

## ЗАСОЛЕННЫЕ ПОЧВЫ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЕРГЕНЕЙ\*

© 2011 г. А. Ф. Новикова, М. В. Конюшкова

Почвенный институт им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии,  
119017, Москва, Пыжевский пер., 7

На основе полевых исследований авторов, выполненных в 2005–2009 гг., охарактеризованы химические свойства почв солонцовых комплексов восточной части Ергеней в пределах республики Калмыкии. На Ергенях доля почв, засоленных в верхнем метре, составляет 50–75%; солонцов – 10–25%, местами до 25–50 и 50–75% от площади комплекса. Солонцы изученной территории относятся к поверхностно-засоленным. Почвы сильно засолены начиная с 20 (мелкие солонцы) или 50 см (глубокие солонцы). В светло-каштановых почвах засоление появляется глубже 1 м, реже с 50 см. По составу солей солонцы относятся к хлоридным и хлоридно-сульфатным; светло-каштановые почвы – к сульфатным разновидностям.

*Ключевые слова:* засоленность, солонцеватость, солонцы, светло-каштановые почвы, щелочность.

Ергени (или Ергенинская возвышенность) – своеобразное геоморфологическое образование на юге России. Являясь непосредственным орографическим продолжением Приволжской возвышенности, Ергени отличаются от нее существенно более широким распространением засоленных почв. В данной работе на основе полевых исследований 2005–2009 гг. охарактеризованы засоленные почвы восточной части Ергеней в пределах Калмыкии (рис. 1).

Ергени – относительно молодое поднятие, представляющее собой близкую к треугольной по форме платообразную возвышенность протяженностью около 300 км и шириной от 50 км в северной части до 350 км в южной. Высота Ергеней составляет

\* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 10-04-00394а).

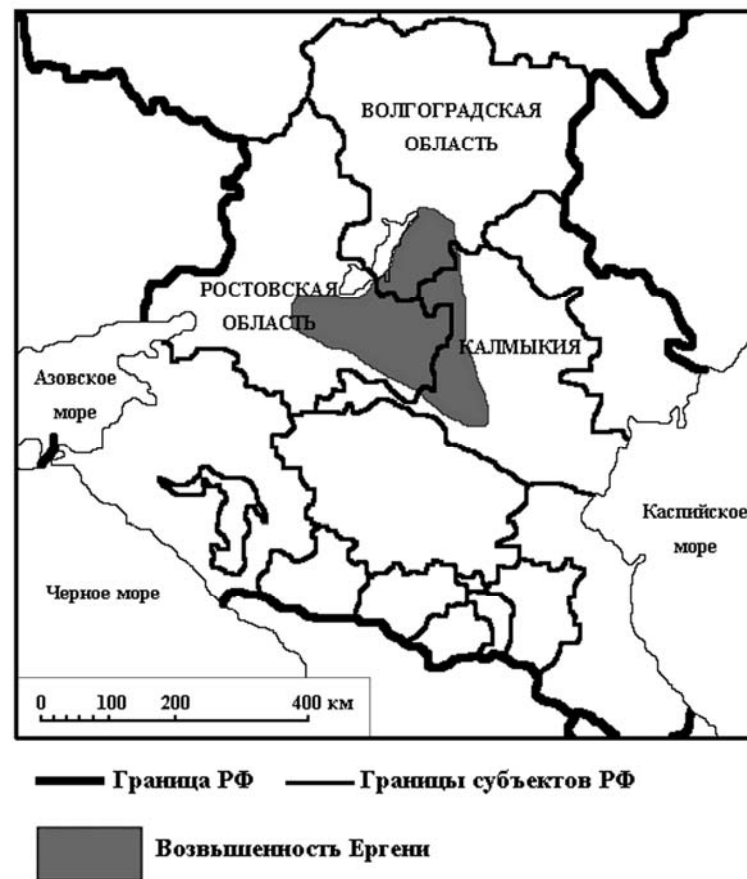


Рис. 1. Расположение Ергеней относительно административных субъектов РФ.

от 120–160 м на севере до 220 м на юге. Ергени асимметричны: водораздельная линия сильно смещена к востоку, так что восточный склон по ширине не превышает 40 км и обрывается к Прикаспийской низменности крутым склоном в 70–80 м, тогда как западный склон шириной 180–200 км постепенно спускается к долине Дона (Карандеева, 1957). На западе Ергени ограничиваются долиной Дона, на юге – долиной Маныча, на востоке – Прикаспийской низменностью (Равнины Европейской части СССР, 1974). Постоянный вынос материала водотоками глубоких балок, пересекающих

восточный склон Ергеней, привел к формированию на границе Ергеней и Прикаспийской низменности Приергенинской равнины, сложенной перестилающимися пролювиально-делювиальными песчано-глинистыми отложениями, залегающими на морских хвалыньских глинах и суглинках.

Почвенный покров Ергеней представлен комплексами светло-каштановых почв и солонцов в восточной части и комплексами каштановых и темно-каштановых почв с солонцами в западной части. Почвы и почвообразующие породы Ергеней большей частью засолены. Согласно карте засоленных почв России, на Ергенях доля почв, засоленных в верхнем метре, составляет 50–75%; доля солонцов – 10–25%, местами до 25–50 и 50–75% от площади комплекса (Засоленные почвы России, 2006).

Основными почвообразующими породами на Ергенях являются четвертичные желто-бурые карбонатные, преимущественно засоленные лёссовидные суглинки. Их мощность достигает 50 м. Суглинки подстилаются скифскими засоленными глинами, залегающими на ергенинских песках с прослоями глины и песчаников (Карандеева, 1957). Глубже породы сменяются мощной толщей неогеновых и палеогеновых отложений. Неоген представлен песками, известняками, засоленными глинами; палеоген – засоленными глинами (майкопская толща).

Для равнинных участков возвышенности характерен мезо- и микрорельеф, представленный западинами размерами до 100–120 м в диаметре, потяжинами, ложбинами, лощинами.

Грунтовые воды на водоразделах залегают на глубине 10–25 м, их минерализация составляет 1–6 г/л. В понижениях глубина залегания грунтовых вод 1–5 м, а их минерализация 10–15 г/л.

Климат Ергеней засушливый, с годовым количеством осадков 300 мм и испаряемостью 900–1000 мм (Ташнинова и др., 1998) при обилии тепла и света. Вегетационный период длится 160–190 дней. Высокие летние температуры, суховейные ветры, низкая относительная влажность определяют неблагоприятные условия для роста и развития растений.

Растительный покров находится в тесной взаимосвязи с почвенно-климатическими условиями. Особенностью растительного покрова является его комплексность. На выровненных и незначительно пониженных участках микрорельефа на светло-

каштановых почвах распространены ксерофильные дерновинные злаки (типчак, ковыль Лессинга и тырса, житняк, тонконог). На микроповышениях с солонцами автоморфными – полынь черная и белая, прутняк, грудница, камфоросма. В западинах и потяжинах на лугово-каштановых почвах преобладают пырей ползучий, шалфей, острец, лапчатка, гречишка, подмаренник.

Комплексность почвенного покрова обусловлена наличием микрорельефа и, следовательно, неравномерным распределением атмосферных осадков и поверхностного стока. Светло-каштановые почвы приурочены к плоским участкам межбалочных водоразделов, нижним частям склонов, равнинным участкам или неглубоким микропонижениям; автоморфные солонцы – к повышенным элементам рельефа, микроповышениям. В более глубоких понижениях, лощинах, ложбинах распространены лугово-каштановые почвы с полугидроморфными солонцами.

Для характеристики засоленности почв в разных частях восточной части Ергеней было заложено 7 разрезов: 5 разрезов – на северных Ергенях (в районе первого опытного участка Аршань-Зельменского стационара РАН, Сарпинский район Калмыкии) и 2 разреза – на южных Ергенях (в районе пос. Маныч, Ики-Бурульский район Калмыкии). Привязки разрезов и их краткая характеристика приведены в табл. 1.

В образцах почв определяли состав водной вытяжки (при соотношении почва : вода 1 : 5), содержание карбонатов, гипса, состав обменных оснований, рН водной вытяжки (1 : 2.5). Содержание кальция и магния в водной вытяжке определяли комплексометрическим титрованием, натрия и калий – методом пламенной фотометрии; общую щелочность – титрованием серной кислотой по индикатору метиловому оранжевому; содержание хлорид-ионов – аргентометрическим методом по Мору, сульфат-ионов – осадительным титрованием по Р.Х. Айдиняну. Содержание карбонатов изучали алкалометрическим методом по Ф.И. Козловскому. Обменные основания определяли методом Пфедфера в модификации Молодцова и Игнатовой (Воробьева, 1998); общее содержание сульфат-ионов – гравиметрическим методом согласно способу, предложенному Хитровым (Руководство..., 1990). Содержание гипса рассчитывали исходя из общего содержания сульфат-ионов за вычетом токсичных сульфатов в водной вытяжке. Засоленность оценивали согласно критериям, приведенным в монографии «Засоленные почвы России» (2006).

**Таблица 1.** Краткая характеристика разрезов, заложенных в восточной части Ергеней

№ раз-реза	Координаты		Абсолютные отметки, м	Почва
	с.ш.	в.д.		
Северные Ергени				
28	47.57632	44.2726	145	Светло-каштановая глукосозасоленная
45	47.56476	44.28432	136	Светло-каштановая слабосолонцеватая глукосозасоленная
29	47.57633	44.27264	145	Светло-каштановая солонцеватая солончаковатая
7	47.57263	44.28828	132	Солонец автоморфный мелкий солончаковый многонатриевый
46	47.56485	44.28425	136	Солонец автоморфный мелкий солончаковый многонатриевый
Южные Ергени				
51	45.66061	44.54159	175	Светло-каштановая глукосозасоленная
50	45.66068	44.54161	172	Солонец автоморфный глубокий солончаковый средненатриевый

В солонцовых комплексах Ергеней *светло-каштановые почвы* представлены как солонцеватыми, так и несолонцеватыми разновидностями. Несолонцеватые светло-каштановые почвы имеют следующий морфологический облик (разр. 51):

Вскипание с 50 см.

А, 0–18(20) см – светло-каштановый, сухой, уплотнен, корни, комковатый, сухой, суглинистый, переход постепенный.

В, 18(20)–50 см – каштановый с буроватым оттенком, плотный, суглинистый, призмовидно-ореховатый, переход постепенный.

ВС, 50–95 см – желтовато-белесоватый с темными потеками гумуса, встречаются карбонаты в виде пятен и стяжений, ореховатый, переход ясный.

С, 95–200 см – желтоватый суглинок, свежий, уплотнен.

Солонцеватые светло-каштановые почвы характеризуются следующим морфологическим строением (разр. 29):

Вскипает с 24 см.

А, 0–18 см – светло-серый с белесоватым оттенком в нижней части, комковато-плитчатый, суглинистый, пронизан корнями, рыхлый, переход заметный по структуре и плотности.

В1, 18–30 см – сухой, темно-бурый, суглинистый, очень плотный, глыбисто-призмовидный, корни, переход постепенный.

В2, 30–48 см – сухой, неоднородный по окраске: серовато-буроватый с темными гумусовыми потеками, плотный, призмовидный, переход заметный.

ВСк, 48–75 см – сухой, светло-буроватый с белесоватым оттенком от массовых скоплений карбонатов, плотный, крупно-ореховатый, корни.

С1, 75–96 см – сухой, желтовато-палевый лёссовидный суглинок с редкими выделениями солей и карбонатов, плотный.

С2, 96–130 см – желтовато-палевый с прожилками и примазками солей белого и желтоватого цвета, лёссовидный суглинок, уплотнен.

С3, 130–250 см – свежий, желтовато-палевый суглинок с горизонтальными полосами солей (гипса?) через 5–10 см.

Во всех светло-каштановых почвах мало обменного натрия в солонцеватом и подсолонцовом горизонтах (табл. 2). Несмотря на это, в них отмечается морфологическая солонцеватость: наличие плотного темно-бурого гор. В глыбисто-призмовидной или призмовидно-ореховатой структуры. Профиль светло-каштановых почв дифференцирован по гранулометрическому составу: верхние горизонты средне- и легкосуглинистые пылеватые с преобладанием крупной пыли, глубже – тяжелосуглинистые и легкоглинистые, со 100–110 см встречаются прослойки средних суглинков.

В светло-каштановых несолонцеватых почвах как северных (разр. 28), так и южных Ергеней (разр. 51) содержание обменного натрия составляет от 0,51 до 2,2%, причем в почвах юга его содержание чуть выше. Такая же картина и по содержанию обменного магния: в верхних горизонтах светло-каштановых почв юга Ергеней оно составляет 13–19%, а в гор. ВС до 35% (разр. 51), т.е. выше, чем в таких же почвах на севере (соответственно 8–10%, в гор. ВС – 27%).

**Таблица 2.** Содержание карбонатов, гипса, обменных оснований и физической глины в засоленных почвах восточных Ергеней

Гори зонт	Глубина, см	CaCO <sub>3</sub>	Гипс	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Σ	Обменный Na	Частицы <0.01мм	pH
		%		ммоль экв/100 г почвы				%		
<i>Северные Ергени</i>										
Разр. 28. Светло-каштановая глубокозасоленная										
A	0–12	4.73	–	16.00	1.41	0.09	17.50	0.51	26.00	8.63
B1	12–22	3.80	–	16.10	1.87	0.11	18.08	0.61	41.04	8.93
B2	30–50	3.82	–	14.88	3.07	0.09	18.04	0.50	45.00	8.95
BCca	60–80	5.46	–	10.23	3.96	0.17	14.36	1.18	–	9.32
C1	100–130	4.55	2.82	–	–	–	–	–	–	8.12
C2	140–190	4.27	6.50	–	–	–	–	–	–	8.50
C2	200–250	3.80	6.84	–	–	–	–	–	–	8.73
C2	250–270	4.46	2.11	–	–	–	–	–	–	8.98
Разр. 45. Светло-каштановая слабосолонцеватая глубокозасоленная										
A	0–10	0.43	–	9.40	3.40	0.57	13.37	4.26	37.78	7.67
B1	10–22	0.42	0.02	15.00	7.40	0.74	23.14	3.20	51.56	7.88
B2	22–32	1.14	0.06	15.60	5.40	0.37	21.37	1.73	48.60	8.06
BCca	32–50	6.31	0.08	12.20	7.80	0.37	20.37	1.82	50.82	8.60
BCca	50–70	8.31	0.11	–	–	–	–	–	–	8.63
C1	70–100	5.92	0.08	–	–	–	–	–	–	9.01
C2	110–135	3.36	0.05	–	–	–	–	–	–	9.04
C3	140–180	4.34	0.80	–	–	–	–	–	–	8.49
Разр. 29. Светло-каштановая солонцеватая солончаковая										
A	0–18	–	–	13.15	1.96	0.09	15.20	0.59	29.95	8.28
B1	18–30	–	–	17.20	2.52	0.15	19.87	0.75	40.91	8.52
B2	30–48	5.52	0.44	13.42	3.40	0.31	17.13	1.81	48.70	9.07
BCca	50–70	8.60	0.46	6.58	3.90	2.13	12.61	16.89	52.43	10.06
BCca	75–95	6.47	0.50	–	–	–	–	–	50.43	10.22
C1	110–130	5.45	3.27	–	–	–	–	–	35.18	9.01
C2	150–200	3.94	9.46	–	–	–	–	–	29.79	8.92
C3	200–250	3.88	3.04	–	–	–	–	–	31.85	9.04
Разр. 7. Солонец автоморфный мелкий солончаковый многонариевый										
A	0–6	–	–	3.50	1.22	0.48	5.20	9.23	11.80	6.84
B1	6–20	–	–	12.45	5.82	8.68	26.95	32.21	51.38	8.05
B2	20–28	1.68	0.15	6.70	4.67	7.81	19.18	40.72	44.11	8.82
BCca	30–50	6.26	0.30	4.62	3.94	5.10	13.66	37.34	40.81	8.79
BCca	60–70	5.32	0.73	4.15	4.04	4.01	12.20	32.87	39.16	8.43
C1	80–90	5.24	1.04	–	–	–	–	–	–	8.32
C2	110–120	3.65	1.70	–	–	–	–	–	–	8.32
C2	140–150	4.68	3.51	–	–	–	–	–	–	8.17

Гори зонт	Глубина, см	CaCO <sub>3</sub>	Гипс	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Σ	Обменный Na	Частицы <0.01мм	pH
		%		ммоль экв/100 г почвы				%		
Разр. 46. Солонец автоморфный мелкий солончаковый многонариевый										
A	0–5	0.43	–	4.60	4.20	0.30	9.10	3.30	–	7.35
B1	5–20	0.32	0.05	11.80	8.20	7.70	27.70	27.80	–	8.63
B2	20–28	0.82	0.03	7.40	12.60	6.85	26.85	25.51	–	8.63
BCca	30–50	7.22	0.17	5.80	10.20	4.40	20.40	21.57	–	8.55
BCca	60–80	6.51	1.15	–	–	–	–	–	–	8.27
C1	80–110	5.52	0.59	–	–	–	–	–	–	8.26
C2	110–150	4.81	0.01	–	–	–	–	–	–	8.66
C3	150–170	4.47	0.07	–	–	–	–	–	–	8.74
<i>Южные Ергени</i>										
Разр. 51. Светло-каштановая глубокозасоленная										
A	0–20	–	–	11.60	2.80	0.32	14.72	2.1	–	7.7
B	20–50	–	–	12.40	2.00	0.33	14.73	2.2	–	7.9
BC	60–90	–	–	8.20	4.60	0.22	13.02	1.7	–	8.4
Разр. 50. Солонец автоморфный глубокий средненатриевый										
A	0–16	–	–	6.40	2.40	0.45	9.25	4.8	–	7.3
B1	16–27	–	–	8.60	14.60	4.78	27.98	17.1	–	8.7
B2	27–38	–	–	5.40	11.40	4.08	20.88	11.5	–	8.8
BC	50–80	–	–	5.40	9.00	1.96	16.36	12.0	–	8.1

Примечание. Σ – сумма обменных оснований, прочерк – не определяли.

В светло-каштановых глубокозасоленных слабосолонцеватых почвах (разр. 45) содержание обменного натрия и магния увеличивается по сравнению с несолонцеватыми почвами: содержание натрия достигает 4,3%, магния – 25–32% (в верхних горизонтах).

Для светло-каштановых солонцеватых почв (разр. 29) на фоне низкого содержания легкорастворимых солей наблюдается увеличение содержания обменного натрия в гор. BC на глубине 50 см до 16,9%, а магния до 31%.

Светло-каштановые почвы различаются по глубине и степени засоления. Светло-каштановые несолонцеватые (разр. 28, 51) и слабосолонцеватые почвы (разр. 45) промыты от легкорастворимых солей до глубины 1 м, а от хлоридов до 2 м (табл. 3). Среди легкорастворимых солей преобладают сульфаты натрия. В светло-каштановых солонцеватых почвах хлориды залегают выше – начиная со 100 см. В нижней части первого метра отмечается сода в

**Таблица 3.** Состав водной вытяжки в засоленных почвах восточных Ергеней

Горизонт	Глубина, см	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Щобщ	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Сумма токсичных солей	Сумма солей
Северные Ергени											
Разр. 28. Светло-каштановая глубокозасоленная почва											
A	0-12	-	0.50	0.09	0.02	0.67	0.15	0.04	0.02	0.01	0.067
B1	12-22	-	0.62	0.12	0.02	0.59	0.15	0.02	0.02	0.01	0.059
B2	30-50	-	0.71	0.11	0.04	0.55	0.20	0.05	0.01	0.02	0.063
BCsa	60-80	-	0.50	0.01	0.08	0.25	0.32	0.35	0.01	0.03	0.052
C1	100-130	-	0.36	0.05	13.80	10.57	2.75	1.02	0.06	0.23	0.955
C2	140-190	-	0.32	0.09	19.00	8.52	5.73	4.35	0.07	0.69	1.276
C2	200-250	-	0.32	1.10	20.80	8.07	4.85	7.83	0.06	0.91	1.456
C2	250-270	-	0.40	1.83	14.88	4.02	2.18	10.22	0.05	0.87	1.336
Разр. 45. Светло-каштановая слабосолонцеватая глубокозасоленная											
A	0-10	-	0.65	0.35	0.43	0.63	0.38	0.43	0.02	0.05	0.101
B1	10-22	-	0.25	0.15	0.29	0.06	0.06	0.56	0.02	0.04	0.049
B2	22-32	-	0.60	0.10	0.28	0.56	0.19	0.23	0.02	0.03	0.073
BCsa	32-50	-	0.55	0.10	0.08	0.38	0.13	0.23	0.01	0.02	0.057
BCsa	50-70	-	0.50	0.35	0.40	0.38	0.25	0.63	0.01	0.06	0.087
C1	70-100	0.05	0.73	0.15	0.19	0.13	0.13	0.86	0.02	0.07	0.085
C2	110-135	0.15	0.68	0.20	1.35	0.19	0.19	2.00	0.03	0.15	0.170
C3	140-180	-	0.45	0.20	7.39	2.06	1.69	4.28	0.05	0.40	0.549

**Таблица 3.** Продолжение

Горизонт	Глубина, см	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Щобщ	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Сумма токсичных солей	Сумма солей
Разр. 29. Светло-каштановая солонцеватая солончаковая											
A	0-18	-	0.66	0.05	0.04	0.72	0.22	0.05	0.12	0.05	0.073
B1	18-30	-	0.56	0.05	0.04	0.45	0.16	0.05	0.02	0.01	0.051
B2	30-48	0.20	0.81	0.05	0.04	0.35	0.42	0.33	0.01	0.05	0.073
BCsa	50-70	0.24	1.38	0.05	0.04	0.15	0.14	1.19	0.02	0.09	0.121
BCsa	75-95	0.44	2.05	0.75	0.42	0.15	0.17	2.61	0.03	0.19	0.237
C1	110-130	-	0.39	3.47	17.92	8.12	5.87	8.69	0.06	0.97	1.439
C2	150-200	-	0.41	4.92	20.10	12.65	4.31	9.13	0.06	0.90	1.679
C3	200-250	-	0.42	5.20	15.56	6.75	3.92	9.56	0.05	0.90	1.359
Разр. 7. Солонец автоморфный мелкий солончаковый многонариевый											
A	0-6	-	0.15	0.05	0.02	0.30	0.00	0.18	0.03	0.01	0.023
B1	6-20	-	0.48	1.00	0.04	0.30	0.65	1.04	0.05	0.08	0.106
B2	20-28	-	1.02	6.61	0.64	0.40	0.75	7.61	0.01	0.49	0.516
BCsa	30-50	-	0.68	7.72	1.32	0.40	1.40	8.26	0.01	0.56	0.589
BCsa	60-70	-	0.35	8.35	5.60	2.90	3.85	8.26	0.03	0.68	0.877
C1	80-90	-	0.33	8.12	8.16	4.85	4.25	8.26	0.04	0.71	1.036
C2	110-120	-	0.22	6.73	10.84	5.30	3.80	9.13	0.03	0.77	1.131
C2	140-150	-	0.28	6.26	15.32	8.35	4.80	8.91	0.03	0.83	1.402
Разр. 46. Солонец автоморфный мелкий солончаковый многонариевый											
A	0-5	-	1.30	0.95	0.42	0.63	0.38	1.67	0.02	0.05	0.189
B1	5-20	0.1	0.90	1.35	0.10	0.13	0.13	2.20	0.03	0.16	0.167
B2	20-28	0.05	0.48	10.20	1.53	0.50	0.50	11.25	0.05	0.74	0.741
BCsa	30-50	0.05	0.38	11.75	2.45	1.00	1.63	12.00	0.01	0.81	0.876

Таблица 3. Продолжение

Горизонт	Глубина, см	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Щобщ	Cl	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ммоль экв/100 г почвы					K <sup>+</sup>	Сумма токсичных солей	Сумма солей
						Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>					
ВСса	60-80	-	0.20	11.75	12.18	7.00	4.12	13.00	0.01	1.14	1.502		
C1	80-110	-	0.25	10.25	14.10	6.13	6.25	12.25	0.03	1.23	1.538		
C2	110-150	0.05	0.33	8.15	4.06	0.63	2.63	9.33	0.03	0.72	0.766		
C3	150-170	0.05	0.43	7.95	3.20	0.50	1.75	9.33	0.03	0.67	0.708		
Южные Ергени													
Разр. 51. Светло-каштановая глубокозасоленная													
A	0-18	-	0.35	0.10	0.26	0.25	0.25	0.17	0.05	0.03	0.052		
B	18-50	-	0.50	0.05	0.48	0.50	0.25	0.23	0.05	0.03	0.076		
BC	60-90	-	0.55	0.20	0.45	0.25	0.38	0.56	0.02	0.06	0.087		
C	100-150	-	0.55	0.15	0.51	0.38	0.13	0.69	0.01	0.05	0.090		
C	150-200	0.10	0.60	0.40	0.62	0.13	0.25	1.33	0.02	0.11	0.122		
Разр. 50. Солонец автоморфный глубокий средненатриевый													
A	0-16	-	0.15	0.10	0.50	0.13	0.25	0.33	0.05	0.04	0.053		
B1	16-27	0.10	1.20	0.25	0.34	0.13	0.13	1.60	0.04	0.06	0.145		
B2	27-38	0.10	0.95	1.00	0.64	0.25	0.13	2.30	0.02	0.11	0.189		
BC	50-80	-	0.40	3.40	10.98	3.50	3.25	8.00	0.03	0.76	0.967		
C	100-150	0.20	0.45	2.70	2.85	0.38	0.38	5.43	0.02	0.27	0.405		
C	150-200	-	0.35	1.95	12.13	5.50	2.88	6.00	0.05	0.76	0.957		

Примечание. Щобщ – щелочность обшая, прочерк – не обнаружено.

количестве около 0,2%. Засоление во втором метре светло-каштановой солонцеватой почвы сильное хлоридно-сульфатное магниевое-натриевое.

Почвы карбонатны и гипсоносны. Вскипание в несолонцеватой светло-каштановой почве отмечается с поверхности, в солонцеватых – с 22–30 см (начиная с гор. В2). Максимум карбонатов (5,5–8,6%) расположен в гор. ВСса на глубине 50–80 см. По содержанию гипса почвы относятся к слабогипсоносным (менее 10% гипса). Максимум гипса (6–9%) растянут и приурочен к глубине 140–250 см, есть негипсоносные разновидности светло-каштановых почв (разр. 45).

Солонцы Ергеней относятся к автоморфным. По глубине залегания солонцового горизонта среди солонцов северных Ергеней преобладают мелкие и средние, южных и центральных Ергеней – средние и глубокие.

Морфологическое строение солонцов Ергеней достаточно однотипно (разр. 46):

А, 0–5 см – светло-серый белесоватый, слоеватый, сухой, много корней, переход резкий.

В1, 5–20 см – темно-бурый, призмевидно-столбчатый, плотный, свежий, корни, вверху белесая присыпка, переход заметный.

В2, 20–28 см – светло-бурый, плотный, тяжелый суглинок, призмевидно-ореховатый, мало корней, свежий, переход постепенный.

ВС, 28–50(60) см – желтовато-буроватый с редкими потеками гумуса, ореховатый, плотный, свежий, редкие корни.

Ск, 55–80 см – коричневато-желтоватый с обильными выделениями солей и карбонатов (белоглазки), плотный, свежий.

С1, 80–110 см – желтовато-коричневый с обильными прожилками солей, обильно бурые (железо-марганцевые?) потеки, корни, плотный, свежий.

С2, 110–170 см – желтый, лёссовидный суглинок, свежий, плотный, редко бурые (железо-марганцевые?) потеки.

Солонцы характеризуются четкой дифференциацией почвенного профиля: содержание физической глины в солонцовом горизонте в 4–5 раз превышает ее содержание в надсолонцовом. Надсолонцовый горизонт характеризуется легким гранулометрическим составом

вом, нижележащие горизонты до глубины 1 м тяжело-суглинистые с преобладанием крупной пыли. В карбонатном горизонте четко выраженная белоглазка.

По содержанию обменного натрия в солонцовом горизонте (>25% от суммы обменных катионов) мелкие солонцы относятся к многонатриевым. В подсолонцовом горизонте содержание обменного натрия увеличивается, но здесь же появляется натрий в водной вытяжке. В солонцовом и подсолонцовом горизонтах отмечается высокое содержание обменного магния (в солонцовом горизонте от 22 до 30%, в подсолонцовых горизонтах от 24 до 47%, а глубже до 50%).

В глубоких солонцах (разр. 50) содержание обменного натрия значительно меньше, чем в мелких. По его содержанию в солонцовом горизонте (17%) они относятся к среденатриевым. И в подсолонцовом и нижележащих горизонтах содержание обменного натрия невысокое (19,5–12%). Глубокие солонцы характеризуются наиболее высоким содержанием поглощенного магния в солонцовом и нижележащих горизонтах (до 55%).

Все солонцы Ергеней относятся к солончаковым. Глубина залегания солевых горизонтов и степень засоления солонцов взаимосвязаны с мощностью надсолонцового горизонта.

Мелкие солонцы засолены, начиная с 6 см и даже с поверхности. В солонцовом горизонте засоление слабое хлоридное и содово-хлоридное, в подсолонцовом и ниже (на глубине 20–30 см) – сильное и очень сильное хлоридное, переходящее с глубины 60 см в сильное и очень сильное хлоридно-сульфатное и сульфатно-хлоридное. В образцах, отобранных в весенний период, при значительном увлажнении отмечается сода в солонцовом, подсолонцовом и карбонатном горизонтах. Наличие соды отмечается нами впервые. В предыдущих исследованиях (Зайцев, 1961) подчеркивалось, что солонцы соду не содержат.

Глубокие солонцы относятся также к солончаковым. Они характеризуются слабым содовым и содово-хлоридным засолением верхних горизонтов (до глубины 50 см). Сильное хлоридно-сульфатное засоление отмечается глубже 50 см.

Проявление щелочности в солонцах нейтрального засоления, по исследованиям Л.А. Воробьевой и др. (2010), обусловлено реакцией обменного натрия на карбонат кальция и гидролизом ППК,

содержащим обменный натрий. Вследствие этого солонцы Ергеней можно отнести к почвам нейтрального засоления различного химизма (хлоридно-сульфатного и сульфатно-хлоридного) с повышенной щелочностью в подсолонцовых горизонтах.

Верхняя граница вскипания отмечается на границе солонцового и подсолонцового горизонтов (на глубине 20 см). Максимум карбонатов (6–7%) расположен на глубине 30–50 см (в верхней части гор. ВСа). Содержание гипса в верхнем метре почв невысокое (максимум 1,6%).

В засоленных почвах Ергеней, особенно в солонцах отмечается слабое засоление верхних надсолонцовых горизонтов. Видимо, это обусловлено трансграничным переносом солей ветрами с последующим их осаждением на Ергенях (согласно преобладающей розе ветров). Источником солей является акватория Каспийского моря (Орлова, 1983), а также дефляция солончаков. По материалам Н.Ф. Глазовского (1987) на восточных Ергенях в современный период осаждаются 13–30, а местами 30–50 т/км<sup>2</sup> солей в год.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлены особенности засоления (глубина и химизм) почв солонцовых комплексов восточной части Ергеней.

Светло-каштановые почвы Ергеней представлены солонцеватыми и несолонцеватыми разновидностями. Несмотря на низкое содержание обменного натрия в гор. В, отмечается морфологическая солонцеватость, выраженная в глыбисто-призмовидной или призмовидно-ореховатой структуре и темно-бурым цвете гор. В. Высока доля обменного магния в гор. ВС, составляющая от 10 до 35% от суммы обменных оснований. Почвы засолены преимущественно начиная со второго метра. Среди солей преобладают сульфаты натрия.

Солонцы изученной территории относятся к поверхностно-засоленным (т.е. верхняя граница солевого горизонта расположена в слое 0–30 см). При этом глубина залегания солевых горизонтов зависит от мощности надсолонцовых и солонцовых горизонтов, увеличиваясь от мелких солонцов к глубоким. Глубина проявления сильного засоления также увеличивается от мелких солонцов к глубоким. Содержание обменного натрия в солонцовом и ниже-

лежащих горизонтах уменьшается, а обменного магния увеличивается от мелких солонцов к глубоким.

Такая ситуация, так же как и более глубокое залегание сильно-засоленного горизонта у глубоких солонцов по сравнению с мелкими, свидетельствуют о стадии их остепнения и рассолонцевания.

Засоление солонцов преимущественно хлоридно-натриевое и сульфатно-хлоридно-натриевое.

Почвы солонцовых комплексов Ергеней, особенно солонцы, характеризуются повышенной щелочностью в солонцовом и подсолонцовом горизонтах, что ранее не отмечалось.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Воробьева Л.А.* Химический анализ почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. 272 с.
2. *Воробьева Л.А., Климанов А.В., Новикова А.Ф., Конюшкова М.В.* Щелочность целинных солонцов Северной Калмыкии (район Аршань-Зельменского стационара РАН) // Почвоведение. 2010. № 2. С. 166–174.
3. *Глазовский Н.Ф.* Современное соленакопление в аридных областях. М.: Наука, 1987. 142с.
4. *Зайцев Н.М.* Водный и солевой режим светлокаштановых почв и солонцов Ергеней под лесонасаждениями в богарных условиях // Почвенно-мелиоративные и экологические условия северо-западной части Прикаспийской низменности. М. Изд-во АН СССР, 1961. С. 89–139.
5. Засоленные почвы России. М.: ИКЦ Академкнига, 2006. 854 с.
6. *Карандеева М.В.* Геоморфология европейской части СССР. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1957. 314 с.
7. *Орлова М.А.* Роль эолового фактора в солевом режиме территорий. Алма-Ата: Наука, 1983. 232 с.
8. Равнины Европейской части СССР. М.: Наука, 1974. 255 с.
9. Руководство по лабораторным методам исследования ионно-солевого состава нейтральных и щелочных минеральных почв. (Составлено Н.Б. Хитровым и А.А. Понизовским). М., 1990. 236 с.
10. *Ташнинова Л.Н., Химина Е.Р., Богун А.П.* Биоэкологические условия роста защитных лесонасаждений на юге Ергеней. Элиста, 1998. 105 с.