

УДК 631.42

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ НИЗМЕННОСТИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 55 ЛЕТ

Э. М.-Р. Мирзоев, З. У. Гасанова, И. А. Магомедов,
З. Д. Бийболатова, П. А. Абдурашидова, В. А. Желновакова

Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН

Особенностью пространственно-временных изменений разнообразия почв Терско-Сулакской низменности является усиление процессов деградации, что в обозримом будущем может привести к нежелательной трансформации почвенного покрова с повышением долевого участия малопродуктивных почв. Для восстановления деградированных почв в работе предложены научно обоснованные способы оптимизации водного режима почв.

The peculiarity of the spatiotemporal changes in the variety of soils of the Terek-Sulak lowland is the intensification of degradation processes which in the near future can lead to an undesirable transformation of soil cover with increased participation of low productive soils. To restore degraded soils, the scientifically-based methods of optimization the water regime of soils are proposed.

Ключевые слова: Терско-Сулакская низменность; светло-каштановые почвы; лугово-каштановые почвы; луговые солончаковые почвы; деградация почв.

Keywords: the Terek-Sulak lowland; light-chestnut soils; meadow-chestnut soils; meadow saline soils; degradation of soils.

Введение

Исследование факторов естественного и антропогенного влияния на функционирование почв и почвенного покрова, по акад. Г.В. Добровольскому [1, 2], занимает центральное положение в изучении почвообразующих процессов. За последние 55 лет в Терско-Сулакской низменности антропогенный фактор стал одним из ведущих в почвообразовании, в связи с чем наиболее важным в настоящее время является определение направленности и глубины воздействия этого и других факторов, а также управление этими процессами и их прогнозирование.

Почвенный покров дельтовых районов Терско-Сулакской низменности был сформирован в ходе дельтово-пойменного почвообразования с характерным для него заболачиванием и соленакоплением [3–8]. Постоянный вынос солей из вышележащих элементов рельефа и поступление их с грунтовым стоком в область аккумуляции происходит на довольно незначительных расстояниях между предгорьями и Прикаспийской низменностью, что является одним из факторов засоленности почвогрунтов. Основным, практически неисчерпаемым источником солей являются древнекаспийские четвертичные засоленные породы, погребенные современными дельтовыми отложениями. Значительное влияние на солевой состав почвогрунтовой толщи оказывает подпор вод Каспийского моря, а также поступление солей в грунтовые воды из более глубоких водоносных горизонтов. Все это создает довольно пеструю картину геохимических и геоморфологических условий почвообразования и разнообразия почвенно-растительного покрова.

Со времени проведения последних крупномасштабных почвенных исследований на территории Терско-Сулакской низменности С.В. Зонном, А.С. Солдатовым, Н.Г. Капустянской, Э.М.-Р. Мирзоевым прошло более 50 лет. За это время произошли большие изменения в почвенном покрове и растительности на фоне двух климатических трендов. В климатическом отношении изучаемый период условно можно разделить на две части: аридизации до 70-х гг. XX в. и относительной гумидизации со второй половины 70-х гг. по настоящее время. Согласно графику климатических изменений для прикаспийских равнинных ландшафтов [9] до 70-х гг. происходит уменьшение коэффициента увлажнения – количество осадков снижается на фоне повышения средних температур. После 70-х гг. наблюдается повышение коэффициента увлажнения – растут показатели и осадков, и средних температур.

Ослабление аридизации климата находит свое подтверждение и для Северо-Западного Прикаспия [10]. Такая гумидизация климата должна была способствовать оптимизации водно-солевого баланса в сторону снижения количества токсичных солей, но строительство коллекторно-дренажных систем в 50-е гг. XX в., насыщенная оросительная сеть, применение несовершенных способов полива и интенсивное антропогенное воздействие на экосистемы значительно изменили структуру почвенного покрова и свойства почв. Большие перемены в почвенном и растительном покрове произошли в результате мелиоративного строительства и вследствие изменения уровня залегания грунтовых вод. Сопоставляя результаты почвенно-мелиоративных исследований, полученных в 1933–1934, 1954–1960 гг., с современными данными об уровне залегания грунтовых вод, можно заключить, что за 60 лет интенсивного освоения почв произошли колоссальные изменения в перераспределении грунтовых вод. За это время, по данным почвенных исследований, в два раза сократилась площадь заболоченных земель и на одну треть – площадь с весьма близким залеганием зеркала грунтовых вод. Перемены произошли и в растительном покрове. В этой связи проведение мониторинга пространственно-временных изменений в разнообразии почв и растительных сообществ и разработка прогноза направленности почвообразовательных процессов актуальны для природоохранного землепользования.

Цель работы – на основе анализа предшествующих исследований и новых полученных результатов разработать прогноз трансформации почв Терско-Сулакской низменности.

Для достижения поставленной цели проводились исследования на территории Терско-Сулакской низменности методом сравнения луговых светло-каштановых и лугово-каштановых почв.

Результаты и обсуждение

Ниже приводятся результаты исследований светло-каштановой и луговой почв, полученные А.Г. Истоминой [11] и А.С. Солдатовым [4], в сравнении с данными, полученными в лаборатории почвенных и растительных ресурсов ПИБР ДНЦ РАН спустя 54 года после публикаций указанных авторов.

Разрез № 2 (по [11]) заложен в 5 км западно-юго-западнее Махачкалы. Растительность: полынь австрийская, житняк, ячмень заячий, тысячелистник мелкий.

Светло-каштановая суглинистая почва.

A₁ 0–7 см. Серый, пылевато-комковатый, рыхлый, задернен корнями, суглинистый, от 10% HCl бурно вскипает.

A₂ 7–30 см. Серый с буроватым тоном, комковато-призмовидный, плотный, суглинистый, слабо вскипает от HCl.

BC 30–60 см. Темно-палевый, призмовидно-глыбистый, плотный, трещиноватый, суглинистый, не вскипает от HCl.

C₁ 60–70 см. Светлее предыдущего, глыбистый, очень плотный, наблюдаются соли в виде точек и прожилок, суглинистый, от HCl вскипает.

C₂ 70–86 см. Темно-желтый, глыбистый, очень плотный, наблюдаются в большом количестве белые пятна и выцветы солей, суглинистый, бурно вскипает от HCl.

C₃ 86–135 см. Светлее предыдущего, глыбистый, щебнистый, очень плотный, встречается больше количество солей, суглинистый.

Разрез № 6, 2013 г. (по описанию М.А. Баламирзоева, З.У. Гасановой, А.Б. Биарсланова). Географическое положение разреза № 6 – 43° 02,272, E 0,47° 15,011.

Растительность: разнотравно-злаково-полынная степь (ковыль, полынь, много бобовых – мышиный горошек, люцерна, ромашка, чертополох, единично однолетняя солянка, шалфей, осот, тысячелистник), проективное покрытие 75–85%.

Светло-каштановая легкосуглинистая почва.

A 0–17. Сухая, палево-бурый, мелко комковатый, плотный, мелкие корни, легкий суглинок, слабое вскипание.

B 17–25. Слабо увлажненный, бурый, комковатый, плотный, редко корни, много обломков галечника, выцветы карбонатов, легкий суглинок, вскипает.

BC 25–35. Свежий, буровато-желтый, непрочно комковатый, плотный, много крупной гальки, легкий суглинок, бурно вскипает.

C 35–55. Свежий, желтый, бесструктурный, плотный, галька крупная и средняя, легкий суглинок, вскипает.

Из морфологического описания разреза № 2 за 2013 г. видно, что глубже 30 см встречаются прожилки карбонатов и много солей (табл. 1).

Таблица 1. Результаты анализа водной вытяжки образцов светло-каштановой почвы в % на массу сухой почвы (по [11])

Разрез № 2	Глубина в см	Сухой остаток	Щелочность		SO ₄	Cl	Ca	Mg	K+Na по разности
			CO ₃	HCO ₃					
	0–7	0,052	–	0,029	0,003	0,002	0,008	0,001	0,003
	15–25	0,081	–	0,026	0,005	0,001	0,005	0,001	0,006
	30–40	0,046	–	0,024	0,001	0,001	0,005	0,001	0,010
	60–70	0,044	–	0,032	0,002	0,001	0,008	0,001	0,002
	75–85	0,033	–	0,027	0,003	0,002	0,007	0,002	0,003
	120–130	0,040	–	0,028	0,002	0,005	0,006	0,002	0,002

По данным за 1959 г., содержание легкорастворимых солей было гораздо меньше (табл. 2), хлористые и сернокислые легкорастворимые соли колебались в пределах 0,005 и 0,005% по сравнению с разрезом № 6 – 0,0175 и 0,123% соответственно.

Таблица 2. Результаты анализа водной вытяжки образцов светло-каштановой почвы (по данным лаборатории почвенных и растительных ресурсов ПИБР ДНЦ РАН, 2013 г.) в мг/экв, %)

Разрез № 6	Глубина в см	Сухой остаток	Сумма солей	SO ₃	Cl	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺ +Na ⁺
	0-10	0,132	0,154	0,36	0,40	1,62	1,00	1,00	0,38
				0,022	0,014	0,078	0,020	0,012	0,008
	20-25	0,260	0,231	0,63	0,40	2,400	1,00	1,00	1,43
				0,038	0,014	0,115	0,020	0,012	0,032
	25-35	0,280	0,254	0,69	0,50	2,48	2,00	0,25	1,42
				0,042	0,017	0,119	0,040	0,003	0,033
	45-55	0,300	0,329	0,70	0,50	2,57	1,25	0,25	2,27
				0,043	0,0175	0,123	0,025	0,003	0,118

В 2013 г. увеличение содержания легкорастворимых солей отмечено почти по всему профилю почвы, причем хлоридно-сульфатное засоление светло-каштановых почв за 50 лет увеличилось в несколько раз.

Рассмотрим динамику солеобразующих ионов за те же годы на луговой солончаковой почве.

Разрез № 209 (по [4]) заложен в 3,7 км вост.-юго-восточнее сел. Гемметюбе. Растительность: пырей, полынь, тростник, солодка, лебеда, верблюжья колючка. Проективное покрытие 70%.

Почва луговая солончаковая.

А 0-30 см. Темно-серый, пылевато-комковатый, плотноватый. Переход по окраске ясный. Задернен корнями растений. На стенке профиля с глубины 12 см видны налеты белых солей; суглинистого механического состава.

В 30-70 см. Палевый, с мелкими сизыми пятнами, глыбистый, плотноватый, пористый, с охристыми пятнами, тяжелосуглинистый.

С 70-190 см. Сизовато-палевый, с желтыми и охристыми пятнами, глыбистый, глинистый.

Бурно вскипает с HCl по всему профилю. Грунтовая вода вскрыта на глубине 1,90 м.

Разрез № 1 (заложен и описан в 2013 г. М.А. Баламирзоевым, З.У. Гасановой, А.Б. Биарслановым). Географическое положение - N 43°22.774, E 047°13.366, характеризуется следующими данными:

Макро-, мезо- и микрорельеф - слабоволнистая равнина с микрозападинами.

Угодье - пастбище.

Растительность - полынно-злаковое разнотравье с солянками однолетними, полынь, кермек однолетний, кермек Мейера, мортук пшеничный, костер, петросимония, плевел, мятлик луковичный, кусты лоховника, тамарикса развесистого и тамарикса Гогенакера. Проективное покрытие 70-80%.

Почва - луговая солончаковая, средний суглинок.

А₀ 0-2. Свежий, серый с бурым оттенком, структура порошистая, сложение рыхлое, множество корней, средний суглинок, слабое вскипание, характер перехода в нижний горизонт - ясный по плотности.

А₁ 2-19. Слабоувлажненный, серо-бурый, мелкокомковатая структура, уплотнен, с 5 см включения солей редко и корни редко, средний суглинок, бурно вскипает, переход постепенный по количеству включения солей.

В 19-39. Влажный, бурый, комковатый, уплотнен, редко соли, мелкие корни, средний суглинок, бурно вскипает, постепенный по плотности.

C₁ 39–57. Сырой, желтовато-бурый, непрочно-комковатый, слабо уплотненный, средний суглинок, бурно вскипает, слабые пятна оглеения, редко соли.

C₂ 57–120. Мокрый, грязно-бурый, бесструктурный, вязкий, редко соли, охристые и глеевые пятна (с 68 см), тяжелый суглинок, вскипает.

Морфологические признаки почв разрезов № 1 и 209 практически одинаковы, за исключением более тяжелого гранулометрического состава в разрезе № 1.

Содержание легкорастворимых хлористых солей не превышает 0,369%, сернокислых – 0,946% (разрез № 209), а в 2013 г. (разрез № 1) оно составило 0,462 и 0,954% соответственно (табл. 3 и 4).

Эти данные свидетельствуют о том, что в верхних генетических горизонтах (А и В) степень засоления почвы за эти годы увеличилась.

Можно прогнозировать, что светло-каштановые почвы в будущем могут трансформироваться в слабосолончаковые почвы, а луговые – в луговые солончаки, если не будут приняты действенные меры по поддержанию почвенного плодородия известными в науке приемами смягчения антропогенного воздействия на природную среду.

Таблица 3. Результаты анализа водной вытяжки образцов луговой почвы (по [4]) в % мГ/экв

Разрез № 209	Глубина в см	Сухой остаток	Щелочность		SO ₄	Cl	Ca	Mg	K + Na по разности
			CO ₃	HCO ₃					
0-10	0,288	-	-	0,038	0,012	0,097	0,027	0,005	0,043
				0,63	0,25	2,75	1,36	0,40	1,87
15-25	1,336	-	-	0,030	0,426	0,369	0,087	0,052	0,256
				0,50	8,87	10,40	4,35	4,28	11,14
40-50	2,152		0,001	0,018	1,084	0,274	0,164	0,085	0,355
			0,03	0,29	22,57	7,72	8,20	6,98	15,43
80-90	2,676		0,001	0,016	1,409	0,291	0,176	0,119	0,443
			0,02	0,27	29,33	8,22	8,80	9,78	19,26
120-130	2,008		0,001	0,018	1,028	0,248	0,113	0,081	0,378
			0,002	0,29	21,40	6,99	5,63	6,63	16,44
180-190	1,622	не обн.		0,024	0,946	0,089	0,133	0,068	0,239
				0,40	19,70	2,52	6,63	5,58	10,41

Таблица 4. Результаты анализа водной вытяжки образцов луговых почв в мГ/экв/% на массу сухой почвы (по данным лаборатории почвенных и растительных ресурсов ПИБР ДНЦ РАН, 2013 г.)

Разрез № 1	Глубина в см	Сухой остаток	Сумма солей	HCO ₃ м/э/%	Cl м/э/%	SO ₄ м/э/%	Ca м/э/%	Mg м/э/%	K + Na м/э/%
0-2	0,840	0,840	0,507	0,48	2,40	5,65	2,50	1,00	5,03
				0,029	0,084	0,217	0,050	0,012	0,115
5-15	1,682	1,682	1,602	0,38	5,40	19,02	12,50	5,00	7,30
				0,023	0,189	0,913	0,250	0,066	0,167
20-30	2,440	2,440	2,801	0,28	6,40	19,88	7,50	7,50	10,66
				0,017	1,433	0,954	0,150	0,090	0,245
42-52	1,100	1,100	0,931	0,32	11,40	4,62	2,50	7,00	6,84
				0,019	0,399	0,222	0,050	0,084	0,157

	110-120	2,243	2,043	<u>0,28</u>	<u>13,20</u>	<u>19,02</u>	<u>4,50</u>	<u>7,50</u>	<u>20,50</u>
				0,017	0,462	0,913	0,090	0,090	0,471

Предотвращение засоления в аридных условиях почвообразования способствует решению главной задачи – охраны и рационального использования почвенных ресурсов.

Рассмотрим морфологические и химические признаки лугово-каштановых почв.

Разрез № 129 (по [4]) заложен в 1,3 км северо-восточнее развалин аула Качалай-кутан. В составе растительности отмечены: кохия, петросимония, полынь, кермек, солодка, верблюжья колючка. Покров 30%. Пастбище.

Лугово-степная солонцеватая почва.

А 0–28 см. Серовато-палевый, комковатый. В верхней части слоисто-комковатый, рыхлый, пористый, переход по плотности и окраске ясный. Встречаются корни растений, много мелких обломков слюды. Среднесуглинистый.

В 28–75 см. Светло-палевый, неоднородный, с желтыми и сизыми пятнами и прослойками на глубине 30–60 см. Плотный, пористый, слегка трещиноватый, переход по окраске и плотности ясный. Редко корни, с глубины 45 см встречаются белые соли в виде пятен и прожилок, значительное количество ржавых пятен, обломки слюды. Тяжелосуглинистый.

С₁ 75–105 см. Светло-палевый с мелкими желтоватыми пятнами (светлее горизонта В). Глыбы легко распадаются на комки. Уплотненный, пористый, переход ясный по механическому составу и плотности. Наблюдаются ржавые и светло-сизые пятна, редко мелкие корни, встречается слюда. Легкосуглинистый.

С₂ 105–205 см. Серовато-палевый с сизыми пятнами, бесструктурный, рыхлый, уплотненный песок, на глубине 105–110 и 117–135 см прослойки супеси.

Бурно вскипает с НСІ по всему профилю.

Разрез № 7. 19.05.2014 г. Республика Дагестан, Бабаюртовский район (заложен и описан М.А. Баламирзоевым, З.У. Гасановой, А.Б. Биарслановым).

Географическое положение разреза – N 43° 10.745, E 047° 28.106.

Тип и вид почвы – лугово-каштановая маломощная (А + В = 27 см), карбонатная среднесуглинистая.

Геоморфологическая область и район – Присулакская низменность.

Макро, мезо- и микрорельеф – слабоволнистая равнина.

Угодье – пастбище, выгон. Растительность – разнотравно-злаково-полынная ОПП 85–90%.

А 0–9. Сухой, светло-серый, структура мелко-комковато-пылеватая, сложение слабо плотное, корешковатый, редко соли, средний суглинок, вскипание слабое, переход постепенный по плотности и цвету.

В₁ 9–16. Свежий, серовато-бурый, мелкокомковатая структура. Плотный, корней мало, средний суглинок, вскипает, переход заметный по цвету.

В₂ 17–27. Слабоувлажненный, серовато-бурый, комковатый, плотный, карбонатный мицелий и соли, ржавые пятнышки, средний суглинок, бурно вскипает, переход постепенный по цвету.

ВС 27–37. Влажный, буровато-желтый, крупнокомковатый, плотный, единично корни, средний суглинок, вскипает бурно, переход постепенный.

С₁ 37–57. Влажный, буровато-желтый, непрочно-комковатый, плотный, средний суглинок, вскипает, переход постепенный по цвету и плотности.

C₂ 57-102. Влажный, желтовато-серый, бесструктурный, уплотненный, легкий суглинок с прослоями супеси, бурно вскипает, переход постепенный.

C₃ 102-130. Влажный, желтый, бесструктурный, плотный, слоистый (средний) и легкий суглинок с песчаными прослойками, пятна окиси железа, бурно вскипает.

C₄ 130-150. Сырой, супесь, вскипает бурно.

160-170. Глина, ниже сырой песок (2,62 м).

Морфологические описания разрезов, заложенных через промежуток времени в 55 лет, указывают на однородность их профилей.

Грунтовые воды в разрезах не вскрыты.

Рассмотрим изменения химического состава почв в 1959 и 2014 гг. (табл. 5 и 6). Как видно из приведенных в этих таблицах данных, наблюдается увеличение легкорастворимых хлористых и сернокислых солей 1,5-2 раза, что указывает на ухудшение почвенной экологии.

Рост антропогенного прессинга на единицу площади способствует усилению естественных факторов деградации и опустынивания земель в условиях аридного почвообразования. Из-за плотности верхних горизонтов снижается промачиваемость почвенной толщи и усиливается капиллярный подъем водных растворов солей.

Увеличение влияния антропогенных факторов на единицу площади почвы выражается в росте численности населения и сельскохозяйственного скота на прикутаных землях низменности, ненормированном выпасе скота, в отсутствии загонной пастьбы. Орошение земель проводится несовершенными методами и способами - диким напуском и затоплением.

Таблица 5. Лугово-степная почва, разрез №129 (по [4])

Разрез №129	Глубина, см	Гумус по Тюрину	Сухой остаток	Щелочность		SO ₄	Cl	Ca	Mg
				CO ₃	HCO ₃				
0-10	4,09	0,126	не обн.	не	0,092	0,006	0,004	0,013	0,001
					1,51	0,13	0,13	0,65	0,06
30-40	2,32	0,256	«-»		0,055	0,020	0,036	0,025	0,004
					0,91	0,42	1,01	1,25	0,33
80-90	0,80	0,230	«-»		0,047	0,069	0,049	0,011	0,002
					0,77	1,44	1,39	0,55	0,16
125-135	0,36	0,064	«-»		0,035	0,005	0,008	0,007	0,001
					0,57	0,10	0,22	0,33	0,08
205-215	0,16	0,040	«-»		0,030	0,005	0,004	0,005	0,001
					0,49	0,10	0,10	0,25	0,07

Таблица 6. Водная вытяжка из почв, разрез №7, Кривая балка, 2014 г.

Разрез, дата	Глубина, см	Сухой остаток, %	Сумма солей, %	HCO ₃ ⁻ , мг/экв %	Cl ⁻ , мг/экв %	SO ₄ ²⁻ , мг/экв %	Ca ²⁺ , мг/экв %	Mg ²⁺ , мг/экв %	K ⁺ Na ⁺ , мг/экв %	Сумма вредных солей, мг/экв.	
										хлористых	сернокислых
Разрез №7,	0-9 см	0,412	0,364	0,28	3,40	2,57	4,50	1,50	0,25	3,40	-
				0,009	0,119	0,123	0,090	0,018	0,005		

24.10. 2014 г.	9-17 см	1,950	0,857	<u>0,30</u> 0,018	<u>5,00</u> 0,175	<u>8,57</u> 0,411	<u>5,50</u> 0,110	<u>4,50</u> 0,054	<u>3,87</u> 0,089	5,00	2,77
	17-7 см	0,386	0,390	<u>0,40</u> 0,024	<u>5,40</u> 0,189	<u>0,94</u> 0,045	<u>2,00</u> 0,040	<u>1,50</u> 0,018	<u>3,24</u> 0,074	5,40	-
	27-37 см	0,854	0,809	<u>0,34</u> 0,020	<u>5,20</u> 0,182	<u>7,71</u> 0,370	<u>4,00</u> 0,080	<u>5,00</u> 0,060	<u>4,25</u> 0,097	5,20	3,37
	40-50 см	0,808	0,801	<u>0,36</u> 0,021	<u>5,60</u> 0,196	<u>6,85</u> 0,329	<u>2,00</u> 0,040	<u>3,00</u> 0,036	<u>7,81</u> 0,179	5,60	4,49

За 50-60-летний период имеющиеся коллекторно-дренажные системы пришли в упадок. Они заилены и заросли камышом, не выполняют функции понижения уровня грунтовых вод и их отвода и др. Если не будут приняты радикальные меры по борьбе с деградацией и опустыниванием земель, то можно прогнозировать, что Терско-Сулакская низменность превратится в пустыню.

Для оптимизации почвенных свойств разработаны и предложены новые научно-обоснованные, не имеющие аналогов методы и способы борьбы с деградацией и опустыниванием земель. Они предназначены для конденсации атмосферной пароводяной влаги в почве в сочетании с водосберегающими технологиями - орошением в виде дождевания и капельным способом.

Разработки основаны на принципе аэрации почв. Аэрация путем создания множества кротовин под почвой на заданной глубине и множества горизонтальных и вертикальных макро-, микро- и нанотрещин в почвенном профиле с использованием нового рабочего органа кротователя, не имеющего аналогов [12], увеличивает объем циркуляции атмосферного воздуха в системе «почва - атмосфера». В метровом слое почвы конденсируется более 22 мм/га влаги ежедневно в жаркий период года. Это увеличивает биологическую продуктивность подверженных деградации и опустыниванию земель в 1,5-2 раза и более. Продолжительность положительного эффекта данного метода не менее 25 лет. Почвенный конденсатор, включающий создание каменного кургана на поверхности почвы на фоне аэрации почвенного профиля в сочетании с разработанным рабочим органом кротователя, конденсирует атмосферную влагу в метровом слое почвы объемом более 49 мм/га ежедневно в жаркий период года [13, 14].

Разработка позволяет создать зеленые лесные зонты для отдыха животных в жаркий период года путем посадки полезащитных лесокустарниковых древесных насаждений. Продолжительность положительного эффекта данного способа - бессрочна.

Дождевание и капельное орошение на фоне аэрации почв кротованием равномерно увлажняет активный корнеобитаемый слой без образования луж воды на поверхности почвы [15].

Заключение

1. Установлено, что пространственно-временные изменения разнообразия почв в конце 1950-х гг. и в настоящее время отличаются тем, что на сегодняшний день увеличение воздействия количества антропогенных факторов на единицу площади почвы ускоряет процессы деградации земель.

2. В условиях Терско-Сулакской низменности в обозримом будущем можно прогнозировать трансформацию светло-каштановых почв незасоленных в светло-каштановые разновидности смешанного засоления, а лугово-каштановые незасо-

ленные – в лугово-каштановые средне- и сильно солончаковые почвы, луговые сильно солончаковые – в луговые солончаки.

3. Предложены научно обоснованные принципиально новые, не имеющие аналогов методы и способы конденсации атмосферной парообразной влаги в почве, а также водосберегающие технологии орошения дождеванием и капельным способом для борьбы с деградацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Добровольский, Г.В., Федоров К.Н., Стасюк Н.В. Геохимия, мелиорация и генезис почв дельты Терека. М.: Изд-во МГУ, 1975. 247 с.
2. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экологические функции почвы. М.: Изд-во МГУ, 1986. 136 с.
3. Зонн С.В. Краткий почвенно-мелиоративный очерк плоскостной части Дагестанской АССР. Махачкала, 1932. 46 с.
4. Солдатов А.С. Почвы Держинской оросительной системы в связи с их засолением // Вопросы почвоведения, агрофизики и агрохимии. Т. IV. Махачкала, 1959. С. 5–96.
5. Капустянская Н.Г. Характеристика главнейших почв междуречья Акташ-Сулак // Тр. Отд. почвоведения Дагфилиала АН СССР. Т. IV: Вопросы почвоведения агрофизики и агрохимии. Махачкала, 1959. С. 153–179.
6. Баламирзоев М.А., Саидов А.К., Мирзоев Э.М.-Р. Морфогенез основных типов почв Терско-Сулакской низменности Дагестана // Вестн. Даг. науч. центра. 2012. № 46. С. 45–51.
7. Котенко М.Е., Зубкова Т.А. Почвы и фитоценозы подгорно-приморских равнин западного Прикаспия республики Дагестан. Махачкала: Изд-во ДГТУ, 2012. 177 с.
8. Баламирзоев М.А., Гасанова З.У., Мирзоев Э.М.-Р. Изменение морфогенеза почв Терско-Сулакской низменности при антропогенных воздействиях // Вестн. Даг. науч. центра. 2014. № 52. С. 31–35.
9. Братков В.В., Гаджибеков М.И., Атаев З.В. Изменчивость климата и динамика полупустынных ландшафтов Северо-Западного Прикаспия // Изв. Даг. гос. пед. ун-та. Естеств. и точные науки. 2008. № 4. С. 90–99.
10. Тренд климата Северо-Западного Прикаспия склоняется не в сторону аридизации / Г.Н. Гасанов, Т.А. Асварова, К.М. Гаджиев, А.С. Абдулаева, Р.Р. Баширов, Ш.К. Салихов // Проблемы развития АПК региона. 2013. Т. 15, № 3. С. 18–23.
11. Истомина А.Г. К характеристике почв каштанового типа предгорной части Терско-Сулакской низменности // Тр. Отд. почвоведения Дагфилиала АН СССР. Т. IV: Вопросы почвоведения агрофизики и агрохимии. Махачкала, 1959. С. 200–233.
12. А.с. № 1656064. Рабочий орган кротователя / Э.М.-Р. Мирзоев. 1991.
13. А.с. № 1732829. Способ конденсации парообразной влаги в почве / Э.М.-Р. Мирзоев. 1992.
14. Мирзоев Э.М.-Р., Магомедов И.А., Мирзоева К.Э. Применение почвенного конденсатора для создания лесных и кустарниковых древесных насаждений // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Естеств. науки. 2014. № 4. С. 37–40.
15. Мирзоев Э.М.-Р., Алишаев М.Г. Теоретические основы рассоления почв дождеванием и освоение трудномелиорируемых земель Дагестана. Махачкала, 1990. 166 с.

Поступила в редакцию 26.04.2017 г.

Принята к печати 30.06.2017 г.