

УДК 631.48:930.26

К ВОПРОСУ О ВРЕМЕНИ И ПРИЧИНАХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СОЛОНЦОВОГО ПРОЦЕССА В ПОЧВАХ ПУСТЫННЫХ СТЕПЕЙ ЮГО-ВОСТОКА РУССКОЙ РАВНИНЫ¹

© 2020 г. А.В. Борисов, А.О. Алексеев

*Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН
Россия, 142290, Московская обл., г. Пушкино, ул. Институтская, д. 2а. E-mail: a.v.borisovv@gmail.com*

Поступила в редакцию 16.05.2019. После доработки 12.08.2019. Принята к публикации 30.09.2019

В статье рассмотрены временные рамки и роль антропогенного фактора в возникновении солонцового процесса в почвах пустынно-степной зоны юго-востока Русской равнины. На основании изучения разновозрастных почв, погребенных под курганами эпохи бронзы и средневековья (6200-700 лет назад) в пределах Сальско-Маньчской гряды, установлено, что до начала III тыс. до н.э. почвы региона не несли признаков солонцового процесса на макроуровне. Первые солонцы в регионе начали формироваться 4800-4700 лет назад. Их появление хронологически совпало с началом усиления аридизации климата. В этот период пустынные степи стали активно заселяться древними скотоводами, специализирующимися на разведении мелкого рогатого скота, в результате чего резко возросла нагрузка на почвы и экосистемы степи. В статье рассматриваются возможные причинно-следственные связи в системе «климат – хозяйственная модель – солонцовый процесс».

Ключевые слова: пустынно-степная зона, Сальско-Маньчская гряда, почвы, солонцовый процесс, курганы, эпоха бронзы, аридизация, скот, выпас.

DOI: 10.24411/1993-3916-2020-10081

Изучение физико-химических свойств солонцов, их генезиса и участия в структуре почвенного покрова сухо- и пустынно-степной зон началось с фундаментальных работ К.К. Гедройца в 20-х годах (Гедройц, 1955), резко активизировалось в середине и второй половине XX в. (Ковда, 1937; Антипов-Каратаев, 1953; Иванова, Фридланд, 1954; Роде, 1968; Роде, Польский, 1961; Иванова, 1964) и продолжается до наших дней (Хитров, 2003, 2004, 2005; Чижикова и др., 2009; Алексеева и др., 2010). Столь пристальное внимание к солонцовому процессу обусловило глубокую теоретическую и практическую изученность этого феномена в современных почвах и широкий спектр методов оценки интенсивности его проявления (Алексеева и др., 2010).

Принято считать, что в восточно-европейских степях солонцовый процесс получил развитие лишь в суббореальном периоде голоцена, причем в различных географических зонах этот процесс возникал асинхронно в зависимости от геоморфологических и литологических условий (Демкин, Лукашов, 1987; Геннадиев, Пузанова, 1990; Иванов, 1992). Итоги изучения вопросов, связанных с возникновением солонцового процесса в южнорусских степях, были подведены В.А. Демкиным в 1997 году. Имеющиеся на тот момент данные позволили автору заключить, что на большей части степной зоны солонцеватость появилась в эпоху средней и поздней бронзы (II тыс. до н.э.). Несколько позднее, во второй половине II тыс. до н.э. солонцовый процесс начался в почвах не дренированных равнин. Ранее всего признаки солонцового процесса выявлены в почвах восточного склона Ергенинской возвышенности и Приволжской полосы (Демкин, 1997).

Предложенная в конце XX в. В.А. Демкиным концепция развития солонцового процесса разрабатывалась на основе археологической периодизации культур эпохи бронзы; радиоуглеродное датирование на тот момент еще не получило широкого распространения. В результате накопления

¹ Работа выполнена в рамках Госзадания № 0191-2019-0046 «Развитие почв в условиях меняющегося климата и антропогенных воздействий». Химические анализы выполнены за счет средств гранта РФФИ № 17-18-01406 «Экологический детерминизм развития древних обществ: хозяйственные модели населения эпохи бронзы Кавказа и степи в условиях меняющегося климата».

новых калиброванных радиоуглеродных дат по археологическим культурам произошло удревание хронологических позиций культур эпохи бронзы (Трифонов, 2001). Поэтому выводы по эволюции почв, сделанные в работах 70-90 гг. на основе археологических датировок, нуждаются в пересмотре и привязке к абсолютным калиброванным радиоуглеродным данным.

Помимо этого, существенные сдвиги произошли и в самой археологической науке. Так, еще в середине 1980-х гг. начало формироваться направление, получившее название «ландшафтной археологии», как комплексной методики изучения взаимодействия человека и окружающего ландшафта (Aston, 1985; David, Thomas, 2008). Позднее Дж. Бинтлифф предложил концепцию «off-site» (с англ. – территория за пределами археологического поселения), предполагающую выделение хозяйственной периферии древнего поселения (Bintliff, 2000). В итоге вопросы взаимоотношений древних социумов с окружающей средой стали привлекать пристальное внимание исследователей и появились работы, в которых показана существенная роль древней антропогенной деятельности в трансформации почв и ландшафтов (Гольева, 2008; Lisetskii et al., 2017; Bobrovsky et al., 2018; Novenko et al., 2018).

В данной работе предпринята попытка обозначить в рамках абсолютных радиоуглеродных дат начало возникновения солонцового процесса в Сальско-Маньчских степях и рассмотреть древнюю антропогенную деятельность как один из факторов появления солонцов.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов для исследования развития солонцового процесса в почвах Сальско-Маньчской гряды были выбраны два участка с различными литологическими и геоморфологическими условиями в окрестностях с. Ремонтное Ростовской области.

Исследовались современные и погребенные почвы разновозрастных курганов в пределах курганных могильников Песчаный, Сухая Термиста-1 и Сухая Термиста-2 (рис. 1).

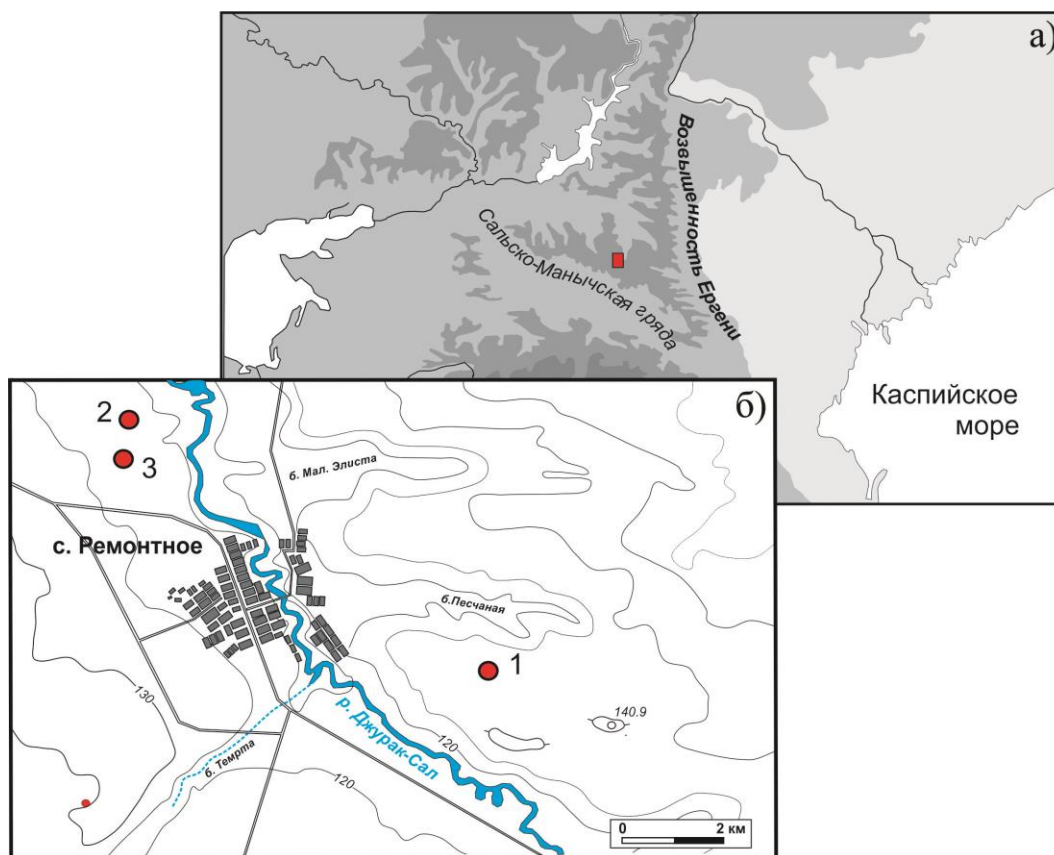


Рис. 1. Расположение объектов исследования. 1 – курганный могильник Песчаный-5 ($46^{\circ} 33' 04.4''$ с.ш. $43^{\circ} 41' 36.7''$ в.д.), 2 – курганный могильник Сухая Термиста-1 ($46^{\circ} 35' 21.5''$ с.ш. $43^{\circ} 38' 00.3''$ в.д.), 3 – курганный могильник Сухая Термиста-2 ($46^{\circ} 33' 03.8''$ с.ш. $43^{\circ} 41' 37.9''$ в.д.).

Курганы могильника Песчаный расположены, в геоморфологическом плане приурочены к привершинной зоне склона южной экспозиции (уклон местности 2-3°) на правом берегу р. Джурак-Сал. Почвообразующие породы представлены опесчаненными суглинистыми отложениями Ергенинской свиты.

Могильники Сухая Термиста-1 и Сухая Термиста-2 расположены в 2-2.5 км северо-западнее с. Ремонтное, на пологом склоне, переходящем в высокую террасу левого берега р. Джурак-Сал. Почвообразующие породы представлены лессовидными суглинками более тяжелого гранулометрического состава по сравнению с могильником Песчаный-5. Территория представляет собой целинные участки, проективное покрытие – менее 50%.

Высота всех курганов, рассматриваемых в данной статье, составляет от 1.5 до 2.3 м, диаметр – 40-50 м (фото). При раскопках насыпь кургана разрезалась серией траншей глубиной до горизонта ВС, при этом мы оставляли 4-5 бровок, на которых можно было с двух сторон исследовать погребенную почву (фото). Общая площадь погребенной почвы, которая вскрывается под курганом, составляла, таким образом, от 1500 до 2500 м². Это позволило получить полное представление о структуре почвенного покрова и исключить возможность пространственной ошибки при оценке особенностей проявления солонцового процесса и комплексности почвенного покрова.



Фото. Вид кургана в момент проведения палеопочвенных исследований.

Погребенные почвы исследованы под разновозрастными курганами, время создания которых охватывает хроноинтервал от эпохи энеолита до Средневековья (6200-700 лет назад). Во всех курганных могильниках проведено морфолого-генетическое описание профилей погребенных почв и их современных аналогов, отобраны образцы по генетическим горизонтам на общие химические анализы. Определение содержания органического углерода, карбонатов, значений pH, гранулометрического состава проведено по традиционным методикам (Аринушкина, 1970) в Центре коллективного пользования «Физико-химические методы исследования почв и экосистем» РАН (ЦКП ИФХиБПП).

Результаты и их обсуждение

В силу того что в погребенных почвах происходит сильное диагенетическое засоление как результат проникновения солей из насыпи, в данной работе в качестве диагностических критериев наличия солонцового процесса в почвах взяты морфологические характеристики верхней части профиля – призматическая структура в горизонте В1 с выраженным превышением вертикального размера призм над горизонтальным, наличие органо-глинистых кутан, осветление и листовато-

слоистая структура в горизонте А1 (Хитров, 2004). В качестве дополнительного диагностического признака, показывающего глубину трансформации почвенной массы под действием солонцового процесса, взята текстурная дифференциация верхней части профиля: отношение содержания ила в горизонтах В1/А1. Рассмотрим свойства почв двух ключевых участков (табл.).

Таблица. Морфологические признаки солонцового процесса в почвах.

№ разреза	Время погребения	Археологическая культура	Почвы	Признаки солонцового процесса			
				Листоватая структура горизонт А1	Палисадная нижняя граница горизонт А1	Призматическая структура горизонт В1	Органо-глинистые кутаны в горизонт В1 ²
<i>Курганный могильник Песчаный (почвы на опесчаненных суглинках Ергенинской свиты)</i>							
Б-327	Современность		солонцы	+	+	+	+
Б-329	4133-4058 cal. BC	энеолит	светло-каштановые	-	-	-	-
Б-368	2916-2876 cal. BC	ямная	светло-каштановые	-	-	-	-
Б-132	2813-2738 cal. BC	катакомбная	светло-каштановые солонцеватые	+	-	+	-
Б-331	2135-2035 cal. BC	посткатакомбная	солонцы	±	±	±	±
Б-328	AD 1300-1400	Средневековье	солонцы	-	-	+	-
<i>Курганный могильник Сухая Термиста (почвы на лессовидных тяжелых суглинках)</i>							
Б-210-	Современность		солонцы	+	+	+	+
Б-210-			светло-каштановые	±	-	±	-
Б-209	2777-2475	ямная	светло-каштановые	-	-	-	-
Б-167-	2669-2475 cal. BC	катакомбная	солонцы	+	±	+	+
Б-176-			светло-каштановые	±	-	-	-

Ключевой участок Песчаный. В современном почвенном покрове ключевого участка Песчаный-5 абсолютно преобладают солонцы мелкие и средние глубокозасоленные карбонатсодержащие гипсосодержащие. Почвы каштанового ряда с менее выраженными признаками солонцового процесса обнаружены лишь на склоновых участках в иных геоморфологических позициях. Рассмотрим свойства наиболее характерной почвы в пределах данного участка (*разрез Б-327*).

Горизонт А1 современного солонца представлен белесовато-серым легким суглинком листовато-порошистой структуры. Нижняя граница ровная, в отдельных местах палисадная; переход резкий по цвету и структуре. Солонцовый горизонт В1 коричневатобурый с красноватым оттенком в нижней части; средний суглинок призматической структуры с выраженным превышением вертикального размера над горизонтальным. Структурные отдельности агрегированы в крупные, до 10-13 см блоки-тумбы с округлыми головками. Грани структурных отдельностей хорошо отмыты (залакированы), на поверхности обильные мощные органо-глинистые кутаны.

Наиболее древняя палеопочва эпохи энеолита была погребена под курганом 15 (*разрез Б-329*). Основное захоронение, над которым он был сооружен, относится к интервалу 4133-4059 гг. до н.э.

² На макро-морфологическом уровне.

(Gr-54939)³. Погребенная почва светло-каштановая несолонцеватая. В ней не отмечено признаков солонцового процесса и текстурной дифференциации профиля. Для горизонта [A1] (0-7 см) характерно наличие мелкокомковатой непрочной структуры и постепенный переход в горизонт [B], представленный легким суглинком неясной глыбисто-комковатой структуры без натечных кутан по граням структурных отдельностей.

Следующая по времени почва хроноряда была погребена под курганом 16 (*разрез Б-368*). По археологическим данным она относится к раннему этапу эпохи бронзы – ямная культура, радиоуглеродная датировка 2916-2867 гг. до н.э. (GrA-59133). Погребенная почва – каштановая несолонцеватая глубоко-солончаковатая. Для нее также характерно отсутствие признаков солонцового процесса на морфологическом уровне. Морфологические характеристики профиля довольно близки с описанной выше.

В отличие от рассмотренных выше почв, под курганом 3 (*разрез Б-132*) была относится к раннекатакомбной культуре эпохи средней бронзы. Радиоуглеродная датировка – 2813-2738 гг. до н.э. Погребенная почва идентифицирована как светло-каштановая солонцеватая. В ее профиле выделяются горизонт [A1] (0-10 см), белесовато-серый легкий суглинок листовато-порошистой структуры. Нижняя граница ровная, переход в горизонт [B1] ясный по структуре и цвету.

Солонцовый горизонт [B1] (10-27 см) коричнево-бурый, призматической структуры с хорошо выраженной вертикальной ориентировкой призм. Грани структурных отдельностей отмыты, с обильными органо-глинистыми кутанами. В этой почве хорошо развит горизонт B2, не отмеченный в более древних почвах и характеризующийся постепенным изменением цвета и структуры. Заметно выше степень иллювиирования солонцового горизонта (рис. 2 а).

Следующая почва хроноряда была погребена под курганом 14 (*разрез Б-331*). По археологическим данным время ее погребения относится к финалу эпохи средней бронзы (лолинская культура). Радиоуглеродная датировка – 2135-2035 гг. до н.э. (Gr-55077). Погребенная почва – солонец мелкий каштановый. В ней выявлены две стадии солонцового процесса. На большей части профиля солонцовый процесс находится в активном состоянии, однако в отдельных местах намечается его деграция. На участках с явно выраженным солонцовым процессом отмечается максимальная для данного хроноряда дифференциация верхней части профиля по содержанию ила.

Почва эпохи средневековья была погребена под курганом 10 (*разрез Б-328*). По археологическим данным, время погребения почвы относится к XIII-XIV вв. н.э. (~1300 г. н.э.). Погребенная почва – солонец мелкий каштановый. Для нее характерно затухание солонцового процесса. На фоне хорошо развитой призматической структуры наблюдается ослабление процессов иллювиирования и возрастание содержания ила в горизонте A1.

Таким образом, в целом по ключевому участку Песчаный-5 можно сделать следующие выводы. В почвах эпохи энеолита и ямной культуры солонцовый процесс не проявлялся на макроуровне. Первые признаки солонцового процесса отмечены в почвах, погребенных в 2800-2700 гг. до н.э. под курганами катакомбной культуры. Причем в двух довольно близких по времени курганах (различия лишь в культурной атрибуции погребений) наблюдается совершенно разная ситуация: под курганом ямной культуры признаки солонцового процесса не выражены, в то время как под курганом катакомбной культуры погребен уже вполне сформированный солонец. Радиоуглеродные даты обоих курганов близки и не позволяют их разделить хронологически, что указывает на довольно быстрое развитие солонцового процесса. Здесь следует особо подчеркнуть, что, несмотря на хронологическую близость, эти курганы относятся к разным периодам эпохи бронзы – раннему и среднему (это обстоятельство будет детально рассмотрено в разделе «Заключение»). Затухание солонцового процесса отмечается в почвах, погребенных на рубеже III-II тыс. до н.э. и 700 лет назад.

Ключевой участок Сухая Термиста-1. На территории курганных могильников Сухая Термиста-1 и Сухая Термиста-2, в отличие от вышеописанного участка, развиты средне- и тяжелосуглинистые почвы, что дает возможность оценить особенности возникновения солонцового процесса на почвах различного гранулометрического состава. Современный почвенный покров, в отличие от ключевого

³ Здесь и далее: указан интервал калиброванных радиоуглеродных дат в годах до н.э.; в скобках – индекс радиоуглеродной лаборатории и номер даты.

участка Песчаный, характеризуется комплексностью с участием солонцов и светло-каштановых почв разной степени солонцеватости. В растительном покрове хорошо заметны ареалы с очень изреженной растительностью, представленной преимущественно полынью черной и прутняком на солонцах, и ареалы с полынно-ромашниково-злаковой растительностью на светло-каштановых солонцеватых почвах. Для изучения свойств современных почв была заложена траншея длиной 5 м (*разрез Б-210*). Траншея располагалась таким образом, чтобы одной фронтальной стенкой захватывать солонцовое пятно, а другой – светло-каштановые солонцеватые почвы.

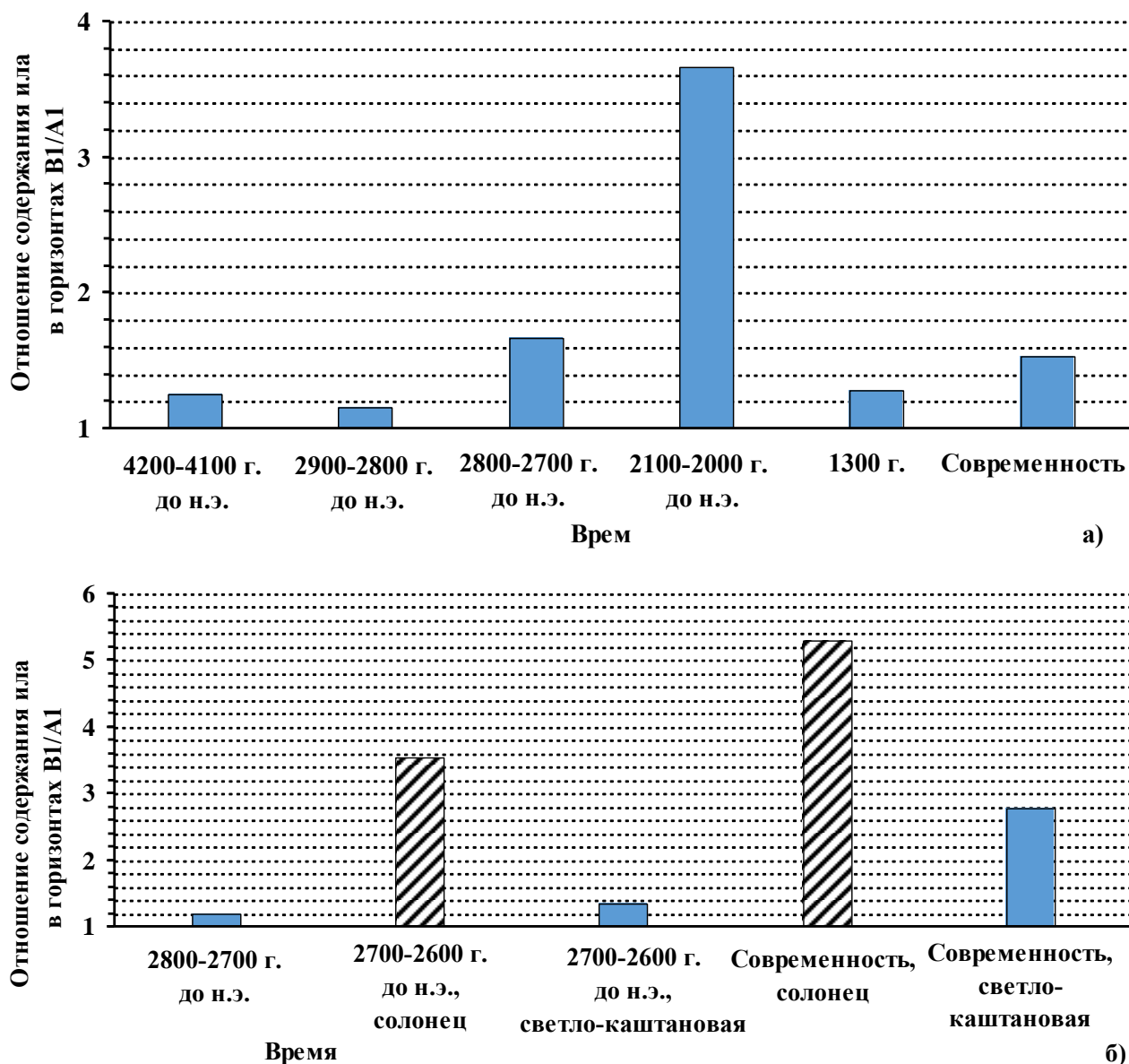


Рис. 2. Отношение содержания ила в горизонтах B1/A1 разновозрастных погребенных и современных почв на: а) – ключевом участке Песчаный и б) – ключевом участке Сухая Термиста.

Современные солонцы солончаковатые (*разрез Б-210-С*) характеризуются наличием горизонта A1 мощностью около 5 см, представленного белесовато-светло-серым легким суглинком листовато-порошистой структуры. Нижняя граница ровная, местами палисадная. Переход резкий. Солонцовый горизонт B1 (5-25 см) представлен тяжелым суглинком, с хорошо заметными красновато-коричневыми тонами в окраске – результат повсеместных мощных кутан на стенках вертикальных призматических структурных отдельностей. Призмы агрегируются в блоки-тумбы диаметром до 10 см с характерными округлыми головками. Для этой почвы отмечено самое значительное

обогащение солонцового горизонта илом (рис. 1 б).

В современных светло-каштановых солонцеватых глубоко-солончаковых почвах (*разрез Б-210-К*) признаки солонцового процесса выражены слабо; горизонт А1 мощностью до 10 см, светло-серый, легкосуглинистый, комковато-порошистой структуры, со слабо заметной слоистостью в нижней части. В солонцовом горизонте В1 органо-глинистые кутаны не заметны на макроуровне, степень обогащения илом по сравнению с солонцом заметно меньше (рис. 2 б), структурные отдельности не формируют вертикальные призмы.

Рассмотрим проявление солонцового процесса в погребенных почвах. В могильнике Сухая Термиста-1 исследованы палеопочвы, погребенные под насыпью кургана 1 (*разрез Б-209*), время создания которого соответствует ямной культуре раннего бронзового века и датируется 2777-2670 гг. до н.э. (GrA-45036). Как и в случае с курганным могильником Песчаный, погребенная почва этого времени не имеет морфологических признаков солонцового процесса на макроуровне, а содержание ила в горизонтах А1 и В1 довольно близкое (рис. 2 б).

Погребенные почвы следующего археологического этапа – катакомбной культуры эпохи средней бронзы – исследованы под курганом 1 в могильнике Сухая Термиста-2, который располагался в 400 м от описанного выше. Основное погребение кургана датировано ранней катакомбной культурой – 2669-2475 гг. до н.э. (ИГАН-3814). В погребенном почвенном покрове явно выражена комплексность с участием солонцов мелких и светло-каштановых солонцеватых почв. Свойства погребенных почв этого кургана изучали в траншее длиной 3 м (*разрез Б-167*), которая вскрыла солонец и светло-каштановую солонцеватую почву.

В профиле погребенного солонца мелкого (*разрез Б-167-С*) резко выделяется горизонт [А1] (0-8 см) белесовато-серый легкий суглинок порошисто-плитчатой структуры с палисадной нижней границей. В горизонте [В1] (8-22 см) хорошо заметны красновато-коричневые тона от обильных органо-минеральных кутан на гранях структурных отдельностей. Структура призматическая с вертикальной ориентировкой призм.

В погребенной светло-каштановой солонцеватой почве (*разрез Б-167-К*) структура горизонта [А1] порошистая, лишь в нижней части горизонта на отдельных участках слабо заметна листоватость. Нижняя граница ровная, переход ясный. Горизонт [В1] коричнево-бурый, средний-тяжелый суглинок, структура глыбисто-призматическая, непрочная. Структурные отдельности неправильной формы, без вертикальной ориентировки. Грани слабо отмыты, натечные органо-глинистые кутаны визуально не выражены. Характерно, что в данной почве очень слабое обогащение илломиальной части профиля илом, в то время как в солонце на удалении менее 3 м этот показатель превышает 250%.

В целом, в почвах данного ключевого участка так же, как и в почвах ключевого участка Песчаный, признаки солонцового процесса на макроуровне появляются в почвах, погребенных под курганом катакомбной культуры XXVIII-XXVII вв. до н.э., в то время как под курганом ямной культуры, несмотря на очень близкое время его создания, солонцовый процесс визуально не выражен.

Таким образом, в эпоху неолита и ранней бронзы (4200-2800 гг. до н.э.) солонцовый процесс морфологически на макроуровне не проявлялся. Обогащение илом горизонта В относительно горизонта А1 не превышало 20-30%.

Возникновение солонцового процесса пришлось на период 2800-2700 гг. до н.э. После этого солонцовый процесс в почвах региона развивался весьма активно, охватив за очень короткий период времени (судя по радиоуглеродным данным – менее чем за 100 лет) почвы на породах разного генезиса и гранулометрического состава. Ранее предполагалось, что для развития признаков солонцового процесса на макроуровне требуется несколько сотен лет (Демкин, 1997).

В итоге в конце первой четверти III тыс. до н.э. признаки солонцового процесса были заметны как в почвах на тяжелых лессовидных породах, так и на более легких почвах, развитых на опесчаненных суглинках Ергенинской свиты. Весьма показательно, что на легкосуглинистых отложениях к этому моменту светло-каштановые почвы полностью исчезли из почвенного покрова и были замещены солонцами. На более тяжелых отложениях сформировались комплексы с участием солонцов и светло-каштановых солонцеватых почв. Пик интенсивности солонцового процесса пришелся на конец III тыс. до н.э. В почвах, погребенных в 2100-2000 гг. до н.э., все

морфологические признаки солонцового процесса и текстурная дифференциация были выражены наиболее ярко. Но в этот же период начинается деградация солонцовых признаков. Не исключено, что причиной этого может быть эоловое поступление солей (Сеньков, 2004; Славный, 2001). Активизация этого процесса в рассматриваемый период показана для ряда природных зон (Александровский, Александровская, 2005). В этом случае возрастание засоленности верхних горизонтов почвы могло приводить к затуханию солонцового процесса (Хитров, 2005).

Сложно сказать о развитии солонцового процесса в последующий период: памятники эпохи поздней бронзы в пустынных степях практически отсутствуют (Мимоход, 2013). Довольно редко встречаются курганы раннего железного века. Что касается эпохи Средневековья, то в это время явно заметна деградация солонцового процесса, что может быть связано с увеличением нормы осадков и вымыванием солей (Alekseeva et al., 2007).

Теперь, рассмотрев особенности проявления солонцовых признаков в древних почвах, перейдем к рассмотрению культурно-исторических событий, сопровождавших появление солонцов в почвенном покрове региона Сальско-Манчских степей.

К настоящему времени убедительно доказано, что рассматриваемый период 2800-2700 гг. до н.э. совпал с крупными изменениями этнокультурной ситуации в регионе. Существовавшая ранее ямная культура постепенно сменялась новыми культурами катакомбной общности эпохи средней бронзы. Заметно возросло количество археологических памятников этого времени (Шишлина, 2007), что предполагает увеличение численности населения. Для этого же периода показана возросшая нагрузка на почвы (Гольева, 2008) и усиление аридизации (Александровский, Александровская, 2005; Борисов и др., 2005; Демкин, 1997). Изменился и состав стад: по мере развития аридизации сокращалась доля крупного рогатого скота и возрастала доля овец (Мимоход, 2013), выпас которых приводит к гораздо более серьезным нарушениям почвенного покрова по сравнению с выпасом лошадей и крупного рогатого скота (Иванов, 1958). Особо подчеркнем, что аридизация климата во второй половине III тыс. до н.э. и связанное с этим сокращение зимних осадков в пустынно-степной зоне сделали этот регион весьма привлекательным в качестве зимних пастбищ (Борисов и др., 2011). Опасность перевыпаса в этом случае резко возрастает, так как кормовая ценность зимнего травостоя значительно ниже (Кравцова и др., 2011), что обуславливает более интенсивный выпас. Это приводит к резкой деградации не только растительного покрова, но и почв, особенно после оттаивания верхнего слоя (Залибеков, 1997; Магомедов, Муртазалиев, 2001). В такой ситуации складываются безусловные предпосылки для развития солонцового процесса (Иванов, 1958).

Следует отметить, что в традиционных обществах кочевников практикуется чередование зимних и летних пастбищ, длительные меридиональные перекочевки от лесостепи до пустыни (Масанов, 1995). В эпоху бронзы ситуация была иной: общества занимали относительно небольшие ареалы, как правило, не выходящие за пределы одной природной зоны (Шишлина, Булатов, 2000). Выпас был круглогодичным; запасание кормов в пустынно-степной зоне было невозможно, и в условиях сокращения кормовой базы общество было вынуждено увеличивать мобильность, что еще более усиливало нагрузки на почвы и могло провоцировать развитие солонцового процесса.

Таким образом, в период после XXVIII-XXVII вв. до н.э. в пределах пустынно-степной зоны Сальско-Манчской гряды происходит ряд значимых природных и социально-культурных событий: начинается длительный период аридизации, одной из форм проявлений которой является снижение нормы осадков в зимний период. Это обеспечивает благоприятные условия для круглогодичного выпаса скота, но, в свою очередь, обеспечивает приток населения в пустынную степь и из соседних регионов, и, как следствие, усиление антропогенного прессинга на почвы и экосистемы региона. В условиях сокращения кормовой базы возрастает мобильность населения и в составе стад увеличивается доля мелкого рогатого скота, менее требовательного к качеству корма, но способного вызывать резкую деградацию пастбищ. Именно в этот период в почвенном покрове появляются солонцы.

В литературе приводится несколько точек зрения на причины возникновения и развития солонцового процесса: это наличие микрорельефа, взаимное влияние слабой дренированности, тяжелого гранулометрического состава почвообразующих пород, их засоленности, аридности климата, жизнедеятельность роющих животных, первоначальная неоднородность поверхностного засоления пород, деятельность ветра (Демкин, 1997). Среди явлений, поддерживающих солонцовый

процесс в почвах, называлась и хозяйственная деятельность человека (Демкин, 1997). Но поднимать вопрос о том, что антропогенная деятельность в древности могла стать одной из причин появления солонцов, на тот момент не было оснований. И только сейчас в связи с последними достижениями археологической науки мы можем вновь вернуться к этому вопросу.

Выводы

Участие солонцов в современном почвенном покрове Сальско-Маньчских пустынных степей на участках со средне- и тяжелосуглинистыми лессовидными породами превышает 50%. В районах распространения более легких пород Ергенинской свиты солонцы абсолютно доминируют.

Первые признаки солонцового процесса появились в почвах региона в 4800-4700 лет назад. Есть основания предполагать, что антропогенная деятельность в древности может рассматриваться как одна из причин возникновения солонцового процесса в почвах Сальско-Маньчских степей. Мы не склонны настаивать на преобладающей роли этого фактора, так как в это же время появляются первые признаки аридизации, которая также, вероятно, способствовала распространению солонцов. Однако сам факт совпадения времени возникновения солонцового процесса в почвах и времени появления нового населения с новой хозяйственной моделью позволяет ставить вопрос о причинно-следственных связях между этими событиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александровский А.Л., Александровская Е.И.* 2005. Эволюция почв и географическая среда. М.: Наук. 223 с.
- Алексеева Т.В., Алексеев А.О., Демкин В.А., Алексеева В.А., Соколовская З., Хайнос М., Калинин П.И.* 2010. Физико-химические и минералогические признаки солонцового процесса в почвах нижнего Поволжья в позднем голоцене // Почвоведение. № 10. С. 1171-1189.
- Антипов-Каратаев И.Н.* 1953. Вопросы происхождения и географического распространения солонцов в СССР // Мелиорация солонцов в СССР. М. С. 9-266.
- Аринушкина Е.В.* 1970. Руководство по химическому анализу почв. М.: Издательство МГУ. 488 с.
- Борисов А.В., Ельцов М.В., Шишлина Н.И., Демкина Т.С., Демкин В.А.* 2005. Палеопочвенные исследования курганов катакомбной культуры (вторая половина III тыс. до н.э.) в Калмыкии // Почвоведение. № 2. С. 140-148.
- Борисов А.В., Мимоход Р.А., Демкин В.А.* 2011. Палеопочвы и природные условия южнорусских степей в посткатакомбное время // Краткие сообщения института Археологии. Вып. 225. С. 144-154.
- Гедройц К.К.* 1955. Избранные сочинения. Т. 1. Почвенные коллоиды и поглощательная способность почв. М.: Сельхозгиз. 559 с.
- Геннадиев А.Н., Пузанова Т.А.* 1990. Голоценовая эволюция почв и природно-экологических условий в низменной части Калмыкии // Проблемы древней истории Северного Прикаспия. Куйбышев. С. 71-72.
- Гольева А.А.* 2008. Микробиоморфная память почв // Память почв: Почва как память биосферно-антропосферных взаимодействий / Ред. В.О. Таргульян, С.В. Горячкин. М.: Издательство ЛКИ. С. 499-529.
- Демкин В.А.* Почвоведение и археология. 1997. Пушино: ОНТИ НЦБИ АН СССР. 213 с.
- Демкин В.А., Лукашов А.В.* 1987. О скорости и направленности почвообразовательного процесса в зоне сухих степей в голоцене // Почвоведение. № 6. С. 5-14.
- Залибеков З.Г.* 1997. О биологической концепции проблемы опустынивания // Аридные экосистемы. Т. 3. № 5. С. 7-16.
- Иванов В.В.* 1958. Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова. М.-Л.: Издательство АН СССР. 289 с.
- Иванов И.В.* 1992. Эволюция почв степной зоны в голоцене. М.: Наука. 140 с.
- Иванова Е.Н.* 1964. Солонцы каштановой зоны междуречья Волга-Урал // Почвы комплексной равнины Северного Прикаспия и их мелиоративная характеристика. М.: Наука. С. 114-155.
- Иванова Е.Н., Фридланд В.М.* 1954. Почвенные комплексы сухих степей и их эволюция // Вопросы улучшения кормовой базы в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР. М.-Л., Изд. АН СССР. С. 162-190.
- Ковда В.А.* 1937. Солончаки и солонцы. М.-Ленинград: Издательство АН СССР. 243 с.
- Кравцова Л.П., Никитина М.М., Дмитриева М.А., Кузнецова Т.И.* 2011. Оценка сезонной продуктивности и емкости степных пастбищ для круглогодичного выпаса скота // Достижения науки и техники АПК. Вып. 4. С. 48-50.
- Масанов Н.Э.* 1995. Кочевая цивилизация казахов: основы жизнедеятельности кочевнического общества. Алматы: Социнвест; М.: Горизонт. 320 с.
- Мимоход Р.А.* 2013. Лолинская культура. Северозападный Прикаспий на рубеже среднего и позднего периодов бронзового века // Материалы охранных археологических исследований. М.: Издательство ИА РАН. Т. 16.

568 с.

- Магомедов М.-Р.Д., Муртазалиев Р.А. 2001. Влияние выпаса на продуктивность и структуру растительности пастбищных экосистем Терско-Кумской низменности // Аридные экосистемы. Т. 7. № 14-15. С. 39-53.
- Роде А.А. 1968. Водный режим и баланс целинных почв полупустынного комплекса // Водный режим почв полупустыни. М.: Наука. С. 88-142.
- Роде А.А., Польский М.Н. 1961. Почвы Джаныбекского стационара // Труды Почвенного института им. В.В. Докучаева. Т. 56. С. 3-214
- Сеньков А.А. 2004. Галогенез степных почв. Новосибирск: Изд-во СО РАН. 152 с.
- Славный Ю.А. 2001. К теории образования автоморфных солонцов // Почвоведение. № 5. С. 517-521.
- Трифонов В.А. 2001. Поправки к абсолютной хронологии культур эпохи энеолита – средней бронзы Кавказа, степной и лесостепной зон Восточной Европы // Материалы международной научной конференции «К столетию периодизации В.А. Городцова бронзового века южной половины Восточной Европы». Самара: Издательство Научно-технический центр. С. 71-82.
- Хитров Н.Б. 2003. Генезис, диагностика, свойства и функционирование глинистых набухающих почв Центрального Предкавказья. М.: Типография Россельхозакадемии. 505 с.
- Хитров Н.Б. 2004. Выбор диагностических критериев существования и степени выраженности солонцового процесса в почвах // Почвоведение. № 1. С. 18-31.
- Хитров Н.Б. Связь почв солонцового комплекса Северного Прикаспия с микрорельефом // Почвоведение. № 3. С. 271-284.
- Чижикова Н.П., Ковда И.В., Борисов А.В., Шишлина Н.И. 2009. Проявление солонцового процесса в современных и подкурганых почвах и его отражение в минералогической памяти почв // Почвоведение. № 10. С. 1266-1277.
- Шишлина Н.И. 2007. Северозападный Прикаспий в эпоху бронзы (V-III тыс. до н.э.) // Труды ГИМ. М.: ГИМ. С. 345.
- Шишлина Н.И., Булатов В.Э. 2000. К вопросу о сезонной системе использования пастбищ носителями ямной культуры в Прикаспийских степях в III тыс. до н.э. // Сезонный экономический цикл населения Северо-западного Прикаспия в бронзовом веке. Труды ГИМ. Вып. 120. М.: ГИМ. С. 43-53.
- Alekseeva T., Alekseev A., Maher B.A., Demkin V. 2007. Late Holocene climate reconstructions for the Russian steppe, based on mineralogical and magnetic properties of buried palaeosols // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. Vol. 249. P. 103-127.
- Aston M. 1985. Interpreting the landscape. Landscape Archaeology and Local History. London; New York: Routledge. 168 p.
- Bintliff J. 2000. The concepts of 'site' and 'offsite' archaeology in surface artefact survey // Non-Destructive Techniques Applied to Landscape Archaeology / Eds. M. Pasquinucci, F. Trément. Oxford: Oxbow Books. P. 200-215.
- Bobrovsky M.V., Kupriaynov D.A., Khanina L.G. 2018. Anthropological and morphological analysis of soils for the reconstruction of the forest ecosystem history (Meshchera lowlands, Russia) // Quaternary International. No. 516. P. 70-82.
- David B., Thomas J. 2008. Landscape Archaeology: Introduction // Handbook of Landscape Archaeology / Eds. B. David, J. Thomas. Walnut Creek: Left Coast Press. P. 27-43.
- Lisetskii F.N., Stolba V.F., Pichura V.I. 2017. Late-Holocene paleoenvironments of Southern Crimea; soils, soil-climate relationship and human impact // The Holocene. Т. 27. № 12. С. 1859-1875.
- Novenko E.Y., Mazei N.G., Kupriyanov D.A., Nizovtsev V.A., Tsyganov A.N., Rudenko O.V., Bobrovsky M.V., Erman N.M. 2018. Paleoecological evidence for climatic and human impact on vegetation in the temperate deciduous forest zone of European Russia during the last 4200 years: a case study from the Kaluzhskiye Zaseki natural reserve // Quaternary International. No. 516 P. 58.