

СТАТЬИ

УДК 631.445.55

**ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА ЭВОЛЮЦИЮ
ОРОШАЕМЫХ АРЗЫК-ШОХОВЫХ ПОЧВ**

¹Мирзаев У.Б., ²Умаркулова Б.Н.

¹Ферганский государственный университет, Фергана, e-mail: mirzayev.ulugbek1512@mail.ru;

²Ферганский политехнический институт, Фергана

Почвообразование и развитие почв происходит в определенных экологических условиях природных ландшафтов. В зависимости от социально-экономических формаций в процессе её развития с ростом этапов её формирования наблюдается рост влияния антропогенного фактора на почвообразующие факторы. В результате нарушается природное равновесие. Происходит новый этап развития почвообразования. Статья направлена на изучение почв Центральной Ферганы, где в природных условиях развиваются арзыковые луговые сазовые почвы, на которых под влиянием антропогенных факторов: планировка, орошение, промывка, строительство дрен и другие агротехнические и мелиоративные мероприятия, образуются другие почвы. Приведенные дополнительные факторы совершенно отличаются от природных. Происходящие эволюционные процессы в арзыковых почвах имеют большое научно-историческое значение. В настоящее время арзыковые почвы не встречаются на территории Центральной Ферганы в целинном состоянии, они освоены для орошаемого земледелия. Развитие почв в новых условиях в свою очередь связано с культурой земледелия. Также в работе описано плавное эволюционное развитие арзыковых луговых сазовых почв и даны их последующие этапы развития. Указано, что почвы Центральной Ферганы своеобразные. В работе сопоставлено развитие арзыковых луговых сазовых почв между тремя периодами, где указано, что положительное развитие антропогенно преобразованных почв на следующих этапах эволюции, возможно, замедлится.

Ключевые слова: антропогенный фактор, морфология, эволюционное развитие, арзык, шох, гипс, карбонаты, легкорастворимые соли

**THE INFLUENCE OF THE ANTHROPOGENIC FACTOR ON THE EVOLUTION
OF IRRIGATED ARZYK-SHOKH SOILS**

¹Mirzaev U.B., ²Umarkulova B.N.

¹Fergana State University, Fergana, e-mail: mirzayev.ulugbek1512@mail.ru;

²Ferghana Polytechnic Institute, Fergana

Soil formation and soil development occurs in certain environmental conditions of natural landscapes. Depending on the socio-economic formation in the process of its development with the growth stages of its formation, there is an increase in the influence of the anthropogenic factor on soil-forming factors. As a result, the natural balance is disturbed. A new stage in the development of soil formation is taking place. The article is aimed at studying soils where in Central Ferghana, in natural conditions, where arzik meadow soils develop, which is influenced by anthropogenic factors: planning, irrigation, leaching, construction of drains and other agrotechnical and reclamation measures, new soils are formed. These additional factors are completely different from the natural ones. Scientific and historical significance in the studies of what is happening, ongoing evolutionary processes on arzyk soils is of great importance. Currently, these soils are not found in the form of virgin soil in the territory of Central Ferghana, where the fields are developed for irrigated agriculture. Soil development under the new conditions is in turn connected with the culture of agriculture. Also, the paper presents the smooth evolutionary development of arzik meadow saz soils and it is predicted that the next stage and development will be curved. It is indicated that the soils of central Ferghana are peculiar. In this work, the development of arzik meadow saz soils between three periods, where it is indicated that a more positive development of anthropogenically transformed soils in the following stages is possible, can be slowed down.

Keywords: anthropogenic factor, morphology, evolutionary development, arzyk, schoch, gypsum, carbonate, readily soluble salts. **Keywords:** anthropogenic factor, morphology, evolutionary development, arzyk, shokh, gypsum, carbonate, easily soluble salts

В исследованиях по генезису эволюционного развития почв на территории пустынной зоны Ферганской долины, которая начала осваиваться с 30–50-х годов прошлого века, отмечалось, что эти почвы формируются и развиваются под влиянием специфических почвенных факторов [1, с. 27–28]. Исследование с акцентом на лимитирующее влияние антропогенного фактора при изменении почв может дать возможность осветить процесс их эволюционного развития.

Цель исследования: изучение изменений в морфологическом строении и неко-

торых других свойств арзыковых почв, связанных с человеческим фактором, которые играют ведущую роль в эволюции почв; сопоставление их с результатами исследований предыдущих лет. Определение дальнейших направлений развития процессов, происходящих в почве.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования являются лугово-сазовые почвы, формировавшиеся в Центральной Фергане. При проведении полевых исследований использовался ме-

тод заложения почвенных разрезов, а также заложение профиля геохимико-географического ландшафта. Также были использованы рекомендации [2, с. 4–12] Почвенного института им. В.В. Докучаева.

Результаты исследования и их обсуждение

Этап зрелости образования и развития почвы для определенной территории характеризуется ее генетическими горизонтами в пределах определенного типа почвы и характерными для нее особенностями и свойствами, а также формированием устойчивого уровня плодородия.

Изменение экологических условий приводит к изменению геохимических свойств почвы, а затем в фазе постепенного развития [3, с. 34–37; 4, с. 40–44], как следствие, начинают изменяться ее естественные особенности и свойства генетических горизонтов в разрезе почвы. Развитые полнопрофильные почвы сталкиваются с изменениями, связанными с эволюцией всей природной среды. При этом один генетический тип или подтип почвы может перейти к другому генетическому типу или подтипу.

Отмеченные В.В. Докучаевым факторы образования почв характеризуются медленными изменениями в генетических горизонтах почв в периоды застойного (климакса) равновесия, в это время систематически не наблюдаются значительные изменения в почвенном покрове.

Известно, что почвообразующие факторы не одинаково сильны в некоторых направлениях в зависимости от уровня их воздействия, например они делятся на две группы в соответствии с почвенно-географическими условиями и степенью их воздействия.

В первую группу входят факторы, влияющие на большие территории в широком географическом масштабе: климат, организмы и возраст страны. Регулярность географического распределения групп типов почв, существенно отличающихся друг от друга, зависит от соотношения этих факторов. Почвообразующие породы, рельефы, микроклимат и деятельность человека – все это вторичные факторы. Эти факторы способствуют формированию небольших таксономических единиц в пределах типа почвы, в разной степени встречаются подтипы, разности почвы.

Баланс между этими факторами будет нарушен под влиянием природных факторов вплоть до высоких этапов развития человеческого общества.

Влияние антропогенного фактора обусловлено изменением водного режима в Центральной Фергане путем планировки

земель, орошения и освоения. Прокладывание оросительных систем, строительство коллекторно-дренажной сети, система обработки земель, севооборотов, система удобрения, промывка и гидромелиоративные, агро-мелиоративные условия, такие как вторичное засоление, увеличение плотности подпахотного горизонта, нашли свое отражение в таких направлениях, как ускорение процесса дегумификации на ранней стадии освоения и орошения новоосвоенных земель.

Освоенные в 30–50-х годах прошлого столетия на типовом уровне арзиковые луговые сазовые почвы отличаются тем, что в регионе образуются отдельные специфические слои в этих почвах, и они отличаются своей засоленностью, гипсированностью, содержанием арзика, гипса и др.

Структура и морфология арзиковых почв резко отличаются от других почв региона. В их разрезе в почвах и подпочвах наблюдается четкое расслоение геохимических образований, которые соответствуют закону их миграции и аккумуляции. В нижней части разрезов скопились карбонаты кальция и магния (30–60%), ниже средней части – гипс и карбонаты (50–70%), а в верхней – гипс (5–10%) и легко растворимые в воде соли.

Накопление большого количества этих соединений образует пышные, арзиковые, гипсовые, засоленные горизонты, характерные для них, и в связи с этим почвенный разрез арзиковых почв имеет трехслойную или трехъярусную структуру [5, с. 42–83].

Арзиковым почвам характерно слоистое сложение почвенно-грунтовой толщи. Облегченный механический состав верхних горизонтов с глубиной утяжеляется. Гипсовые и арзиковые слои имеют преимущественно лёгкий и средний суглинистый механический состав. Они скелетные и представлены кристалликами гипса и агрегатами арзика. Шоховые горизонты чаще всего состоят из тяжёлых суглинков и глин.

Водно-физические свойства арзиковых горизонтов зависят от формы их сложения. Так, объемная масса при мелких формах арзика равна 1,31–1,41 г/см³, порозность 42–47%, при крупных и плотных формах 1,7 г/см³ и 31% соответственно. При сильной цементации горизонта объемная масса увеличивается до 1,91–2,07 г/см³, а порозность снижается до 23–25%. Полевая влагемкость пахотного суглинистого горизонта равна 21–25%, в верхней части арзикового слоя 19–22% и в нижней 22–28% от веса почвы. Повышенные значения полевой влагемкости связаны с капиллярно-подпёртой влагой.

Химические и минералогические составы арзыковых почв своеобразны. Арзыковый слой содержит 31–40% CaO, 1,5–5% MgO, 9–16% CO₂, 9–53% SO₄, 0,3–1,0% Fe₂O₃, 0,4–0,2% SiO₂, а шоховый 17–32% CaO, 3–12% MgO, 13–19% CO₂, 0,2–5% SO₄, 0,4–1,0% Fe₂O₃, 0,3–1% SiO₂. Арзыковые горизонты в основном состоят из гипса (до 70%), кальцита (10–35%), доломита (3–8%), магнезита (1–4), а шоховые отличаются незначительным количеством гипса (меньше 5%) и максимальным количеством кальцита (20–53%), доломита (5–15%) и магнезита (1,5–7%). Иногда в арзыковых горизонтах встречается сернокислый магний. В очагах накопления содержание его колеблется от долей процента до 14%. Сульфат магния находится в парагенезе с гипсом. С сульфатом натрия образует двойные соли (1, с. 13).

Арзыковые почвы засолены легкорастворимыми солями, тип засоления – сульфатный. Поверхностные горизонты арзыковых почв в естественных условиях отличались наибольшим количеством солей. Второй солевой максимум был приурочен к арзыковому слою. В условиях орошения рассолительные процессы доминируют над засолением. Однако своеобразное строение профиля почв и сложения не позволяет достичь полного освобождения от солей. Так, в новоосвоенных почвах весь их профиль засолен. В условиях длительного орошения надарзыковый слой промыт, а в арзыковом слое содержание солей в количестве 1–2% сверху вниз плавно уменьшается. В составе солей преобладают сульфаты кальция, магния и натрия. Содержание хлора-иона при слабой и средней степенях засоления составляет 0,25–0,87 мг. экв. на 100 г почвы, а при сильной – до 2,45 мг. экв.

Арзыковые почвы характеризуются низким количеством органического вещества и питательных элементов, арзыковые горизонты крайне бедны ими. При поверхностном залегании арзыкового горизонта почвы содержат 0,21–0,39% гумуса, 0,012–0,015% общего азота, до 0,10% валового фосфора и 0,21% валового калия. В мелкоарзыковых и глубокоарзыковых почвах содержание гумуса 1–1,5%, валового фосфора 0,11–0,16% и калия 1,14–1,52%. По содержанию подвижных форм фосфора они не обеспеченные, а по количеству обменного калия слабо- и среднеобеспеченные.

Таким образом, исследования эволюционных процессов арзыковых почв имеют большое научно-практическое значение.

Обработка почвы в течение всего периода ее использования, в зависимости от ка-

чества, находит свое отражение в постепенном ее развитии.

В ходе капитальной планировки почв-грунтов были срезаны небольшие холмы и уложены в низины. В результате образовались смешанные почвенные слои, состоящие из разнородных почвенных масс. В результате чего в низменностях в разной степени запахивались гумусированные слои. Кроме того, сдвигание верхних гипсарзыковых слоев, расположенных в средних и нижних слоях почвенного профиля, привело к их трансформации в поверхностные слои. Это состояние можно наблюдать даже при планировке в зависимости от глубины залегания арзыкового слоя в некоторых массивах и состояния выращиваемых культур.

Ежегодно проводимая вспашка и рыхление почвы, обработка культур, чередование посевных площадей различных культур и их подкормка приводят к четкому образованию пахотного горизонта. Как и региональные гидроморфные почвы в регионе, на арзыковых почвах эта ситуация была тоже выражена в поверхностно-арзыковых почвах: за прошедший период после глубоких рыхлений образовались локализованные пахотные слои. Это состояние характеризуется улучшением их физических свойств, т.е. повышением гидроизоляции, уменьшением плотности, увеличением пористости. Но в подпахотных слоях, особенно в мелкозернистых почвах (30–60 см), плотность выше, чем в других горизонтах (1,4–1,5 г/см³).

Основные почвенные процессы нашли свое отражение в изменениях, связанных с поливами [6, с. 128–134; 7, с. 51–53]. Орошение сыграло важную и ключевую роль в активизации изменений химического состава почв, ускорении процесса выветривания, промывании и перераспределения веществ.

Закладка насаждений, участвующих в процессе формирования и развития почв на протяжении веков, и состав поливных вод, а также вышеперечисленные факторы оказывают большое влияние на процесс эволюции изученных почв.

По М.А. Панкову [4, с. 43], в первые периоды освоения вышеописанных почв в результате орошения и ряда других мероприятий происходит интенсивное изменение. В результате чего под воздействием обработки поверхностных (30 см) слоев образуются агроирригационные, гумусированные слои, и к 70-м годам прошлого столетия они локально стали переходить в оазисные почвы. К этому периоду изменений в структуре почвенного покрова наблюдается сдвиг в сторону ослабления балансирующих факторов под влиянием антропогенного фактора.

Сейчас изменения в них, в отличие от целинных почв под воздействием орошения, интенсивны, но по сравнению с первыми периодами освоения продолжают оставаться медленными.

Эти процессы особенно четко выражены в приведенных данных по водорастворимым солям (рис. 1 и 2). В частности, на запаханых почвах в результате исследований возникла сильная комплексность в зависимости от толщины слоя почвы и глубины залегания гипсового слоя. Было отмечено выше, что причиной этого являются земля-

ные работы по выравниванию. Четко выражено влияние полива на формы гипса.

Гипсовый слой, состоящий из тонких и мелких кристаллов и их производных (гипс может быть и в аморфном состоянии), обычно расположен недалеко от поверхности земли. Размеры кристаллов изменяются в глубоких слоях, они образуются по форме в иглоподобные, ромбоэдрические и тонкие и другие. Четко выражено явление суффозии, которое свидетельствует о вымывании гипса в гипсовых слоях. Это явление может усиливаться со временем.

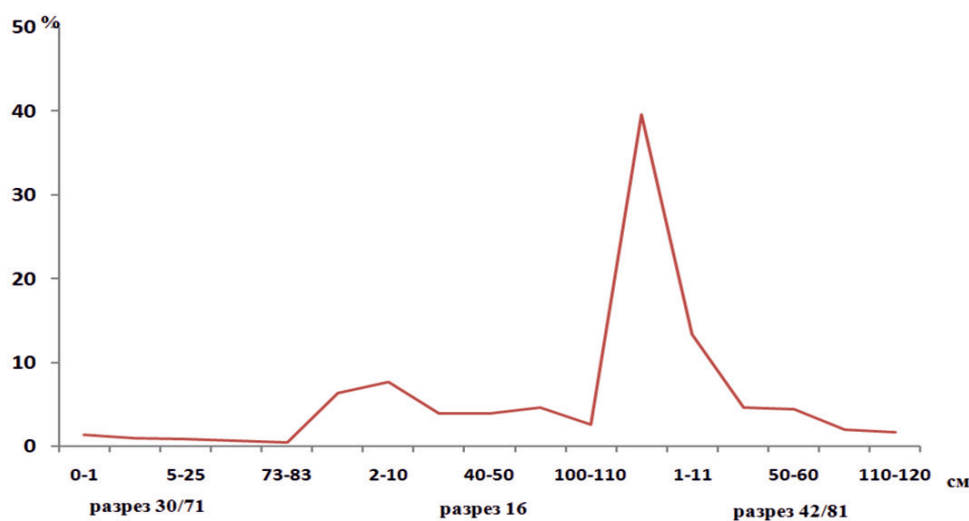


Рис. 1. Содержание легкорастворимых солей в 1930-х годах

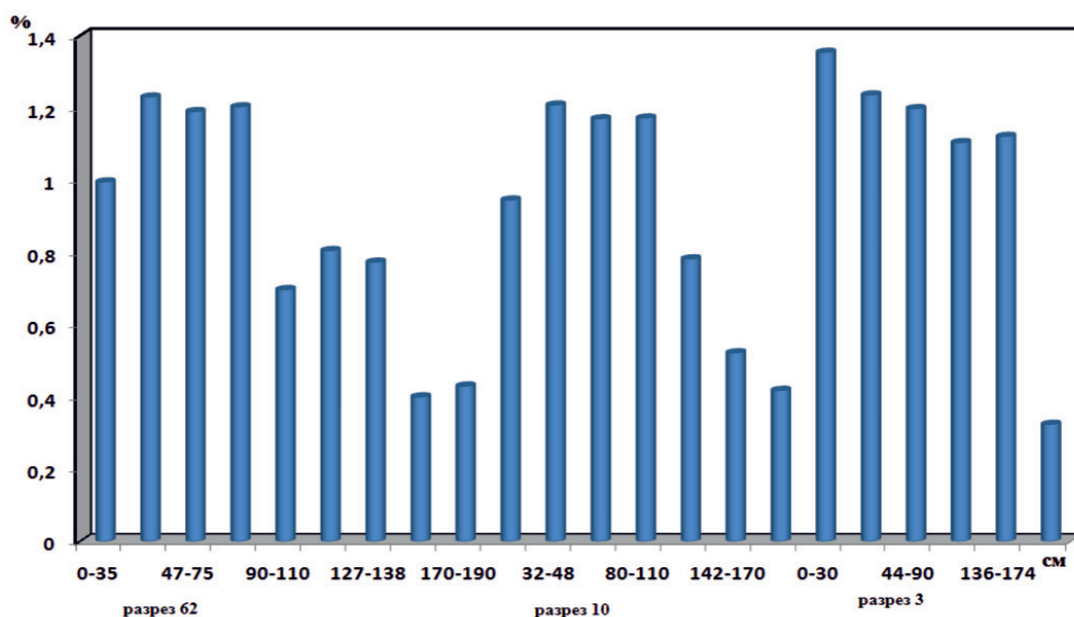


Рис. 2. Содержание легкорастворимых солей в 1970 (разрез 62), 2000 (разрез 10) и 2015 (разрез 3) годах

В тонком кристаллическом гипсовом слое белого кристаллического гипса значительно больше, а цвет белый. Поливные воды, движущиеся сверху вниз в процессе полива из гипсового горизонта, частично растворяют гипс, который аккумулируется ниже по профилю. Чем больше продолжительность полива, тем точнее результат этого процесса. В результате этих процессов белый цвет гипса стал смешанным породно-гипсовым с гнилостно-серым.

Верхний пахотный слой почвы стал более плодородным под влиянием орошения, обработки и других мероприятий. Гипс и арзиковые образования частично растворяются, хотя очень мало, и частично промываются.

Размеры кристаллов становились более мелкими, хрупкими, смешиваясь с почвой, и стали неразличимыми. Количество органических веществ также увеличилось. В результате корни стали проникать в подпахотный слой. Количество корней намного больше в верхней части слоя, а в нижней части резко уменьшается. Трещины между фрагментами структуры имеют крошечные корни.

Такое явление, как промывание солей, в этом горизонте выражается сильнее. На этой территории встречаются полости, образовавшиеся при промывке гипса, водные пути и воронки. Они местами заполнены рыхлой грунтовой массой. В них хорошо развиты корни растений. В нижних слоях сечений также можно наблюдать результаты суффозионных процессов, но они выражены слабее и не везде. Изменение содержания легкорастворимых солей в этих

условиях в процессе эволюции неодинаковое и неравномерное.

Заключение

Согласно вышеуказанному, антропогенный фактор в направлении изменения почвы объекта исследования имеет свою специфику. Гипсовые и арзиковые горизонты действуют как фактор, регулирующий активное изменение ряда факторов почвообразования (рельеф, растительный и животный мир и др.), не влияя на некоторые другие в формировании и развитии почв (климат, возраст и др.), которые приводят к равномерному периоду развития почв. Результаты исследования могут служить решением ряда вопросов по повышению плодородия орошаемых почв региона.

Список литературы

1. Исаков В.Ю., Мирзаев У.Б. Морфогенетические свойства арзиковых почв Ферганской долины // Современные проблемы почвоведения и земледелия: сборник материалов республиканской научной конференции (Фергана, 16 октября 2019 г). Фергана: издательство «Poigraf Super Servis», 2019. С. 27–28.
2. Рекомендации к мелиоративной оценке, освоению и использованию гипсоносных почв под орошаемое земледелие. Почвенный институт им. В.В. Докучаева. М., 1979. С. 43.
3. Кузиев Р.К. Интенсивность и характер эволюции почв // Научный вестник ФерГУ. 2015. № 1. С. 34–37.
4. Юлдашев Г., Мирзаев У.Б. Влияние антропогенного фактора на эволюции орошаемых арзык-шоховых почв // Научный вестник ФерГУ. 2018. № 5. С. 40–44.
5. Камилов О.К., Исаков В.Ю. Генезис и свойства окarbonаченно-загипсованных почв Центральной Ферганы. Т.: Фан, 1992. 136 с.
6. Кузиев Р.К. Юлдашев Г. Почвы Узбекистана и их рациональное использование. Т., 2019. 207 с.
7. Исмонов А.Ж. Эволюция и трансформация орошаемых почв Ферганской области // Узбекский биологический журнал. 2011. № 5. С. 51–53.