сазовой почвы пустынной зоны в Центральной Фергане (Куштепинский район).

В изученных горизонтах новообразования не являются частями в минералогическом отношении. Вместо углекислых и сернокислых солей кальция и магния часто выявляют полоторные окислы и другие соединения. В этих горизонтах выпадают соединения марганца, фосфора, кремния и др.

Изученные почвы имеют гумусово-карбонатный, или гумусово-арзык-шоховый профиль, представленный сочетанием гумусового горизонта с арзык-шоховым в нижней части.

Соединения железа, кремния, соли органических и минеральных кислот, углекислые и сернокислые соли кальция, магния железа сульфаты и хлориды натрия в зависимости от почвенно-геохимических условий выпадают в осадок и образуют новообразования.

Таким образом, формируются плотные сцементированные гидроаккумулятивные, так называемые педолитные, горизонты на различных глубинах почвенного профиля, гранулометрический состав которых приведен в таблице ниже.

**Таблица**

Гранулометрический состав орошаемой луговой сазовой почвы пустынной зоны в Центральной Фергане (Куштепинский район)

Горизонты	Глубина, см	Содержание фракций, %; размер частиц, мм							Сумма частиц, <0,01	Суглинистый
		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		
A <sub>п</sub>	0-28	5,46	28,14	20,53	12,72	9,85	8,62	14,68	33,15	среднесуглинистый
A <sub>п-п</sub>	28-36	11,34	20,78	19,71	24,31	8,12	6,57	9,17	23,86	легкосуглинистый
B <sub>1</sub>	36-91	18,15	15,14	18,36	20,74	7,43	11,72	8,46	27,61	легкосуглинистый
B <sub>2</sub>	91-114	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C <sub>1</sub>	114-132	12,42	15,36	18,32	15,2	15,7	12,14	10,86	38,7	среднесуглинистый
C <sub>2</sub>	132-186	13,62	14,45	24,3	16,8	11,2	9,34	10,29	30,83	среднесуглинистый



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Определено, что исследованная почва пустынной зоны Центральной Ферганы имеет следующее полное название – орошаемая луговая сазовая среднесуглинистая засоленная почва. Наличие так называемых арзык-шоховых и шох-арзыкковых горизонтов, являющихся результатом гидроаккумулятивных процессов в почвах Центральной Ферганы, приводит к появлению неблагоприятных водно-физических свойств.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Апарин Б.Ф., Касаткина Г.А., Сухачева Е.Ю. *Особенности морфологии почв с элювиальным горизонтом // Ресурсный потенциал почв – основа продовольственной и экологической безопасности России: сб. мат. Межд. науч. конф. (Санкт-Петербург, 2011).* Санкт-Петербург, 2011. 29-31 с.
2. Аринушкина Е.В. *Руководство по химическому анализу почв (2-е изд.).* М.: изд-во МГУ, 1970. 488 с.
3. Беседин П.Н. *Особенности засоления почв Центральной Ферганы // Распределения и движение солей в орошаемых почвах и методы регулирования солевых процессов.* М. 1981. С.9-21.
4. Герасимов И.П. *Генетические, географические и исторические проблемы современного почвоведения М., 1976.* 298 с.
5. *Классификация и диагностика почв СССР / Составители: В.В. Егоров, В.М. Фридланд, Е.Н. Иванова, Н.Н. Розова, В.А. Носин, Т.А. Фриев. М.: Колос, 1977.* 224 с. Климат Ферганы. Ленинград: Гидрометеиздат, 1983. 168 с.
6. *Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах.* Ташкент. 1963. 440 с.
7. Панков М.А. *Почвы Ферганской области.* Ташкент. 1957. С. 23–33.
8. Розанов Б.Г. *Морфология почв.* М. 2004. 431 с.
9. Турдалиев А.Т., Юлдашев Г. *Геохимия педолитных почв.* Ташкент: 2015. 200 с.
10. Aysen A. *Problem Solving in Soil Mechanics.* Netherlands, 2009. 189 p.
11. *IUSS Working Group WRB, World Reference Base for Soil Resources International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps, World Soil Resources Reports. № 106. FAO, Rome, 2014.* 181 p.
12. *Turdaliev A.T., Yuldashev G. Morphological features of pedolytical soils in Central Ferghana // European science review. Austria. 2016. Nos.5-6. P. 14-15.*

Поступила в редакцию 29.05.2019

Принята 08.12.2019

Опубликована 24.12.2019

### Сведения об авторах:

**Турдалиев Авазбек Турдалиевич** – доктор биологических наук, заведующий кафедрой зоотехнии и агрономии Ферганского государственного университета (Фергана, Узбекистан); [avazbek1002@mail.ru](mailto:avazbek1002@mail.ru)

**Аскарров Камолитдин Абдуганиевич** – зам. декана факультета естественных наук Ферганского государственного университета (Фергана, Узбекистан)

**Мирзаев Файёз Алимджан угли** – магистрант 2 курса по направлению «Почвоведение» Ферганского государственного университета (Фергана, Узбекистан)

*Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*



Статья доступна по лицензии [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF THE IRRIGATED SOILS IN THE CENTRAL FERGANA, UZBEKISTAN

© 2019 A.T. Turdaliev, K.A. Askarov, F.A. Mirzaev

*Address: Fergana State University, Fergana, Uzbekistan. E-mail: [avazbek1002@mail.ru](mailto:avazbek1002@mail.ru)*

**The aim of the study.** *To describe the morphology of the irrigated meadow saz soils (Calcic Gypsisols (Aric, Gleyic, Siltic)).*

**Location of the study.** *Central Fergana, Uzbekistan, 2019 year.*

**Methodology.** *Morphogenetic comparative method developed by V.V. Dokuchaev.*

**Result.** *The pedolithic horizons with carbonate-gypsum accumulation were described. The hydrophysical properties of the horizons, formed due to the specific hydrological processes due to irrigation, do not favour plant growth and development*

**Key words:** *soil morphology; gypsum; arzyk; shokh; pedolith; accumulation; soil horizon; granulometric composition.*

**How to cite:** *Turdaliev A.T., Askarov K.A., Mirzaev F.A. Morphological features of the irrigated soils in Central Fergana // The Journal of Soils and Environment. 2019. 2(3). e71. doi: 10.31251/pos.v2i3.71 (in Russian with English abstract).*

## REFERENCES

1. Aparin B.F., Kasatkina G.A., Suxacheva E.Yu. *Morphological features of soils with eluvial horizons*. In book: Resource potential of soils as a basis for food and environmental safety of Russia: Proc. Int. Conf. (Saint-Petersburg, 2011). Saint-Petersburg, 2011, 29-31 p. (in Russian)
2. Arinushkina E.V. *Soil chemical analyses manual*. Moscow, Moscow State University Publ., 1970, 488 p. (in Russian)
3. Besedin P.N. *Peculiarities of soil salinization in Central Fergana*. In book: Distribution and movement of salts in irrigated soils and the methods to regulate salinization processes. Moscow: Nauka, 1981, p.9-21. (in Russian)
4. Gerasimov I.P. Genetic, geographical and historical problems of modern soil science M., 1976. 298 p. (in Russian)
5. Classification and diagnostics of Soils of the USSR / *Compiled by: V.V. Egorov, V.M. Friedland, E.N. Ivanova, N.N. Rozova, V.A. Nosin, T.A. Friev*. Moscow: Kolos Publ., 1977. 224 p. (in Russian)
6. The climate of Fergana. Leningrad: Hydrometeoizdat, 1983, 168 p. (in Russian)
7. *Methods of agrochemical, agrophysical and microbiological studies in watering cotton areas*. 1963, 440 p. (in Russian)
8. Pankov M.A. *Soils of the Fergana region*. Tashkent, 1957, p. 23–33. (in Russian)
9. Rozanov B.G.. *Morphology of Soils*. Moscow, 2004, 431 p. (in Russian)
10. Turdaliev A.T., Yuldashev G. *Geochemistry of pedolithic soils*. Tashkent, 2015, 200 p. (in Russian)
11. Aysen A. *Problem Solving in soil Mexanics*. Netherlands, 2009. 189 p.
12. IUSS Working Group WRB, World Reference Base for Soil Resources International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps, World Soil Resources Reports. № 106. FAO, Rome, 2014, 181 p.
13. *Turdaliev A.T., Yuldashev G. Morphological features of pedolytical soils in Central Ferghana, European science review, Austria, 2016, nos.5-6, p. 14-15.*

*Received 05 May 2019*

*Accepted 08 December 2019*

*Published 24 December 2019*

### About the authors:

**Turdaliev Avazbek T.** – Doctor of Biological Sciences, the Head of the Zootechnology and Agronomy Chair, Fergana State University, Uzbekistan; [avazbek1002@mail.ru](mailto:avazbek1002@mail.ru)

**Askarov Kamoliddin A.** – Deputy Dean of the Faculty of Natural Sciences, Fergana State University, Uzbekistan

**Mirzaev Faioz A.** – Master Student, Fergana State University, Uzbekistan.

*The authors read and approved the final version of the manuscript*



The article is available under [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)