

УДК 631.4

МОРФОГЕНЕЗ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ПОЧВ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ НИЗМЕННОСТИ ДАГЕСТАНА

М. А. Баламирзоев, А. К. Саидов, Э. М.-Р. Мирзоев, И. А. Магомедов

Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН

Рассмотрены особенности морфологических признаков лугово-каштановых, луговых и лугово-болотных почв при разных режимах их хозяйственного использования.

Morphological peculiarities of the meadow-chestnut, meadow, and meadow-bog soils are considered at different ways of their economic use.

Ключевые слова: почва; морфогенез; генетические горизонты; гумус; структура; сложение; гранулометрический состав; засоление; карбонаты; грунтовые воды; продуктивность почв.

Keywords: soil; morphogenesis; genetic horizons; humus; structure; composition; granulometric composition; salinization; carbonates; ground water; efficiency of soils.

Введение

Каждая почва характеризуется определенными морфологическими (внешними) признаками, которые являются диагностическими. По этим признакам можно отличить одну почву от другой и получить некоторые сведения об их происхождении, составе, свойствах, уровне плодородия.

Морфогенез почвенного профиля включает аккумуляцию природно-климатических и антропогенных факторов и связанные с ними биологические и химические изменения в процессах почвообразования, отражения их в почвенных горизонтах в виде окраски, структуры, сложения, плотности горизонтов, новообразований, вкрапления солей, наличие карбонатов, pH среды, окислительно-восстановленных реакций (ржавость, оглеение) и т.д.

Разработка критериев морфологической диагностики позволяет на основании морфологических описаний почв получать первичную детальную информацию о строении и свойствах почвенных профилей, на базе которой разрабатываются различные аспекты классификации и систематики почв [1].

В настоящей работе приведены результаты наших исследований по изучению морфологических признаков интразональных типов почв и их изменений в результате хозяйственной деятельности человека.

Материалы и методы

В отечественной и зарубежной литературе имеется немало источников, посвященных изучению морфологии почв и морфологических признаков, формирующихся в процессе естественного почвообразования [1–9]. В то же время отсутствуют работы, посвященные изменению морфогенеза почв в разных регионах их хозяйственного использования.

Для проведения исследований были изучены и анализированы фондовые картографические материалы прошлых (1955–2005 гг.) почвенных, почвенно-мелиоративных и почвенно-геоботанических исследований, проведенных на территории Терско-Сулакской низменности разными экспедициями [6, 10–17].

Наши исследования проводились в 2009–2011 гг. на ключевых участках в Хасавюртовском, Бабаюртовском и Кизилюртовском районах, представленных лугово-каштановыми, луговыми и лугово-болотными почвами. Почвенные разрезы глубиной до 2 м закладывались на целинных пастбищных участках и на пашне, на которых изучались характерные морфологические признаки по генетическим горизонтам и изменение этих признаков в результате хозяйственного использования почв.

Результаты и обсуждение

Почвенный покров Терско-Сулакской низменности весьма разнообразен, он описывался в разные годы почвоведом [6, 10–16, 18–20]. Почвенные исследования проводились одновременно с использованием различных методических инструкций.

В ранее опубликованных работах [10, 12, 15, 16, 20] упоминается, что в прошлом на Терско-Сулакской низменности преобладали лугово-болотные и луговые почвы. Но вследствие общего иссушения низменности площади названных почв значительно сократились. Изученные нами почвы Терско-Сулакской низменности имеют аллювиальное происхождение. Процессы формирования их идут от аллювиально-луговой, с примитивными пойменными и заболоченными почвами, к лугово-дерновой и лугово-степной стадии, а при нерациональном их использовании – к сухостепной солонцово-солончаковой стадии почвообразования.

Приступая к характеристике морфогенеза почв, следует отметить большое разнообразие морфологического строения по мощности гумусового профиля, степени и глубины засоления, плотности, структуры сложения, гранулометрического состава и т.д. Большое влияние в этом отношении оказывает длительное орошение – оно изменяет физические свойства и состав почв; при нерациональных поливах наблюдается ухудшение структуры, уплотнение переходного горизонта, вымывание гумусовых веществ, образование оглеенных слоев. Ниже приводим морфологическое описание генетических горизонтов обследованных нами типов почв.

Лугово-каштановые почвы. Это переходный тип почв от гидроморфных луговых почв к автоморфным каштановым. Лугово-каштановые почвы формировались на глинах, суглинках и супесях аллювиального происхождения и занимают 120 тыс. га (18.5% от площади Терско-Сулакской низменности).

Лугово-каштановые почвы приурочены к макро- и мезопонижениям, встречаются на слабодренированных равнинах, верхних поймах речных террас. Водный режим этих почв большей частью периодически промывной. Почвенно-грунтовые воды залегают ниже 2.5 м.

Растительный покров более сомкнутый, состоящий из разнотравно-злаковых группировок, иногда с кустарниками.

Почвы используются при орошении под зерновые, кормовые, овощные культуры и многолетние насаждения, а засоленные разности – под пастбища.

Приводим морфологическое описание разреза лугово-каштановой карбонатной солончаковой суглинистой почвы, заложенного на пастбище в районе Львовских номеров 1 и 2 на Присулакской низменности.

Разрез № 1. Рельеф равнинный. Зимние пастбища. В составе растительности отмечены: полынь, кермек, вьюнок, костер и др.

А 0–10 см. Гумусово-аккумулятивный горизонт, серовато-каштановый, сухой, мелко-комковато-пылеватой структуры, среднесуглинистый, слабо уплотнен, густо пронизан корнями травянистой растительности. Переход в нижележащий горизонт заметный. Нижняя граница неровная. Вскипает от 10% соляной кислоты.

В₁ 10–35 см. Аллювиальный горизонт, серо-буроватого цвета, свежий, пылевато-крупнокомковатой структуры, среднесуглинистый, плотный, пронизан тонкими корнями, затеки гумуса. Переход в нижележащий горизонт постепенный.

В₂ 35–60 см. Аллювиальный горизонт, пестрый (на буром фоне белесые пятна), увлажненный, комковато-глыбистой структуры, среднесуглинистый, плотный, корней мало, вкрапления солей. Переход в нижележащий горизонт ясный. Бурно вскипает от 10% НСІ.

ВС 60–105 см. Переходный горизонт, желтовато-бурый с белесыми пятнами, увлажненный, непрочной комковатой структуры, среднесуглинистый, плотный. Переход в нижележащий горизонт по цвету заметный.

С 105–150 см. Почвообразующая порода, зеленовато-желтого цвета, влажный, бесструктурный, легкосуглинистый, оксиды железа, выцветы солей, грунтовые воды ниже 250 см.

Разрез № 2. Хасавюртовский район. Рельеф равнинный. Заложено на пашне, в 2 км юго-западнее сел. Ново-Куруш. Растительность на пашне после уборки урожая

очень слабо выражена и представлена в основном разного вида осотами. Почва лугово-каштановая карбонатная глубосолончаковатая тяжелосуглинистая.

А пах. 0–25 см. Пахотный горизонт. Сухой, серый, слабоуплотненный, корни растений, мелкокомковато-пылеватый, тяжелосуглинистый, переход в нижний горизонт заметный. Вскипает от 10% НСІ.

В 25–50 см. Иллювиальный горизонт. Слабоувлажненный, светло-серый с буроватым оттенком с гумусовыми затеками в верхней части горизонта, комковато-призмической структуры, трещиноватый, плотный, корни растений, тяжелосуглинистый.

ВС 50–60 см. Увлажненный, светло-бурый, плотный с карбонатами в виде пятен, прожилок и глазков, тяжелосуглинистый, переход заметный по сложению. Бурно вскипает от 10% НСІ.

С₁ 60–125 см. Влажный, палевый, плотный, бесструктурный, соли в виде точек и прожилок с 125 см, переход заметный по цвету.

С₂ 125–150 см. Влажный, неоднородный по цвету, плотный, с 150 см охристорожавые пятна, прожилки солей. Грунтовые воды не вскрыты.

Как видно из морфологических описаний почвенных разрезов, лугово-каштановые почвы по строению профиля отличаются от автоморфных каштановых почв наличием признаков гидроморфизма на глубине 150 см. В морфологическом строении почвенного профиля лугово-каштановых почв отмечаются признаки, схожие с типом каштановых почв в верхней метровой толще. При этом **горизонт А** имеет серую и реже светло-серую окраску, комковатую или пылевато-комковатую структуру; **горизонт В** довольно плотный, серовато-бурый или бурый с наличием карбонатов в виде прожилок или мицелия, структура комковатая или комковато-призмическая; **горизонт С** чаще неоднородный, охристо-бурый, бесструктурный, с охристорожавыми пятнами с глубины 150 см. Мощность гумусовых горизонтов А+В в лугово-каштановых почвах составляет в пределах 50–60 см.

В почвенном профиле лугово-каштановых почв обнаруживаются признаки остепнения и деградации, связанных с аридизацией климата и возросшими антропогенными нагрузками на почвенный покров (перевыпас скота, дренирование территории в связи со строительством коллекторно-дренажных систем и уход грунтовых вод в глубокие горизонты (ниже 250 см). Основными отличительными признаками эволюции морфогенеза лугово-каштановых почв являются увеличение плотности верхних горизонтов, разрушение структуры гор. А+В и подтягивание солей к верхним горизонтам.

Луговые почвы составляют основной фонд земельных угодий и являются наиболее плодородными и биологически активными почвами дельтово-аккумулятивных равнин Западного Прикаспия. В условиях использования земель в качестве сенокосов и пастбищ главными лимитирующими факторами, снижающими таксономическую группу этих почв до земельных угодий плохого экологического состояния, являются засоление и пастбищная дигрессия растительного покрова, а в качестве пашни – вторичное засоление, деструкция и ирригационная эрозия. Луговые почвы занимают пониженные выровненные элементы рельефа, образуют сложные сочетания и комплексы с лугово-каштановыми и лугово-болотными почвами, сосредоточены преимущественно на современных и древних аллювиальных равнинах. На приморских равнинах встречаются реже и никогда не образуют здесь больших площадей. Основной фотоиндикационный фон луговых карбонатных почв составляют злаковые, злаково-бобово-разнотравные группировки растений. Растениями доминантами (содоминантами) в различном количественном соотношении являются тростник (*Phragmites communis Trin*), солодка (*Glycyrrhiza glabra L.*), пырей (*Agropyrum cristatum P.B.*, *A. Sibiricum P.B.*), люцерна (*Medicago coerulea Les.*), донник (*Mililotus officinalis L.*) и др.

Морфологические особенности луговых почв выглядят следующим образом:

Аg – уплотненная корнями дернина, при деградации почв разрушается;

А – элювиальный горизонт, цвет серый (темно-серый), структура зернисто-мелкокомко-ватая, рыхлый, много корней, агрегация мелкозема полная, пористый, переход неровный, волнистый;

В – иллювиальный горизонт, цвет серый с сизыми пятнами отлеения, бурыми пятнами и выцветами гидроокислов железа, мелкие черные точечные

новообразования соединений марганца, структура комковатая, сложение слабоуплотненное, пористый, много корней, переход ровный;

BC – глеевый переходный горизонт, цвет грязно-сизый, структура средне-крупно-комко-ватая, пористый, корни, много углефицированного и железненного фитодетрита, в нижней части структура неясная крупнокомковатая (призмовидная), сложение во влажном состоянии уплотненное (вязкое), в сухом – очень плотное, переход ровный;

C – материнская порода, слоистые отложения водно-аккумулятивного типа.

Преобладающий гранулометрический состав луговых почв тяжелосуглинистый, часто встречаются среднесуглинистые и глинистые разновидности. Почвы легкого гранулометрического состава встречаются у крупных рек и морских побережий. В почвенном профиле почти всегда обнаруживаются мелкие выделения воднорастворимых солей и гипса, количество которых постепенно увеличивается в нижней части профиля. Грунтовые воды залегают в пределах критической глубины (до 3 м).

Главными микроморфологическими признаками рассматриваемых почв являются: рыхлое губчатое сложение, сложное строение агрегатов, значительные количества гумуса типа активный темный муть, интенсивная углефикация и ожелезнение фитодетрита, массовые количества фитолигарий влаголюбивых растений и диатомовых водорослей опалового состава, отчетливые пятнистые бурые новообразования гидроокислов железа.

При нерациональном использовании луговых почв в орошаемом земледелии обязательно отмечается усиление засоления, разрушение почвенной структуры тяжелой техникой, неоправданно частыми культивациями и т.п.

Морфогенез луговых почв изучался нами в разных режимах их использования в сельском хозяйстве (пашня и пастбища). Обширные площади орошаемой пашни расположены обычно у населенных пунктов Бабаюрт (районный центр), Кизилюрт (районный центр), Костек, Львовские номера и др.

Таблица 1. Морфологические критерии оценки состояния луговых суглинистых и глинистых почв дельты реки Сулак

Цвет	Структура	Сложение	Порозность	Гумус +	Текстура	Новообразования	Биолиты ++
Недеградированные и слабодеградированные почвы							
Насыщенный серый, равномерный, сплошной	Зернистая, мелкокомковатая, сложного строения	Рыхлое, агрегатное	Поры упаковки агрегатов, корневые ходы	Темный mull, распределение равномерное, сплошное	Неупорядоченная, агрегатная	Плотные, округлые, мелкие, карбонатные, железистые	Опаловые фитолигарии злаков, карбонатный детрит наземных водных моллюсков
Среднедеградированные почвы							
Серый неравномерный, крупнопятнистый	Средне-крупно-комковатая, призмовидная, упрощенного строения	Уплотненное, плотное агрегатно-блоковое	Поры упаковки агрегатов, трещины усыхания	Серый mull moder row, тенденция локализации у пор и трещин	Неупорядоченная агрегатная и блоковая	Округлые карбонатные железистые в средних количествах, прожилки воднорастворимых солей – гнезда, сростки, единичные зерна	Опаловые фитолигарии и злаков, карбо-натный детрит наземных водных моллюсков
Сильнодеградированные почвы							
Светло-серый прерыви	Призмовидная, блоки усыхания	Плотное, очень плотное,	Трещины усыхания	Инертные row moder,	Блоковая, слоеват	Рыхлые, пятнистые, карбонатные	Опаловые фитолигарии

стый, пятнист ый	простого строения	массивное , слитое	ия	локализ ации у трещин	ая	е. В большом количестве воднораств оримые соли: прожилки, гнезда, друзы гипса	многолетн их солянок. Карбонатн ый детрит наземных и вод-ных моллюсков
Очень сильнодеградированные почвы							
Цвет почвооб разующей породы	Блоки усыхания очень простого строения	Очень плотное, массивное , слитое	Трещин ы усыхан ия	Инертны е row moder, локали зация у трещин	Блокова я, слоиста я	Рыхлые, крупные, пятнистые, карбонатны е. В массовом количестве воднораств оримых солей и гипса, гнезда и друзы	Опаловые фитолитар ии однолетни х со лянок. Карбонатн ый детрит наземных и вод-ных моллюсков

Общая площадь луговых почв вместе с аллювиальными луговыми почвами составляет 275.0 тыс. га. Проведенное нами морфологическое, мезо- и микроморфологическое изучение строения почв дает наибольший объем диагностической информации о современном экологическом состоянии земельных угодий. Наиболее диагностически информативным является структурно-текстурная организация почвенного профиля.

Нами установлено, что структура изометрической формы (зернистая, комковатая), без признаков разрушения – деструкции, рыхлое или слабоуплотненное сложение, характерна только для недеградированных луговых почв (табл. 1), текстура неупорядоченная, агрегатная, новообразования плотные, округлые, карбонатные, железистые. Структура призмовидной, глыбистой формы, плотное сложение – свидетельство существующего ослабления почвообразовательных процессов в результате нерационального использования земельных угодий. Структура листоватой, пластинчатой, плитчатой формы и плотное сложение, слоистая блоковая текстура, рыхлые пятнистые карбонатные новообразования типичны для сильнодеградированных луговых (аллювиальных луговых) почв и почвообразующих пород.

Обычно в генетических горизонтах луговых почв наблюдается разное количественное соотношение видов структур. В этих случаях характеристику почв необходимо проводить по преобладающему виду структуры. Степень агрегации почвенного мелкозема (степень деструкции) в полевых условиях мы определяли визуально по количеству мелкозема, не включенного в состав агрегатов. Этот процесс очень характерен для распыленных пахотных почв и деградированных почв легкого гранулометрического состава. Незасоленные и слабозасоленные луговые почвы не подвержены антропогенной деградации, для них характерны оптимальные для региона проявления дернового процесса почвообразования, хорошая структурность с преобладанием структуры изометрической формы, отсутствие в профиле массовых выделений воднорастворимых солей, встречающиеся в небольших количествах белые выделения в основном представлены гипсом, легко определяемым в полевых условиях по ограниченности зерен, сильному стеклянному блеску, нерастворимости в воде, растворимости без вскипания от 10% HCl.

В массивах орошаемой пашни на луговых почвах признаки средней степени засоления проявляются в явном угнетении культурных растений – неравномерности по густоте, высоте, внешнему облику и т.д. В нижних горизонтах этих почв, в их материнских породах наблюдается иногда несколько максимумов накопления солей, определяемых визуально.

Морфогенез сильнозасоленных луговых почв выражается в большом количестве солевых новообразований различной формы – прожилки, пятна, гнезда и т.д., рассеянные по всему профилю с некоторой тенденцией большего накопления в средней и в нижней частях.

Лугово-болотные почвы. Площадь лугово-болотных почв на территории Терско-Сулакской низменности, по данным А.С. Солдатова [16], превышала более 50 тыс. га. Они на территории Терско-Сулакской низменности занимают понижения рельефа и днища усыхающих озер. В настоящее время площадь их в результате осушения резко сократилась.

Лугово-болотные почвы формировались в условиях избыточного увлажнения под покровом густой растительности и тростником. Глубина грунтовых вод 0.15...0.70 м от поверхности почвы.

Морфологический профиль лугово-болотных почв дифференцирован. Гумусовый горизонт густо окрашен в темный цвет, имеет рыхлое сложение и мелко комковатую структуру, резко переходит в сильно оглееную солончаковатую породу. Засоленные разновидности этих почв имеют легкорастворимые соли по всему профилю. Почвы от 10% НС1 вскипают с поверхности, реакция нейтральная или слабощелочная.

В 50-е годы прошлого столетия на территории Терско-Сулакской низменности были начаты крупномасштабные работы по мелиоративному обустройству территории вдоль реки Терек. Обвалование русла Терека и строительство главного Держинского коллектора привело к остепнению территории Бабаюртовского района, прилегающей к Тереку. Прекратились весенние паводки и затопления, начались процессы иссушения профиля почвогрунта. В результате общего иссушения территории лугово-болотные почвы эволюционировали в лугово-болотные осушенные почвы и солончаки с изреженной растительностью в виде полынно-солянковых и солянково-полынных ассоциаций. Эволюция почвенно-растительного покрова, связанная с хозяйственной деятельностью человека (обвалование, строительство коллектора), способствовала изменению морфогенеза лугово-болотных почв.

Лугово-болотные осушенные почвы характеризуются следующими морфологическими признаками генетических горизонтов:

A₁ 0–6 см с темно-серым оттенком, среднесуглинистый, сухой, уплотненный, мелко-комковатый, ржаво-бурые пятна, корни камыша.

A₂ 6–11 см. Серо-желтый, среднесуглинистый, комковато-глыбистый, корни камыша, переход заметный.

B 11–30 см. Серый, тяжелосуглинистый, прослойки глины, плотный, ржавые пятна, корни камыша, переход заметный.

BC 30–54 см. Серовато-желтый, тяжелосуглинистый, увлажненный, слабоуплотненный, прослойки легких суглинков, ржаво-бурые пятна, много солей, корни камыша, переход заметный.

C₁ 54–88 см. Серый с желтым оттенком, среднесуглинистый, увлажненный, плотный, ржавые пятна, соли, корни, переход заметный.

C₂ 88–150 см. Желтый с серо-желтыми прослойками, среднесуглинистый, ржаво-бурые пятна, много солей.

Вода не вскрыта на глубине 150 см. От 10% НС1 вскипает по всему профилю.

Изменения морфогенеза лугово-болотных почв в результате хозяйственной деятельности человека заключаются в том, что они приводят к усилению процессов опустынивания экосистем в районах недостаточного увлажнения (Ку 0.3...0.6), к снижению биологической продуктивности и прекращению функционирования лугово-болотных почв в целом. В зависимости от степени засоления почвогрунтов лугово-болотные почвы эволюционируют в солончаки в условиях аридных экосистем.

В лугово-болотных остепненных почвах морфологические изменения характеризуются тем, что в горизонтах А и В ржаво-сизые пятна практически не обнаруживаются или обнаруживаются очень слабо в горизонте В. Окраска гумусовых горизонтов А+В приобретает серый цвет.

Таблица 2. Урожайность озимой пшеницы на орошаемых луговых и лугово-каштановых почвах

Гранулометрический состав почв	Урожай озимой пшеницы, ц/га	Мощность гор. А+В, см
Луговые		
Глинистый	25.4–36.5	35–40
Тяжелосуглинистый	29.5–40.5	30–44
Среднесуглинистый	31.3–42.5	33–52
Легкосуглинистый	28.3–35.3	33–36
Лугово-каштановые		
Глинистый	28.6–37.7	30–40
Тяжелосуглинистый	31.0–38.2	33–45
Среднесуглинистый	32.6–41.4	33–46
Легкосуглинистый	241–35.3	30–40

возникновению вторичного засоления из-за увеличения физического испарения влаги почв по мере унавоживания травянистой растительности и росту капиллярной водопроводимости в связи с уплотнением почвогрунтов. При этом происходит эволюция солончаковатых почв в солончаковые и солончаки.

Таблица 3. Состояние и урожайность озимой пшеницы Безостая I в зависимости от содержания солей в корнеобитаемой толще почвы

Состояние растений	Максимальное содержание солей, мг-экв на 100 г почвы			Урожай	
	сумма хлористых солей	сумма вредных нейтральных серно-кислых солей	по суммарному «эффекту токсичных ионов»	ц/га	% снижения
Нормальное	<1.3	<6	<3.4	>30	–
Слабоугнетенное	1.5–3	6–9	4–6	18–27	30–40
Среднеугнетенное	3–4	9–13	6–8	12–21	45–60
Сильноугнетенное	4–5	13–17	8–10	7–10	70–77
Очень сильноугнетенное	>5	>17	>10	<1.5–3	>95
Кoeffициент корреляции	r = 0.92	r = 0.91	r = 0.962	–	–

Нашими исследованиями установлено, что в условиях орошения основными морфологическими признаками луговых и лугово-каштановых почв, оказывающими влияние на урожайность возделываемых культур, являются гранулометрический состав, мощность гумусовых горизонтов А+В (табл. 2) и содержание солей в почвенном профиле (табл. 3).

Заклучение

1. Изменение естественных морфологических признаков почв в разных режимах использования их в результате негативных воздействий человека на экосистемы приводит к деградации генетических горизонтов (слитизация, солонцевание, дегумификация, деструкция, вторичное засоление и др.).

2. Процессы формирования почв на территории Терско-Сулакской низменности идут от аллювиально-луговой, с примитивными пойменными и заболоченными почвами, к лугово-дерновой и лугово-степной стадии, а при нерациональном их

использовании – к сухо-степной солонцово-солончаковой стадии почвообразования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Розанов Б.Г. Морфология почв. М.: Изд-во МГУ, 2004. 431 с.
2. Добровольский Г.В. О некоторых проблемах генетического почвоведения // Почвоведение. 1979. № 7.
3. Докучаев В.В. Разбор главнейших почвенных классификаций // Докучаев В.В. Избр. соч. Т. 3. М., 1948.
4. Захаров С.А. Учение о морфологии почв // Курс почвоведения. М.; Л., 1927. 440 с.
5. Польшов Б.Б. Генетический анализ морфологии почвенного профиля // Тр. Почвен. ин-та им. В.В. Докучаева. М., 1930. Вып. 3-4.
6. Федоров К.Н. Генезис, эволюция и диагностическая микроморфология водно-аккумулятивных равнин аридной зоны: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.: МГУ, 1993. 51 с.
7. Фридланд В.М. О роли выветривания в создании почвенного профиля и в разделении почвенной массы // Почвоведение. 1955. № 12.
8. Jenny H. Role of the factor in the pedogenic functions // Ecology. 1958. Vol. 39.
9. Nikiforoff S.S. Morphological classification of soil structure // Soil Sci. 1941. Vol. 52. № 2.
10. Аболин Р.И., Зонн С.В., Банасевич Н.Н. Почвенный и мелиоративный очерк бассейна реки Терек // Тр. ЛОБИУА. Вып. 19. Л., 1933. 290 с.
11. Баламирзоев М.А., Лепехина А.А, Аличаев М.М., Умаханова П.У. Биологическая продуктивность и хозяйственность естественных кормовых угодий равнинной зоны Дагестана в связи с бонитировкой почв // Изв. СКНЦВШ. Сер. естеств. наук. 1980. № 3. С. 84-87.
12. Добровольский Г.В., Федоров К.Н., Стасюк Н.В. Мелиоративное воздействие на природные ресурсы дельты Терека // Земледелие. 1982. № 10. С. 17-18.
13. Имшенецкий И.З. Почвы Северо-восточной части Дагестана // Почвоведение. 1926. № 1. С. 19-35.
14. Капустянская Н.Г. Характеристика главнейших почв междуречья Акташ-Сулак // Тр. Отд. почвовед. Даг. филиала АН СССР. Т. IV. Махачкала, 1959. С. 153-199.
15. Мирзоев Э.М.-Р. Почвенно-мелиоративное районирование Северо-Дагестанской низменности // Почвенно-мелиоративные процессы в районах нового орошения: науч. тр. Почвен. ин-та им. В.В. Докучаева. М., 1975. С. 63-73.
16. Солдатов А.С. Характеристика почв Терско-Сулакской низменности в связи с их районированием // Тр. Отд. почвовед. Даг. филиала АН СССР. Т. 2: материалы науч. сессий. Махачкала: Изд-во Даг. ФАН СССР, 1955. С. 5-83.
17. Карта растительности Дагестанской АССР. М 1:600000 / Л.Н. Чиликина, Е.В. Шифферс, И.Н. Волкова, Н.А. Ярулина. М.: Изд-во АН СССР, 1962.
18. Зонн С.В. Вопросы преобразования почв Дагестана в связи с интенсификацией их освоения // Биологическая продуктивность дельтовых экосистем Прикаспийской низменности Кавказа. Махачкала, 1978. С. 13-18.
19. Керимханов С.У. Почвы Дагестана. Махачкала, 1976. 120 с.
20. Солдатов А.С. Почвенные районы Терско-Сулакской низменности и их краткое описание // Тр. Отд. почвовед. Даг. филиала АН СССР. Т. 2: материалы науч. сессий. Махачкала: Изд-во Даг. ФАН СССР, 1955. С. 82-102.

Поступила в редакцию 12.08.2011 г.
Принята к печати 28.09.2012 г.