АРИДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, 1999, том 5, № 10

ОТРАСЛЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ЗАСУШЛИВЫХ ЗЕМЕЛЬ

УДК 631.4(470.67)

ДИНАМИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПОЧВЕННЫХ АРЕАЛОВ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ТЕРСКО-КУМСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

© 1999 г. З.У. Гасанова, Р.М. Загидова

Прикаспийский институт биологических ресурсов
Дагестанского научного центра Российской академии наук
367025 Махачкала, ул. Гаджиева, 45

Терско-Кумская низменность расположена в северной части равнинного Дагестана, в основном используется в качестве зимних пастбищ, представляя собой кормовую базу для отгонного животноводства.

Для низменности характерны аридные условия климата - значительное превышение испаряемости (1000 и более мм/год) над количеством выпадающих осадков (200-300 мм/год), активный ветровой режим. Преобладание ветров восточных румбов со среднегодовой повторяемостью равной 35% за многолетний период, отсутствие явных орографических препятствий для проникновения воздушных масс обусловили специфику формирования эоловой дефляционно-аккумулятивной поверхности, образованной по принципу аэродинамической трубы. Положительные формы рельефа представляют собой эоловые мезоповышения, склоны которых характеризуются относительной наветренностью и подветренностью и имеют экспозиционные отличия (Акаев и др., 1996).

Вышеперечисленные факторы определяют особенности формирования почвенного и растительного покрова, его комплексность и мозаичность, т.к. перераспределение веществ в условиях дефицита влаги во многом определяется микрорельефом. Рельеф соотносится с субширотным характером размещения ареалов светло-каштановых почв, на которые здесь приходится 20.3% площади зоны (Салманов и др., 1982). Происхождение светло-каштановых почв связывается с эоловым морфогенезом (Федоров, Можарова, 1978).

Наличие легкорастворимых солей в профилях почв динамичных в пространстве является одной из основных характеристик почвенного покрова Терско-Кумской низменности. Несмотря на слабовыраженный характер склоновой дифференциации, наблюдается зависимость особенностей засоления почвенного покрова от приуроченности почвенных ареалов к тем или иным элементам рельефа.

Особенности ветрового режима определяют наличие наветренных склонов восточной экспозиции и подветренных склонов западной экспозиции. Это находит свое отражение в некотором утяжелении механического состава подветренных склонов по отношению к наветренным. Наветренные склоны несколько выше расположены и содержат сравнительно меньше солей в профилях почв, чем подветренные. Подветренные склоны, как правило, ниже по гипсометрическому уровню и влияние засоленных грунтовых вод на формирование почв заметнее, чем на наветренных относительно высоких склонах. Но прямая зависимость между высотой склонов и засолением почв не всегда наблюдается*. Коррекция вносится за счет характера связей между элементарными почвенными ареалами, т.е. за счет динамических качеств ЭПА.

Среди динамических качеств ЭПА В.М. Фридланд (1984) выделяет: элювиальные ЭПА – отдают вещества, транзитные ЭПА – вещества мигрируют, аккумулятивные ЭПА – получают вещества, а также переходные формы. Автор отмечает аналогичность этих связей связям между ландшафтами, выявленными М.А. Глазовской (1964).

---

* Как известно, эти характеристики склонов наиболее ярко выражены в горах.

Таблица Засоление профилей светло-каштановых почв
Table . Salinization of light chestnut soils' profiles.

Глубины (n), см.	Сумма солей (Σ), %	$r=\frac{\sum_{100}}{\sum_n}$	Cl^-, мг/экв	$r=\frac{Cl^-_{100}}{Cl^-_n}$	SO_4^{--}, мг/экв	$r=\frac{SO^{--}_{4,100}}{SO^{--}_{4,n}}$	Тип засоления	Степень засоления
				Элювиальный ареал				
0-5	0.29	2.62	3.64	1.2	3.0	2.2	сх	средняя
5-30	0.38	2.0	1.99	2.2	3.22	2.1	хс	средняя
30-70	0.64	1.2	3.88	1.4	5.38	1.2	хс	сильная
70-100	1.29	0.6	7.43	0.6	11.79	0.5	хс	сильная
0-100	0.76		4.46		6.64		хс	сильная
		R=2.02		R=1.6		R=1.7		
				Элювиально-транзитный ареал				
0-5	0.28	1.9	1.62	2.9	2.45	1.3	хс	слабая
5-30	0.48	1.1	2.25	2.1	1.34	2.3	сх	средняя
30-70	0.55	0.9	5.4	0.9	3.25	0.9	сх	сильная
70-100	0.57	0.9	4.90	0.9	3.5	0.9	сх	сильная
0-100	0.53		4.81		3.13		сх	сильная
		R=1.0		R=2.0		R=1.4		
				Аккумулятивный ареал				
0-5	0.06	16.3	0.31	12.9	0.50	21.9		незасоленная
5-30	0.16	6.1	1.32	3.0	0.75	14.6	сх	средняя
30-70	1.39	0.7	6.28	0.6	15.25	0.7	хс	сильная
70-100	1.30	0.7	4.05	1.0	15.50	0.7	хс	сильная
0-100	0.98		4.00		10.96		хс	сильная
		R=5.4		R=2.4		R=13.9		
				Транзитный ареал				
0-5	0.10	3.1	0.10	23.7	0.85	2.2		незасоленная
5-30	0.24	1.3	1.35	1.7	1.64	1.1	хс	слабая
30-70	0.35	0.9	2.97	0.8	1.91	0.9	сх	средняя
70-100	0.36	0.8	2.8	0.9	2.14	0.9	хс	средняя
0-100	0.31		2.37		1.86		сх	средняя
		R=0.5		R=0.9		R=0.2		

Примечание. Σ - сумма солей; Σ_{100} - средневзвешенное значение суммы солей в метровой толще почвы, %; Σ_n - ---- " ---- в отдельных толщах почвы: n_1=0-5 см; n_2=5-30 см; n_3=30-70 см; n_4=70-100 см; $SO^{--}_{4,100}$, Cl^-_{100} - средневзвешенное значение сульфатов и хлоридов в метровой толще почвы, мг/экв; $SO^{--}_{4,n}$, Cl^-_n - ---- " ---- в отдельных толщах почвы, мг/экв.

Тип засоления: сх - сульфатно-хлоридный; хс - хлоридно-сульфатный; R - показатель степени равномерности распределения солей в метровой толще почв; r — показатель равномерности.

Explanatory notes. Σ - amount of salts; Σ_{100} - average amount of salts in a 1- meter layer of soil, %; Σ_n - average amount of salts in different layers of soil: n_1=0-5cm, n_2=5-30 cm; n_3=30-70 cm; n_4=70-100 cm; $SO^{--}_{4,100}$, Cl^-_{100} - average amount of sulphates and chlorides in a 1- m layer of soil, mg/eq; $SO^{--}_{4,n}$, Cl^-_n - average amount of sulphates and chlorides in different layers of soil, mg/eq;

Types of salinization: s/ch — sulphate-chloride; ch/s — chloride- sulphate; R — extent of equability of distribution of salts in a 1- m layer of soil; r — index of equability.

Исследование динамических качеств ЭПА светло-каштановых почв проводились в летний период в пределах экспериментального участка в 15 км к северо-западу от пос. Кочубей Тарумовского района республики Дагестан. Объектом изучения послужило эоловое мезоповышение с относительной высотой 3.6 м вытянутой формы субширотной ориентации. Почвенный покров эолового бугра представлен светло-каштановыми автоморфными легкосуглинистыми почвами под эфемерово-прутняково-полынной

растительной ассоциацией. Засоление почвенных профилей оценивалось по типу и степени засоленности, а также по равномерности распределения солей в метровой толще почвы (табл.).

Для определения равномерности r наиболее удобным оказалось использовать отношение средневзвешенного значения суммы солей в метровой толще $\sum_{100}$ к этому же показателю в отдельных толщах почвы $\sum_n$: $r = \frac{\sum_{100}}{\sum_n}$; пояснение под табл. Разница между максимальным и минимальным r отражает степень равномерности распределения солей в профилях почв. $R = r_{max} - r_{min}$; Незасоленные толщи при определении R не учитывались. Увеличение значения R при сравнении различных почвенных профилей отражает снижение степени равномерности распределения солей, повышение дифференциации в засолении почвенного профиля.

В ходе исследований были выделены: элювиальный ЭПА, элювиально-транзитный ЭПА, аккумулятивный ЭПА и транзитный ЭПА (рис.), сформированные под воздействием многовекового эолового режима.

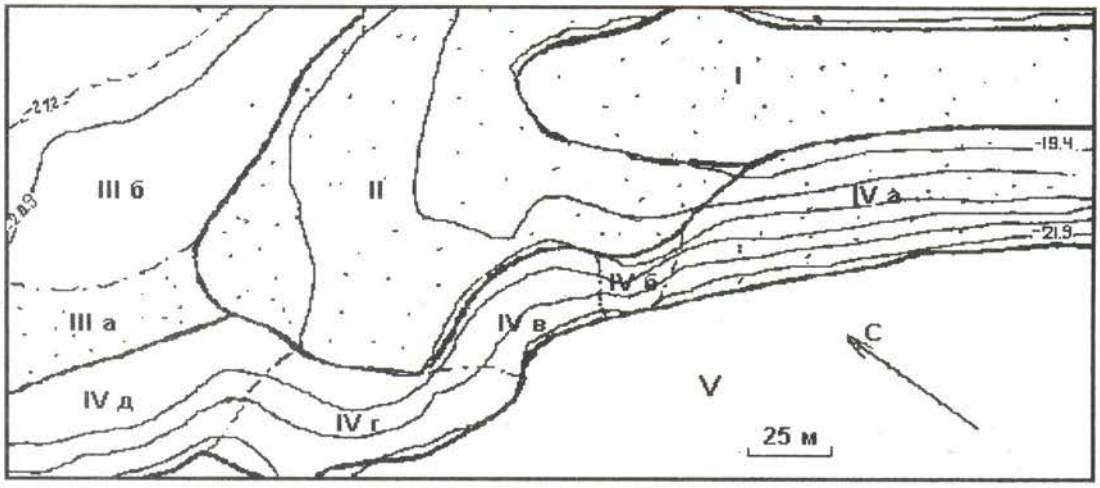

Рис. Динамические качества элементарных почвенных ареалов светло-каштановых почв с характерными особенностями эолового рельефа. I - элювиальный ареал (плакорный участок вершины бугра); II - элювиально-транзитный ареал (выпуклый пологий склон); III - а,б. - аккумулятивный ареал (а - слабовогнутая пологая седловина, б - очень пологие склоны; IV - а-д. — транзитный ареал (а — прямой пологий склон, б,г — выпуклые склоны, в — вогнутый склон, д — слабовыпуклый склон); V - аккумулятивно-морская равнина. Ареалы IIIб, IV б-д и V в тексте не рассматриваются.

Fig. The dynamic qualities of elementary soil areals of light-chestnut soils with typical features of eolian relief. I - eluvial areal (the placor part of the hill top); II - eluvial-transit areal (convex slight slope); III - a,b — accumulative areal (extremely slopes and lightly concave slight anticline); IV - a-d - transit areal (straight slight slope, convex slopes, concave slope, lightly convex slope); V - accumulative sea plain. Areals IIIb, IV b-d and V are not described in the text.

Элювиальный ЭПА занимает в рельефе самый высокий слабовыпуклый плакорный наветренный склон юго-восточной экспозиции. Абсолютная высота составляет минус 18.6 м - 19.3 м. Величина уклона *i* — отношение превышения местности к горизонтальному протяжению, составляет 0.004. На склоне расположены светло-каштановые солончаковатые почвы (высота морфологически видимых солей равна 35 см). По гранулометрическому составу почвы относятся к легкосуглинистым. Средневзвешенное содержание физической глины в профиле в верхней 0.5 метровой толще – 27.1%, в нижней – 30.0%. В составе солей преобладают сульфаты, по типу засоления почвы являются хлоридно-сульфатными. Степень засоления - сильная. Легкорастворимые соли в профиле распределены равномерно. Сумма солей равна 0.76%. Заметная аккумуляция солей наблюдается в толще 70-100 см. Показатель степени равномерности R составляет 2.02. Для хлоридов и сульфатов R также невысок - 1.6 и 1.7.

Элювиально-транзитный ЭПА расположен на выпуклом, пологом (i = 0.009) наветренно-подветренном склоне северо-западной экспозиции высотой минус 19.4 - минус 20.5 м. Почвы светло-каштановые солончаковатые (h = 32 см), легкосуглинистые, физической глины в верхней 0.5 м толще – 27.0%, в нижней толще - 30.8 %. В химическом составе преобладают хлориды, что определяет сульфатно-хлоридный тип засоления профиля в целом. Степень засоления - сильная. Верхняя 0-5 см толща несколько промыта - степень засоления слабая. Хотя у элювиально-транзитного ЭПА по сравнению с элювиальным ЭПА уровень грунтовых вод выше, солей в профиле заметно меньше - 0.53%, против 0.76% элювиального ЭПА. Подобную разницу можно объяснить транзитным характером ареала, обеспечивающим боковой сток. Выпуклые рассеивающие склоны не способствуют задерживанию веществ, перемещаемых с элювиального ЭПА. Соли в профиле распределены более равномерно, чем в случае с элювиальным ЭПА - R = 1.0. Для хлоридов и сульфатов значение R примерно такое же, как для предыдущего ЭПА - 2.0 и 1.4 соответственно.

Аккумулятивный ЭПА приурочен к подветренной слабовогнутой пологой (i = 0.003) седловине северо-западной экспозиции высотой минус 20.5 - 20.9 м. По высоте залегания солей почвы относятся к солончаковым (h = 27 - 29 см). По сравнению с элювиальным ЭПА увеличивается содержание физической глины в профиле - 29.3% в верхней 0.5 м толще, 30.0% в нижней толще, что подтверждает аэродинамическое происхождение данного эолового мезоповышения — большее количество тонких фракций в почвах подветренных склонов периферии бугра по отношению к наветренным. Тип засоления - хлоридно-сульфатный. Степень засоления — сильная. Верхняя 0-5 см толща не засолена. Соли в основном аккумулированы ниже 30 см. Солей в профиле заметно больше, чем в случае с элювиальным и элювиально-транзитным ЭПА (0.98%), сказывается влияние грунтовых вод. Боковой дополнительный сток, слабовогнутые склоны способствуют некоторому застаиванию влаги и рассолению верхней толщи почвы. Видна заметная разница в засолении верхних и нижних толщ почвы. Соли распределены неравномерно (R = 5.4), для хлоридов и сульфатов R соответственно равно 2.4 и 13.9.

Транзитный ЭПА приходится на прямые склоны южной экспозиции высотой минус 19.4 - минус 22.0 м. Почвы солончаковые - h = 23 см. Механический состав - легкий суглинок, содержание физической глины в верхней и нижней полуметровых толщах составляет соответственно 24.3 и 28.5%. Тип засоления метровой толщи - сульфатно-хлоридный. В отличие от других ЭПА транзитный ЭПА выщелочен. Верхняя 0 - 5 см толща не засолена, до 30 см - слабозасолена. В целом метровая толща имеет среднюю степень засоления. Транзитный характер ЭПА, обеспечиваемый заметным уклоном (i = 0.024), находит отражение в низком содержании солей в профиле - Σ_{100} = 0.31%, наиболее равномерном распределении солей (R = 0.5). Для хлоридов и сульфатов R также мало - 0.9 и 0.2. В рельефе эолового бугра данный ЭПА занимает наиболее низкие склоны, уровень грунтовых вод здесь заметно ближе к поверхности, но влияние грунтовых вод на засоление почвенных профилей перекрывается транзитным характером ЭПА, способствующему сносу веществ на аккумулятивно-морскую равнину и аккумуляции солей у подножия бугра.

Вышесказанное позволяет выделить общие черты. Элювиально-транзитный и транзитный ЭПА характеризуются заметными уклонами местности. В летний период отмечается сравнительно низкое содержание солей в профилях почв, преобладание хлоридов в химическом составе, равномерное распределение солей. В составе растительных ассоциаций на транзитных ЭПА отмечается несколько большее число эфемеров по сравнению с другими ЭПА.

Элювиальный и аккумулятивный ЭПА формируются при наименьших уклонах местности. В профилях почв содержится значительное количество солей. В химическом составе преобладают сульфаты. Для аккумулятивного ареала характерна дифференциация профиля по засолению — неравномерное распределение солей. Особенности растительного покрова для этих ЭПА проявляются в более высоком

проективном покрытии для аккумулятивного ЭПА - 60% по отношению к элювиальному ЭПА - 40-45%.

На аккумулятивных ЭПА склонов западной экспозиции и транзитных ЭПА склонов южной экспозиции произрастают наиболее ценные в кормовом отношении виды, такие как камфоросма, прутняк, а также виды мятлика, типчака, костра.

Динамические качества элементарных почвенных ареалов в условиях Терско-Кумской низменности коррелируют с экспозицией склонов. На юго-восточных склонах формируются преимущественно элювиальные ЭПА, на северо-западных склонах - аккумулятивные ЭПА, на южных - транзитные ЭПА. Положение элементарных почвенных ареалов в рельефе предопределяет характер связи по отношению к соседним ЭПА, что находит свое отражение в засолении почвенных профилей светло-каштановых почв и в кормовой ценности пастбищных растений. Учет особенностей формирования растительного покрова на эоловых повышениях Терско-Кумской низменности в дальнейшем может позволить рационализировать пастбищное использование территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

1. *Глазовская М.А.* Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. М., 1964.
2. *Салманов А.Б., Залибеков З.Г., Истомина А.Г.* Почвы равнинной зоны Дагестана // Классификация и диагностика почв Дагестана. Махачкала, 1982. С. 20-52.
3. *Федоров К.Н., Можарова Н.В.* Эволюция состава почвенного покрова Терско-Кумского междуречья // Биологическая продуктивность дельтовых экосистем Прикаспийской низменности Кавказа. Махачкала, 1978. С. 97 - 100.
4. *Акаев Б.А., Атаев З.В., Гаджиев Б.С. и др.* Физическая география Дагестана. М.: Школа. 1996. 381с.
5. *Фридланд В.М.* Структуры почвенного покрова мира. М.: Мысль. 1984. 235 с.

THE DYNAMIC QUALITIES OF LIGHT-CHESTNUT SOILS' ELEMENTARY SOIL AREALS OF THE TEREK-KUMA LOWLAND

© 1999. Z.U. Gasanova, R.M. Zagidova

Pricaspiyskiy Institute of Biological Resources,
Daghestanian science centre of Academy of Sciences of Russia,
ul. Gadjiyeva, 45, Makhachkala 367025, Russia

The Terek-Kuma lowland locates in nothern part of Daghestan and being the fodder base for sheep serves as winter pasture. The natural environments have caused specifity of eolian relief's shaping. The relief corresponds with sub-latitudinal character of accomodation of light-chestnut soils' areals. The profiles of these soils contain leaching salts. There is a relation between heigh of slopes and salinization of soils. Correction is introduced at the expense of a character of elementary soil areals' connections, i.e. at the expense of dynamic qualities of elementary soil areals (ESA).

The dynamic qualities of ESA in conditions of the Terek-Kuma lowland correlate mainly with exposition of slopes. The position of elementary soil areals in relief predetermines the character of connection in relation to adjacent ESA, that finds the reflection in salinization of light-chestnut soils of Terek-Kuma lowland and in fodder value of pasturable plants.