

СТАТЬЯ

УДК 504.53:631.47:631.445

ГЕНЕТИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕСЧАНЫХ МАССИВОВ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ**¹Исаков В.Ю., ²Юсупова М.А.***¹Кокандский государственный педагогический институт, Коканд;**²Ферганский государственный университет, Фергана, e-mail: mohidil_yusupova@mail.ru*

В статье показаны границы распространения песчаных массивов Ферганской долины. Дана агрохимическая характеристика почв, сформированных на территориях песчаных массивов. Научная новизна исследования заключается в следующем: научно обоснованы морфогенез, экомелиоративное состояние, механизм формирования песчаных массивов под комплексным воздействием природного и человеческого фактора; под влиянием антропогенного фактора раскрыто, что изменение механических, общеземельных, физико-химических и агрохимических свойств песчаных, песчаных пустынных и оросительных песчаных почв, распространенных в песчаных массивах Ферганской долины, связано с осадочными глинами в составе поливных вод; установлено, что песчаные почвы в районах, усваиваемые мутными водами Большого Ферганского канала, в течение 15–30 лет перешли в категорию песчаного, легкого песка, а в регионе влияния Большого Андижанского канала сильно изменились по механическому составу песка; определены нормы минеральных удобрений для выращивания хлопчатника на песчаных почвах: самая умеренная норма азота – 150 (100) кг/га, фосфора – 120 и калия – 80 кг/га, обосновано, что в этих нормах соотношение азота к фосфору и калию состоит 1:0,8(1,2):0,6(0,8); было доказано, что выбрасываемый осадок – раша при очистке коллекторов – дренажей оросительных сетей состоит из тяжелых наносов; разработаны нормы внесения в почву, динамика питательных элементов, научно обоснованные рекомендации по сохранению, восстановлению и повышению плодородия орошаемых песчаных почв, а также эффективного их использования.

Ключевые слова: песок, супесь, легкий суглинок, песчаная почва, орошение, засоление, механический состав, мутность оросительных вод

GENETIC AND GEOGRAPHICAL FEATURES OF SAND MASSIFS**¹Isakov V.Yu., ²Yusupova M.A.***¹Kokand State Pedagogical Institute, Kokand;**²Ferghana State University, Ferghana, e-mail: mohidil_yusupova@mail.ru*

The article shows the boundaries of the distribution of the sandy massifs of the Fergana Valley. The agrochemical characteristics of soils formed on the territories of sandy massifs are given. The scientific novelty of the research consists of the following: morphogenesis, eco meliorative state, mechanism of formation of sandy sand massifs under the complex influence of natural and human factors are scientifically proved; It is proved that the change of mechanical, General physical, physico-chemical and agrochemical properties of sandy, sandy and irrigated sandy soils, common in the Sands of Central Fergana under anthropogenic influence, is associated with sedimentary mud in the composition of irrigation waters. It is established that sandy soils in the areas assimilated by muddy waters of the Big Fergana canal within 15-30 years passed into the category of sandy, light sand, and in the region of influence of the Big Andijan canal did not change much in the mechanical composition of sand; the norms of mineral fertilizers for growing cotton on sandy soils are determined: the most moderate norm of nitrogen is 150 (100) kg / ha, phosphorus-120 and potassium – 80 kg/ha. The ratio of nitrogen to phosphorus and potassium in these norms is 1:0,8 (1,2):0,6(0,8); it has been proved that during the cleaning of collectors-burial grounds, irrigation points disposal of the discharged sediment-lattice solution is strongly supported, the filling standards are developed in the dynamics of nutrients; scientifically grounded recommendations on preservation, restoration and increase of productivity of effective use of irrigated sandy soils are developed.

Keywords: sand, sandy soil, irrigation, salinization, granulometrical composition, elemental composition

На сегодняшний день «Мировой земельный фонд составляет 13 400 млн гектаров, площадь пустыни 783,3 тыс. км², пески 7041,5 тыс. км². Пахотные земли составляют 11 %, что дает 88 % пищевых продуктов. Большая часть пахотных земель (80 %) находится в засушливых районах. Согласно глобальному и региональному анализу состояния почвенных ресурсов Земли, очень высокий уровень деградации обусловлен антропогенным фактором. Около 15 % земель, то есть около 2 млрд гектаров подвержены антропогенной деградации, в результате при значительном снижении плодородия

почв около 910 млн га слабо, около 300 млн га сильно, 9 млн га очень сильно деградированы, то есть необратимы». Поэтому в земледелии важное научно-практическое значение имеет эффективное использование и охрана песчаных почв путем сохранения, повышения и предотвращения негативных процессов, протекающих в них.

В мире проводятся научно-исследовательские работы по таким приоритетным направлениям, как определение генезиса, текущего состояния песчаных почв, их изменения под воздействием антропогенного фактора, улучшение эколого-мелиоративно-

го состояния, повышение продуктивности, сохранение и эффективное использование. В этой области особое внимание уделяется научно-исследовательской работе, направленной на выявление морфогенетических признаков, химизма, эрозии, засоленности песчаных почв, их специфических особенностей в формировании плодородия, позитивных и негативных изменений, возникающих под влиянием антропогенных и природных факторов, стабильного повышения продуктивности.

Генезис и свойства, эколого-мелиоративное состояние почв песчаных массивов и их изменения под влиянием антропогенного фактора были изучены республиканскими и зарубежными учеными, такими как А.Н. Розанов [1], М.А. Панков [2], К.М. Мирзажонов [3], Г. Юлдашев, А.Т. Турдалиев [4–6], С.Х. Закирова [7], Ш.Я. Эшпулатов [8], А.Т. Турдалиев, К.А. Аскарлов, Ш.А. Джалилова, З.А. Гулова, И.И. Мусаев [9], Лубомир Личнер, Паул Д. Халлетт, Зузана Дронгова, Хенрик Сзачор, Лубомир Ковасик, Джорге Матаих-Солера, Мариан Хомолак [10] и др. Однако вопросы, касающиеся эффективного использования песчаных массивов с учетом их специфических агроэкомелиоративных особенностей и изменений плодородия песчаных почв в условиях орошаемого земледелия, слабо изучены.

Целью исследования является изучение генезиса, свойств и особенностей песков и песчаных почв, освоенных в различные периоды в Центральной Фергане, изменения их эколого-мелиоративного состояния под влиянием антропогенного фактора, а также разработка путей рационального использования и повышения плодородия.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились стандартными методами, общепринятыми в почвоведении, в полевых, лабораторных и камеральных условиях, использованы сравнительно-географические, генетико-морфологические, естественно-исторические методы исследования.

Результаты исследования и их обсуждение

Основные особенности геологического строения и рельефа территории исследования прежде всего неразрывно связаны с геолого-геоморфологической структурой и историей развития Ферганской долины. Центральная Фергана представляет собой целостную грабен-синклиналь, практически со всех сторон ограниченную тектоническими разрывами и трещинами. Климат

Ферганской долины своеобразен, среднегодовое количество осадков составляет от 86 до 205 мм, среднегодовая температура воздуха от 24,8 до 27,6 °С. Количество ветреных дней в году достигает 43 (Коканд) и 27 (Фергана).

Первая и наиболее полная характеристика географии распространения песков в Ферганской долине, форм, строения и формирования барханов, барханно-холмистых гряд и других песчаных образований, а также ценные высказывания о генезисе песков принадлежит В. Наливкину. Происхождение и эволюция песков, формы рельефа песчаных образований, морфогенетические особенности почвообразования и ряд свойств песков анализированы в работах А.Н. Розанова. А.М. Панковым произведен ретроспективный анализ результатов исследований прежних лет и дана обобщающая характеристика песков Ферганской долины.

Подходы к песчаным территориям, а также к песчаным почвам, их генетико-географическому статусу, развитию, определению их места в классификации почв различны. Пески рассматривались как неживые субстраты, лишённые каких-либо жизненных процессов, как своеобразная среда для жизни растений и развития процессов почвообразования, как относительно бесплодные почвы, в которых замечаются ясные признаки влияния атмосферных и биологических агентов. А.Н. Розанов, анализируя условия почвообразования в песчаных пустынях Средней Азии и данные о песчаных почвах, показывает, что процесс почвообразования в этом регионе развивается по типу сероземов почв, одобряет впервые предложенную Н.А. Димо идею называть почвы среднеазиатских песчаных пустынь «рыхлопесчаными светлосемами» и описывает их как «рыхлопесчаные и песчаные сероземы». М.А. Панков рассматривает пески и песчаные почвы как отдельные группы пустынных почв – «рыхлые песчаные почвы пустынь». В классификации почв Узбекистана они получили название «песчаные пустынные почвы». Это название было признано и другими учеными.

Непрерывные песчаные массивы Ферганской долины начинаются возле г. Ходженд. Небольшая часть их ныне находится под Кайраккумским водохранилищем. Южная граница массивов через кишлак Махрам проходит далее по северной части кишлаков Саид-мазар, Шарварда, Кора-куйли, Кияли, Дултали, Дехкандуда, Ён, Каламыш, Полвонташ, Турт Айгир, Таргова, Даучар, Алтыкуш, Кашкар, Коракурпа, Чанкент, Бойвучча, Султан Боязид, Бегават, затем восточнее кишлаков Ханабад, Каримбобо,

Каровултепа и Багдад (к северу от пустыни Каракалпак), а отсюда по ломаной, частью по кривой линии граница обходит деревню Такали, и далее у Северного Такали граница поворачивается на Язъяван, а отсюда, описывая неправильно изогнутую дугу, она направляется к Мингбулаку, а затем мимо деревень Гуртепа, Дамкул, Мазгил, Гаузак, Куштепа, Кундук, Абу Самад идет на Чил-Махрам. Здесь граница песков переходит на правый берег р. Сирдарья и идет сначала на Камыш Курган, гору Супа-тау и Мазар, Ходжа ягана, а далее почти по прямой линии, вдоль подножия Ак-Бель до пересечения с рекой несколько восточнее меридиана кишлака Катаган.

Для песчаных массивов характерны барханные, барханно-холмистые, холмисто-увалистые грядовые формы рельефа. Между грядами имеются песчаные равнины, долиноподобные и озеровидные понижения, где развиты пустынно-песчаные, луговые, лугово-болотные и др. почвы. Передвижные пески не имеют следов почвообразования. На закрепленных песках наблюдается слабое окрашивание гумусом, относительно большое количество корешков, обогащение механического состава пылевыми частицами.

Большая часть долинных песков считается мелкозернистой песчано-пылевой. Содержание фракции песка в механическом составе барханных и барханно-грядовых песков достигает 99%. Эта величина в песках с растительным покрытием составляет 95–96%, в песчаных пустынных почвах – 96–97%. Количество физической глины колеблется от 0,4% до 4,7%.

В фракциях песка абсолютный приоритет принадлежит частицам среднего песка – размером 0,25–0,1 мм (до 78–80%). На втором месте – крупные пески (1,0–0,25), а на третьем – мелкие (0,1–0,05) фракции

песка. Количество фракций частиц пыли не превышает 1–1,5%. Сумма физической глины не более 2,5–3%.

Арзиковые пустынно-песчаные почвы, сформированные в северо-западной части периферии Шахимарданского конуса выноса, отличаются тяжелым механическим составом средней и нижней частей профиля. Эти же горизонты содержат гипс и карбонаты, общее количество которых в арзиконосных горизонтах составляет 50–70%. Эти же почвы засолены легкорастворимыми солями. Им характерно очень низкое содержание гумуса и питательных элементов (табл. 1).

Довольно большая часть песчаных массивов освоена под орошаемое земледелие. При этом сильно изменено естественное состояние песков. При освоении-планировочных работах выпуклые элементы рельефа песчаных массивов были срезаны, а пониженные части заполнены срезанными грунтами – преимущественно песками. Почвы их остались погребенными. Толщина насыпного песка достигает 1–1,5 м, иногда еще толще.

Почвенно-грунтовая толща понижений часто засолена легкорастворимыми солями. Эти засоленные слои, при тяжелом механическом составе, после погребения могут стать водоупором для фильтрационных вод. Значительно большие запасы солей в них могут стать источником вторичного засоления.

Под влиянием антропогенного фактора на месте специфических природных песчаных ландшафтов образованы высокочувствительные к внешним воздействиям агроландшафты. В результате выравнивающих работ природные почвы песчаных месторождений были захоронены под заваленными песками толщиной от 0,3–0,5 до 1,5–2 м. Их дальнейшее развитие связано с орошением и применяемыми агромероприятиями.

Таблица 1

Количество гумуса и питательных элементов в почвах песчаных массивов, %

| № разреза | Глубина, см | Гумус, % | Общий азот, % | Валовый калий, % | Валовый фосфор, % |
|-----------|-------------|----------|---------------|------------------|-------------------|
| 13 | 0–7 | 0,88 | 0,034 | 1,42 | 0,118 |
| | 7–28 | 0,64 | 0,032 | 1,51 | 0,105 |
| | 28–52 | 0,86 | 0,032 | 1,34 | 0,112 |
| | 52–80 | 0,58 | 0,030 | 0,74 | 0,062 |
| 32 | 0–1 | 0,62 | - | 1,21 | 0,104 |
| | 1–3 | 0,50 | 0,023 | 1,28 | 0,092 |
| | 4–15 | 0,44 | 0,020 | 1,21 | 0,092 |
| | 15–36 | 0,29 | 0,011 | 0,90 | 0,074 |
| 36 | 0–68 | 0,54 | 0,022 | 1,42 | 0,105 |
| | 69–84 | 0,49 | 0,027 | 0,96 | 0,078 |

Механический состав новоосвоенного песка (земель песчаного массива), прошедшего мелиоративную подготовку, практически не изменен. Наблюдалось увеличение количества физической глины в пахотных и подпахотных горизонтах. В механическом составе песков пятилетней давности освоения наблюдается обогащение пылеватыми и илистыми частицами. С увеличением периода использования песчаных земель в орошаемом земледелии произошли довольно серьезные изменения в их экомелиоративном состоянии. Так, в профиле орошаемых песков (песчаных почв), которые поливаются более 15 лет, наблюдается увеличение содержания пыли и ила. А в песчаных почвах, орошаемых более 30 лет, песчаный механический состав преобразовался в супеси. Песчаные почвы, освоенные более 50 лет назад, перешли в категорию легкого суглинка.

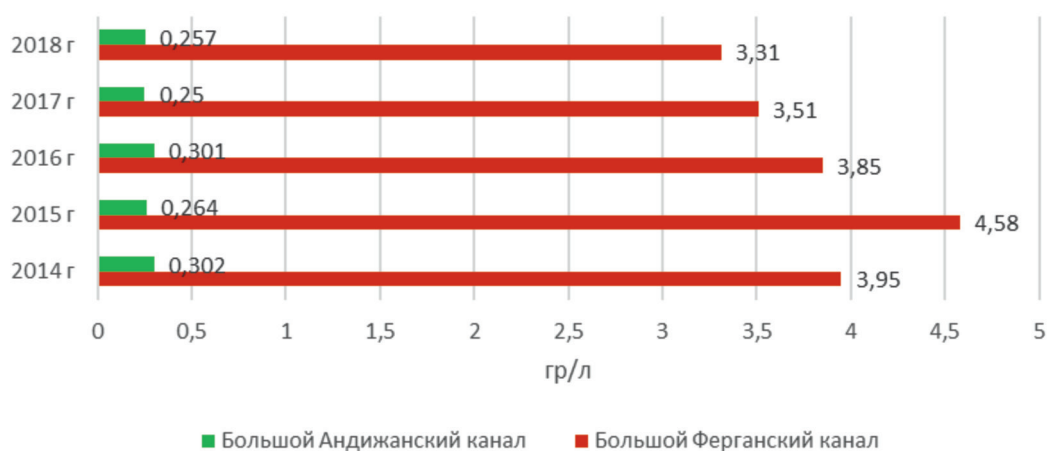
За прошедшие годы количество гумуса увеличилось в пахотных и подпахотных слоях. Было также обнаружено увеличение количеств валовой и подвижных форм фосфора и калия.

Изменение механического состава орошаемых песчаных почв неразрывно связано с мутностью источников поливных вод. Земли песчаных массивов, и вообще основная часть земель Центральной Ферганы, орошаются водами Большого Ферганского (БФК) и Большого Андижанского (БАК) каналов, воды которых резко различаются по степени мутности (рисунок). Так, мутность вод БФК зимой составляет 0,4–0,7 кг/м³, в вегетационный период повышается до 1–1,5 кг/м³

(табл. 2). И пески, орошаемые мутными водами БФК, в течение 30–50 лет стали супесчаными и легкосуглинистыми. Воды же БАК, который берет своё начало от Андижанского водохранилища, содержат ничтожное количество твердых сточных веществ.

Соответственно, механический состав песчаных почв, находящихся в зоне влияния БАК с низким уровнем мутности, за вышеуказанное время практически не изменился. А в зоне влияния Большого Ферганского канала верхние слои песка превратились в песок в течение такого периода полива под воздействием мутной воды. Песчаный слой имеет в 3-6 раз больше физической глины и крупных частиц пыли по сравнению с нижними песчаными слоями разреза. Объем мелкого песка также увеличился. А количество частиц размером более 0,10 мм соответственно уменьшилось. Литологическая структура разреза грунта характеризуется тем, что слои с различным механическим составом имеют разную толщину и разную последовательность.

Механический состав легкосуглинистых почв отличается большим количеством мелкопесчаных фракций (размерами 0,10–0,05 мм). Их содержание достигает 44%, а крупной пыли (0,05–0,01 мм, 43–47%). Среднесуглинистым почвам характерно большое количество крупной пыли (24–55%). В механическом составе тяжело-суглинистых почв все фракции пыли, особенно средней и крупной пыли, занимают ведущее место. В то же время в механическом составе глин преобладают фракции средней и мелкой пыли (25%).



Уровень мутности поливных вод Большого Ферганского и Большого Андижанского каналов, г/л (2014–2018 гг.)

Таблица 2

Мутность воды Большого Ферганского и Большого Андижанского каналов, г/л (2014–2018 гг.)

| Месяцы Годы | Большой Ферганский канал | | | | | Большой Андижанский канал | | | | |
|----------------|--------------------------|------|------|------|------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 2014 | 2 | 2016 | 2017 | 2018 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Январь | 2,28 | 3,8 | 4,4 | 3,4 | 3,1 | 0,160 | 0,286 | 0,320 | 0,280 | 0,240 |
| Февраль | 4,3 | 5,3 | 5,1 | 3,5 | 4,3 | 0,400 | 0,268 | 0,368 | 0,350 | 0,250 |
| Март | 4,9 | 8,1 | 5,6 | 5,9 | 13,7 | 0,300 | 0,300 | 0,390 | 0,400 | 0,300 |
| Апрель | 6,2 | 8,8 | 5,2 | 7,6 | 11,0 | 0,480 | 0,344 | 0,415 | 0,440 | 0,380 |
| Май | 6,4 | 7,0 | 6,0 | 6,2 | 11,4 | 0,520 | 0,448 | 0,480 | 0,410 | 0,618 |
| Июнь | 6,6 | 4,1 | 5,1 | 5,7 | 10,2 | 0,540 | 0,220 | 0,384 | 0,400 | 0,450 |
| Июль | 4,6 | 2,7 | 4,0 | 2,6 | 3,4 | 0,300 | 0,200 | 0,356 | 0,208 | 0,280 |
| Август | 3,6 | 2,64 | 2,2 | 1,9 | 2,3 | 0,232 | 0,240 | 0,180 | 0,140 | 0,210 |
| Сентябрь | 2,4 | 2,24 | 2,1 | 1,5 | 1,4 | 0,170 | 0,184 | 0,175 | 0,102 | 0,106 |
| Октябрь | 2,5 | 3,28 | 2,6 | 1,7 | 1,1 | 0,200 | 0,216 | 0,212 | 0,120 | 0,090 |
| Ноябрь | 2,06 | 2,92 | 2,1 | 1,1 | 1,1 | 0,180 | 0,248 | 0,170 | 0,080 | 0,094 |
| Декабрь | 1,6 | 2,24 | 1,8 | 1,1 | 0,8 | 0,152 | 0,224 | 0,165 | 0,075 | 0,074 |
| Средн. | 3,95 | 4,58 | 3,85 | 3,51 | 3,31 | 0,302 | 0,264 | 0,301 | 0,250 | 0,257 |

Ландшафты, а также составляющие их компоненты неразрывно связаны и находятся в состоянии общего экологического равновесия. Однако естественное экологическое равновесие песчаных массивов Ферганской долины находится под серьезной угрозой: площади природных ландшафтов песчаных массивов сильно сокращаются, на их месте появляются крайне чувствительные к различным внешним воздействиям агроценозы с низкой эффективностью, резко снижается биоразнообразие, усиливаются процессы деградации. Все это требует расширения и углубления сферы исследования природных компонентов и орошаемых почв песчаных массивов, а также изменения их свойств и влияния их на соседние комплексы.

Список литературы

1. Розанов А.Н. Пески Ферганской долины. Работы сектора песков и пустынь. Тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева АН СССР, т. XVII. М.-Л., 1938. С. 119.
2. Панков М.А. Почвы Ферганской области. В кн.: Почвы Узбекской ССР. Том II. Ташкент: Изд. АН УзССР, 1957. С. 7–159.

3. Мирзажанов К.М. Лик Центральной Ферганы впрямее и настоящее время. Ташкент, 2014. С. 159–173.

4. Юлдашев Г., Турдалиев А. Геохимические особенности циклических элементов в агроландшафтах пустынь // Аграрная наука. Всероссийский научный аграрный журнал. 2014. № 1. С. 15–17.

5. Турдалиев А.Т., Юлдашев Г. Геохимия педолитных почв: монография. Ташкент, 2015. С. 200.

6. Turdaliev Avazbek Turdalievich, Yuldashev Gulyam. Morphological features of pedolitical soils in Central Ferghana. European science review. 2016. № 5–6. P. 14–15.

7. Закирова С.Х. Научные основы генезиса, агрофизических и агрохимических свойств, повышения производительной способности песков Центральной Ферганы: дис. ... докт. с.-х. наук. Ташкент, 2017.

8. Эшпулатов Ш.Я., Турдалиев А.Т., Мирзаев Ф. Почвенно-археологический метод для определения возраста древних орошаемых палеопочв // Актуальные вопросы современной науки. 2017. № 2. С. 63–67.

9. Турдалиев А.Т., Аскарков К.А., Жалилова Ш.А., Гулова З.А., Мусаев И.И. Физико-химические, геохимические особенности и их влияние на почвенно-экологическое состояние гидроморфных почв // Научное обозрение. Биологические науки. 2019. № 4. С. 44–49.

10. Lubomir Lichner, Paul D. Hallett, Zuzana Drongova, Henryk Czachor, Lubomir Kovacic, Jorge Mataix-Solera, Marian Homolak. Algae influence the hydrophysical parameters of a sandy soil. Catena journal homepage. 2013. № 108. P. 58–68.