

## МИКРОМОРФОЛОГИЯ ПОЧВ

УДК 631.4: 631.48

Г.А. Токсеитова<sup>1</sup>

## ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОСТРОЕНИЯ ПОДКУРГАННОЙ ПАЛЕОПОЧВЫ РАННЕГО ЖЕЛЕЗНОГО ВЕКА И СОВРЕМЕННОГО ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ

<sup>1</sup>Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии  
им. У.У. Успанова, 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 75в, Казахстан,  
e-mail: tokseitova-2011@mail.ru

**Аннотация.** Представлены результаты микроморфологических исследований современного чернозема обыкновенного, как фоновой почвы и палеопочвы кургана раннего железного века Казахстанского Алтая. Дана их сравнительная характеристика, показано, что в почвах за 25000 лет, существенных изменений не произошло. Формирование и развитие палеопочв Берельского захоронения протекали в биоклиматических условиях близких к условиям современного почвообразования. Установлено, что под курганом благодаря особой терморегулирующей конструкции искусственно создана мерзлота, что позволило сохранить захоронения.

**Ключевые слова:** агрегаты, копролиты, растительные остатки, гумус, погребенная почва, диагенез, педометаморфизм.

## ВВЕДЕНИЕ

Начиная со второй половины 20 века, активно расширяются исследования погребенных под искусственными сооружениями почв. Такие исследования позволяют проследить историю развития почв за последние 4-5 тысяч лет [1], а также использовать информацию, сохранившуюся в погребенных под курганами почвах для изучения систем природопользования и жизнеобеспечения этносов. Как правило, считается, что их свойства практически не изменены человеком, поэтому они являются индикаторами природной среды, предшествовавших к моменту погребения.

В настоящее время имеется достаточное количество работ по изучению погребенных почв (палеопочв). К таким работам относится изучение подкургановых темно-каштановых почв Ставрополя. А.Л. Александровским и др. [2] при исследовании данных почв уделено особое внимание содержанию гумуса, глубине залегания карбонатов как в современной темно-каштановой почве, так и погребенной. Установлено, что в период функционирования почвы на

дневной поверхности, климат был более сухой по сравнению с современностью. Однако, почвообразовательный процесс того времени менялся не так резко, так как сохранилась растительность и функционирование ландшафта.

Широкое распространение в Подмосковье карбоновых известняков стало доступным для изучения погребенных и палеопочв. А.М. Кузнецовой с соавторами выявлены и описаны основные свойства палеопочв, реконструированы процессы, формирующие их, а также условия образования, установлен различный гранулометрический состав, указывающий на смену режимов осадконакопления в начальной стадии формирования толщи, показаны признаки изменения климата, о чем свидетельствуют выщелоченный и оглеенный профиль, который был погребен пролювиальными глинами [3].

Исследования Л.Н. Ташниновой и др. курганных комплексов Черных земель Калмыкии показали разновозрастность почв. Выявлены признаки эрозионных дефляционных процессов и отмечено, что процессы дефляции шли с некоторыми перерывами в течение

ние последних 4,5 тыс. лет (весь период существования курганского могильника). Полученные данные показывают, что погребенные почвы молодые (незрелые), т.е. еще не имеют облика характерного для типичных бурых почв. Изучение содержания карбонатов в погребенных почвах показало, что глубина нахождения их является «отражением природно-климатической обстановки периода создания кургана» [4].

При изучении палеопочв 3-х курганных могильников, вовлеченных в современное землепользование на Северном Кавказе О.С. Хохловой и др. [5] установлена степень сохранности исходных «палео» свойств в орошаемых палеопочвах, что позволило использовать их для реконструкции палеоклимата. Так, палеопочвы, погребенные в II-III вв. н.э. демонстрируют хорошо выраженные ксероморфные свойства. Палеопочвы, погребенные на рубеже IV-V вв. н.э., характеризуются признаками повышенного гумусонакопления и биологической активности, растворением карбонатных образований и рассолонцеванием. В почвах, погребенных в конце V вв. н.э., наблюдается усиление признаков ксероморфности. И, наконец, палеопочвы, погребенные в конце VI - начале VII вв. н.э., показывают максимальное проявление ксероморфных признаков среди изученных почв.

О.С. Безугловой и др. [6] в погребенных почвах Приазовья изучены морфологические свойства, различные плотные образования: железисто-марганцевые конкреции и дробины, свидетельствующие о формировании почвы в условиях переменного окислительно-восстановительного режима и проявлении глеевого процесса. Ими установлено, что уменьшение содержания гумуса в погребенных почвах явление повсеместное, а степень уменьшения содержания гумуса зависит от возраста захоронения. В статье представ-

лен сравнительный анализ современной лугово-черноземной и погребенной почвы по мощности гумусового слоя, физическим свойствам, содержанию азота, фосфора и др. Они диагностировали погребенную почву как лугово-черноземную, схожую с современной почвой.

При изучении палеопочвы курганов раннего Железного века степного Зауралья Л.Н. Плехановой и В.А. Демкиным [7] проведен сравнительный анализ морфологических и химических свойств погребенных и современных фоновых почв. Ими установлено, что палеопочвы савроматского времени (2500 лет назад) характеризовались гумусовой языковатостью верхней части профиля, высоким содержанием гипса и легкорастворимых солей, являющихся признаком аридности и резкой континентальности климата. Погребенные почвы 1600 лет назад уже имеют иные признаки, а именно: большая гумусированность, более низкое залегание карбонатного горизонта, что является свидетельством гумидизации климатических условий.

В настоящее время накоплен определенный научный материал по изучению погребенных и палеопочв микроморфологическим методом. По определению Т.Д. Морозовой «погребенные почвы представляют собой мертвые образования, которые будучи выведены из-под влияния биосферы, подвергаются действию вторичных деагенетических процессов» [8]. Ею установлено, что определенные признаки микростроения погребенных почв (агрегатность, пористость, содержание гумуса, оптическая ориентация глины, карбонатные образования и др.) сохраняются и после погребения, а сопоставление их с современными почвами может быть использовано при реконструкции первоначального облика, как самих почв, так и климата, при котором они развивались [9].

Т.Д. Морозовой и О.А. Чичаговой изучался гумус ископаемых почв. Ими установлено, что после погребения почвы испытывают изменения под влиянием вторичных процессов. В первую очередь это касается гумуса, в составе которого отсутствует фракция «свободных гуминовых кислот» (I фракция по Тюрину) и фракция гуминовых кислот, связанных с гидратами полуторных окислов (фракция III по Тюрину). Авторы работы предполагают, что это связано с длительным пребыванием почв в ископаемом состоянии, вследствие чего, они перешли в более устойчивые формы гумусовых кислот, связанных с диагенезом [10].

В более поздних работах по микроморфологии погребенных почв, исследователи дают полное описание их микростроения. Так, например, М.И. Дергачевой и др. при изучении ископаемых почв были выделены признаки элементарных почвенных процессов и вторичные изменения, возникшие в результате диагенеза почв [11].

Отдельные работы посвящены различным образованиям в погребенных почвах [12].

В Казахстане работы по микроморфологии погребенных почв (палеопочв) проводились автором данной статьи [13, 14].

В данной работе представлены результаты микроморфологического исследования почв курганного сооружения Могильника «Берель», который относится к историческим памятникам.

#### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Могильник «Берель» расположен на третьей надпойменной террасе высокогорной долины, на абсолютной высоте 1120 м над уровнем моря.

Некрополь образован четырьмя параллельными цепочками курганов различной величины и группами отдельных погребально-поминальных сооружений. В цепочках выделяются курганы-доминанты, значительная

часть памятников разрушена. Климатические условия территории благоприятны для горно-долинного лесостепного черноземовидного типа почвообразования.

Растительный покров территории расположения курганов образуют вторичные разнотравно-злаковые, луговые степные фитоценозы с отдельными сохранившимися деревьями, почвообразующими породами являются элювиально-делювиальные карбонатные лесовидные суглинки [15].

Объект исследования: погребенная почва (на глубине более 400 см) Кургана №11 (разрез 10), который является самым крупным сооружением. Возраст погребенной почвы более двух тысяч лет. Фоновая почва – чернозем обыкновенный (разрез 3). Разрез заложен на плоской равнине под луговой растительностью. Мощность гумусового горизонта 74 см, вскипание от соляной кислоты и карбонаты с 58 см. Грунтовые воды залегают глубоко и на почвообразование не влияют [15].

Изготовление почвенных шлифов ненарушенного строения и микроморфологическое описание проводились по общепринятой методике [16, 17].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования погребенных почв имеют свои особенности и трудности в силу того, что почвы после погребения преобразуются, утрачивая свои первоначальные свойства и приобретая ряд новых.

Изучение микростроения погребенной почвы (палеопочвы) показало почти черную окраску гумусового горизонта (0-23 см), что можно объяснить прекращением поступления органического вещества и минерализацией растительных остатков после ее функционирования. Она несколько уплотнена, что, вероятно, связано с достаточно длительным давлением (более 2 тысяч лет) на нее курганной насыпи.

Почва агрегирована в сложные агрегаты, часть которых представлена копролитами почвенной мезофауны, вероятно, дождевых червей. Другая часть – агрегатами почвенного происхождения. Копролиты отличаются по форме и размеру от естественных (почвенных) агрегатов. Они крупнее и имеют несколько вытянутую форму в горизонтальном направлении. Естественные почвенные агрегаты в виде органоминеральных комочков. Видны и многочисленные округлые поры от ходов растений. Сохранность агрегатов и пор после длительного захоронения почвы, указывает на их устойчивость к фактору времени и педометаморфизму.

В гумусовом горизонте палеопочвы большая часть растительных остатков полностью разложилась в анаэробных условиях, наблюдаются единичные растительные остатки, представляющие собой реликты растительной ткани корешка, замещенного глиной, а также гумифицированные бесструктурные непрозрачные (обугленные) формы.

Сохранившийся буроокрашенный тонкодисперсный гумус равномерно распределен в почвенной массе, тесно связан с глиной, не обладает подвижностью и не маскирует минеральную часть почвы. Последнее, по-видимому, связано с уменьшением в составе гумуса фракции «свободных» гуминовых кислот, наиболее подверженных диагенетическим преобразованиям в результате длительного погребения. Хотя в гумусе отсутствуют «свободные» гуминовые кислоты, согласно Т.Д. Морозовой «все же соотношение основных компонентов гумуса отражает черноземовидный почвообразовательный процесс (наличие гуминовых кислот II и III фракции и связанные с ними фульвокислоты) в результате которого формировалась почва» [9].

Из выше сказанного становится ясным, что гумус после погребения

почвы претерпевает изменения, являясь слабоустойчивым свойством к фактору времени и педометаморфизму.

В верхней части данного горизонта наблюдается наличие карбонатных конкреций, присутствие которых не характерно на этой глубине, что дает возможность предположить что они имеют диагенетическое происхождение и образовались в результате просачивания бикарбонатных растворов из выше лежащей насыпи кургана.

Известно, что форма глины – хороший индикатор условий почвообразования и является одним из устойчивых микроморфологических признаков, сохраняющихся после погребения почвы. В исследуемой почве тонкодисперсное глинистое вещество без признаков разрушения, оптически ориентировано, имеет чешуйчатое строение, что указывает на скоагулированное (агрегатное) ее состояние, т.е. без признаков подвижности. Глинистая основа почвы ниже гумусового горизонта пропитана карбонатами (микритом).

На глубине 58-74 см хорошо сохранился карбонатный горизонт. Вероятно, это связано с надежным захоронением почвы или слабой постгенетической миграцией их. Карбонаты представлены микро- и криптозернистыми формами кальцита. Они пропитывают глинистую основу почвы и сегрегированы в конкреции, а также заполняют мелкие изолированные поры. Так микрозернистый кальцит в виде нодулей и конкреций, а микрит пропитывает глинистую основу, образуют пятна, и заполняет мелкие изолированные поры.

Содержание других образований, таких как железистые и железисто-марганцевые, незначительное количество. В основном они сосредоточены в средней и нижней части профиля, количество их постепенно увеличивается с глубиной. В почвообразующей породе они отмечены в виде мелких плотных скоплений.

В почвообразующей породе (75-120 см) ярко выражено проявление действия мерзлоты (криогенеза), которое сопровождается изменениями распределения первичных минералов и расположения оптически ориентированной глины. Неоднократное промерзание-протаивание приводит к образованиям: 1. микрополигонов в виде колец и полуколец, состоящих из первичных минералов; 2. концентрации зерен минералов по стенкам пор. Внутри колец и полуколец расположен глинистый материал. В отдельных микроучастках наблюдается "выжимание" крупных зерен минералов на стенки пор. Отмечается некоторое изменение микростроения глинистого вещества, что находит отражение в изменении размера глинистых чешуек (от чешуйчатой до крупночешуйчатой формы) и их взаимного расположения в породообразующих агрегатах. Ранее влияние мерзлоты на распределение зерен минералов в почвообразующей породе были выявлены В.А. Конишевым и др. при изучении микростроения четвертичных отложений [18].

Минеральный скелет погребенной почвы (палеопочвы) относится к песчано-пылеватой фракции и состоит из кварца, полевых шпатов с присутствием пластинок биотита. Зерна кварца и калиевых полевых шпатов мутные и покрыты сетью трещин, плагиоклазы по трещинам серицитизированы. Пластины биотита практически не изменены.

Таким образом, погребенная почва сохраняет отдельные первоначальные признаки, микростроения, к которым относятся: копролиты, сложное строение агрегатов и различные поры, скогулированное состояние оптически ориентированной глины и наличие карбонатного горизонта. Но будучи погребенной (прекращается нормальный процесс почвообразования и биологический круговорот), она подвергается действию вторичных диагенетических процессов, которые в значительной степе-

ни преобразуют ее микростроение, о чем свидетельствует усиление цветности и насыщенности окраски гумусового горизонта почвы, увеличение плотности всего почвенного профиля, изменения в структуре гумуса, касающиеся в значительной степени растительных остатков и отсутствия «свободных» гуминовых кислот, а также появление в верхней части гумусового горизонта карбонатов.

Для реконструкции палеоландшафтных условий формирования исследуемой погребенной почвы проведено микроморфологическое изучение современной (фоновой) почвы, представленной черноземом обыкновенным [15].

Микроморфологически гумусовый горизонт (0-26 см) фонового чернозема буровато-серой окраски, рыхлого и ажурного микростроения, обильным копролитам дождевых червей и сложным почвенным агрегатам. Последние соединены между собой таким образом, что между ними обособляется сложная система межагрегатных пор. Биогенные поры заполнены растительными остатками разной степени разложения. Максимальное содержание их отмечено в аккумулятивно-гумусовом горизонте (0-20 см соответственно). Среди остатков растений преобладают две крайние формы: свежие корешки и сильноразложившиеся ткани. Они находятся главным образом в ходах корней. Внутри и вокруг разложившихся остатков растительности наблюдаются темно-коричневые экскременты клещей. Сильноизмененные формы в виде сгустков бурого цвета, представляют собой низкомолекулярные органические соединения, что указывает на интенсивно протекающий процесс гумификации. С глубиной количество растительных остатков уменьшается, и почвообразующей породе присутствуют единичные сильноизмененные формы.

В гумусовом горизонте чернозема определены две микроформы гумуса:

темноокрашенный гумус в агрегатах представляет собой скопления частичек, которые имеют тенденцию к равномерному распределению в почвенной массе; буроокрашенный - тесно связанный с глиной.

Глинистая основа без каких-либо признаков подвижности, имеет чешуйчатую оптическую ориентировку.

Известно, что наличие карбонатных новообразований – характерная особенность профиля черноземов. В почвенном профиле карбонаты образуются в местах наиболее интенсивного испарения почвенных растворов. Единичные карбонатные конкреции появляются уже на глубине 26-36 см. Максимальное содержание их отмечено непосредственно под гумусовым горизонтом. Карбонатные новообразования (микрозернистый кальцит, микрит) пропитывают плазму, образуют конкреции и выцветы, заполняют поры в разрыхленных участках почвы и образуют пятна пропитки. Интенсивность пропитки почвы карбонатами неодинаковая и усиливается вблизи ходов корней и крупных пор.

Железистые и железисто-марганцевые образования в черноземе представлены мелкими хорошо оформленными плотными нодулями и конкрециями. Содержание их увеличивается вниз по профилю. Максимум их отмечен в нижней части исследуемой почвы, что вероятно, связано с палеогидроморфизмом.

По размеру зерен минеральный скелет относится к песчано-пылевой фракции. Основными первичными минералами являются кварц и полевые шпаты, биотита мало.

В процессе почвообразования и выветривания минералы претерпели заметные изменения. Поверхности многих минералов трещиноваты, часто с разъеденными краями и покрыты глинистыми кутанами. Калиевые полевые шпаты пелитизированы, плагиоклазы

серицитированы, кварц корродирован. Пластинки биотита обесцвечены. Причем максимальное изменение минералов отмечается в гумусовом и переходном горизонтах, где воздействие агентов выветривания и почвообразования (гумусовые кислоты, концентрированные почвенные растворы и т.д.) наиболее активны. В верхней части гумусового горизонта заметно относительное накопление кварца, что объясняется его устойчивостью к выветриванию по сравнению с другими минералами.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение признаков микростроения палеопочвы и сопоставление его с современным черноземом показывает их различие, связанное с погребением и их сходство. В отличие от фонового чернозема обыкновенного, формирование которого постоянно продолжается, в палеопочве прекратился нормальный процесс почвообразования, о чем свидетельствует усиление цветности и насыщенности окраски почвы, увеличение плотности всего почвенного профиля, изменение в структуре гумуса, касающиеся в значительной степени растительных остатков и появление в верхней части гумусового горизонта карбонатов.

В палеопочве под курганом благодаря особой терморегулирующей конструкции каменной кладки, искусственно созданная мерзлота сохранялась в камерах захоронения, на что указывают микрополигональности скопления первичных минералов, их трещиноватость, а также беспорядочность расположения глинистых чешуек, характерные для мерзлотных почв и криогенных отложений.

Микроморфологическое описание погребенной почвы и чернозема обыкновенного показало сходство их свойств. Палеопочва сохраняет устойчивые к фактору времени признаки, благодаря которым можно восстановить первоначальный облик и опреде-

лить с большей или меньшей точностью ее генетический тип. Как в черноземе обыкновенном, так и в палеопочве генетические горизонты четко дифференцированы по микростроению. Для обеих почв характерна копрогенная и сложная агрегированность гумусового горизонта. Агрегаты равномерно покрашены тонкодисперсным бурокрашенным гумусом, который тесно связан с глиной. Между агрегатами хорошо обособляется сложная сеть пор. Оптически ориентированная глинистая основа обеих почв имеет чешуйчатое строение, без признаков подвижности. Обе почвы имеют четко выраженный карбонатный горизонт, свойственный черноземам. Кроме того, в них присутствуют хорошо оформленные мелкие железистые и железисто-марганцевые образования, плотного сложения. Хотя

в гумусе погребенной почвы отсутствует фракция «свободных» гуминовых кислот, но все же соотношение основных компонентов гумуса отражает черноземовидный почвообразовательный процесс, в результате которого формировалась почва.

Минеральный скелет чернозема и палеопочвы практически идентичен и состоит из кварца, полевых шпатов и биотита.

Таким образом, чернозем обыкновенный и погребенная почва (палеопочва) имеют достаточное сходство по микроморфологическим признакам, согласно которым последнюю можно отнести к черноземному типу, т.е. развитие палеопочвы в период ее функционирования происходило по степному типу почвообразования схожего с современным процессом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Иванов И.В. Почвоведение и археология // Почвоведение. – 1978. – №10. – С. 17-28.
- 2 Александровский А.Л., Гольева А.А., Гунова В.С. Реконструкция палеоландшафтных условий формирования раннескифских почв Ставрополя // Почвоведение. – 1997. – №5. – С. 533-542.
- 3 Кузнецова А.М., Кузнецов П.В., Седов С.Н. Таргульян В.О., Иноземцев С.А., Кабанов П.Б. Погребенные палеопочвы нижнего и среднего карбона Подмосковья // Вестник Моск. ун-та, сер. 17. Почвоведение. – 2004. – №2. – С. 30.
- 4 Ташнинова Л.И., Цуцкин Е.В., Гольева А.Л., Богун А.Н., Чичагова О.А. Почвы, погребенные под разновострастными курганами на черных землях Калмыкии // Почвоведение. – 2005. – №5. – С. 149-161.
- 5 Хохлова О.С., Хохлов А.А., Олейник С.А., Габуев Т.А., Малашев В.Ю. Особенности палеопочв курганных могильников, вовлеченных в современное землепользование (на примере курганов ранних алан на Северном Кавказе) // Почвоведение. – 2007. – №10. – С. 1179-1189.
- 5 Безуглова О.С., Морозов И.В., Кутровский М.А. Погребенные почвы Недвиговского городища (Приазовье) и роль древнего антропогенного фактора в формировании черноземов // Почвоведение. – 2008. – №1. – С. 17-26.
- 7 Плеханова Л.Н., Демкин В.А. Палеопочвы курганов раннего Железного века степного Зауралья // Почвоведение. – 2008. – №1. – С. 5-16.
- 8 Морозова Т.Д. Микроморфологическое изучение погребенных почв. // Почвоведение. – 1963. – №9. – С. 49-56.
- 9 Морозова Т.Д. О применении микроморфологического метода при изучении ископаемых почв // Известия АН СССР, серия географическая. – 1962. – №1. – С. 109-114.

- 10 Морозова Т.Д., Чичагова О.А. Исследования гумуса ископаемых почв и их значение для палеогеографии // Почвоведение. – 1968. – №6. – С. 34-43.
- 11 Дергачева М.И., Зыкина В.С., Волков И.А. Проблемы и методы изучения ископаемых почв / Методические рекомендации. – Новосибирск: АН СО, 1984. – 79 с.
- 12 Хохлова О.С., Седов С.Н., Хохлов А.А. Карбонатное состояние современных и палеопочв Сунженской котловины // Почвоведение. – 2000. – №4. – С. 416-426.
- 13 Байпаков К.М., Аубекеров Б.Ж., Пачикин К., Токсеитова Г., Воякин Д., Кузнецова Л., Нигматова С.А. Ландшафтные условия и природная среда времени существования поселения Кердары (Арал) // Материалы Международной практической конференции «Проблемы экологической геоморфологии «IV Жандаевские чтения». 17-19 апреля. – Алматы, 2007. – С. 64-67.
- 14 Токсеитова Г.А. Микроморфология лугово-степной почвы с погребенными гумусовыми горизонтами окрестностей археологического памятника «Отырар» // Почвоведение и агрохимия. – 2008. – №2. – С. 21-29.
15. Самашев З.С., Фаизов К.Ш., Базарбаева Г.А. Археологические памятники и палеопочвы Казахстанского Алтая. – Алматы, 2004. – 145 с.
- 16 Мочалова Э.Ф. Изготовление шлифов с ненарушенным строением // Почвоведение. – 1958. – №10. – С. 118-123.
- 17 Парфенова Е.И., Ярилова Е.А. Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении. – М.: Изд-во «Наука», 1977. – 198 с.
- 18 Конишев В.А., Фаустова Н.М., Рогов В.В. Отражение криогенных явлений в микростроении четвертичных отложений / Микроморфология почв и рыхлых отложений. – М.: Изд-во «Наука, 1973. – 91 с.

## REFERENCES

- 1 Ivanov I.V. Pochvovedeniye i arkheologiya // Pochvovedeniye. – 1978. – №10. – S. 17-28.
- 2 Aleksandrovsky A.L., Golyeva A.A., Gunova V.S. Rekonstruktsiya paleolandshaftnykh uslovy formirovaniya ranneskifskikh pochv Stavropolya // Pochvovedeniye. – 1997. – №5. – S. 533-542.
- 3 Kuznetsova A.M., Kuznetsov P.V., Sedov S.N. Targulyan V.O., Inozemtsev S.A., Kabanov P.B. Pogrebennyye paleopochvy nizhnego i srednego karbona Podmoskovya // Vestnik Mosk. un-ta, ser. 17. Pochvovedeniye. – 2004. – №2. – S. 30.
- 4 Tashninova L.I., Tsutskin Ye.V., Golyeva A.L., Bogun A.N., Chichagova O.A. Pochvy, pogrebennyye pod raznovostrastnymi kurganami na chernykh zemlyakh Kalmykii // Pochvovedeniye. – 2005. – №5. – S. 149-161.
- 5 Khokhlova O.S., Khokhlov A.A., Oleynik S.A., Gabuyev T.A., Malashev V.Yu. Osobenno-sti paleopochv kurgannykh mogilnikov, vovlechennykh v sovremennoye zemlepolzovaniye (na primere kurganov rannikh alan na Severnom Kavkaze) // Pochvovedeniye. – 2007. – №10. – S. 1179-1189.
- 5 Bezuglova O.S., Morozov I.V., Kutrovsky M.A. Pogrebennyye pochvy Nedvigovskogo gorodishcha (Priazovye) i rol drevnego antropogennogo faktora v formirovani chernozemov // Pochvovedeniye. – 2008. – №1. – S. 17-26.
- 7 Plekhanova L.N., Demkin V.A. Paleopochvy kurganov rannego Zheleznogo veka stepnogo Zauralya // Pochvovedeniye. – 2008. – №1. – S. 5-16.
- 8 Morozova T.D. Mikromorfologicheskoye izucheniye pogrebennykh pochv. // Pochvovedeniye. – 1963. – №9. – S. 49-56.



- 9 Morozova T.D. O primeneniі mikromorfologicheskogo metoda pri izuchenii iskopayemykh pochv // Izvestiya AN SSSR, seriya geograficheskaya. – 1962. – №1. – S. 109-114.
- 10 Morozova T.D., Chichagova O.A. Issledovaniya gumusa iskopayemykh pochv i ikh znacheniye dlya paleogeografii // Pochvovedeniye. – 1968. – №6. – S. 34-43.
- 11 Dergacheva M.I., Zykina V.S., Volkov I.A. Problemy i metody izucheniya iskopayemykh pochv / Metodicheskiye rekomendatsii. – Novosibirsk: AN SO, 1984. – 79 s.
- 12 Khokhlova O.S., Sedov S.N., Khokhlov A.A. Karbonatnoye sostoyaniye sovremennykh i paleopochv Sunzhenskoy kotloviny // Pochvovedeniye. – 2000. – №4. – S. 416-426.
- 13 Baypakov K.M., Aubekeroov B.Zh., Pachikin K., Tokseitova G., Voyakin D., Kuznetsova L., Nigmatova S.A. Landshaftnye usloviya i prirodnaya sreda vremeni sushchestvovaniya poseleniya Kerdary (Aral) // Materialy Mezhdunarodnoy prakticheskoy konferentsii «Problemy ekologicheskoy geomorfologii «IV Zhandayevskiye chteniya». 17-19 aprelya. – Almaty, 2007. – S. 64-67.
- 14 Tokseitova G.A. Mikromorfologiya lugovo-stepnoy pochvy s pogrebennymi gumusovymi gorizontami okrestnostey arkheologicheskogo pamyatnika «Otyrar» // Pochvovedeniye i agrokhimiya. – 2008. – №2. – S. 21-29.
- 15 Samashev Z.S., Faizov K.Sh., Bazarbayeva G.A. Arkheologicheskiye pamyatniki i paleopochvy Kazakhstanskogo Altaya. – Almaty, 2004. – 145 s.
- 16 Mochalova E.F. Izgotovleniye shlifov s nenarushennym stroyeniym // Pochvovedeniye. – 1958. – №10. – S. 118-123.
- 17 Parfenova Ye.I., Yarilova Ye.A. Rukovodstvo k mikromorfologicheskim issledovaniyam v pochvovedenii. – M.: Izd-vo «Nauka», 1977. – 198 s.
- 18 Konishev V.A., Faustova N.M., Rogov V.V. Otrazheniye kriogennykh yavleniy v mikrostroyenii chetvertichnykh otlozheniyakh / Mikromorfologiya pochv i rykhlykh otlozheniy. – M.: Izd-vo «Nauka», 1973. – 91 s.

ТҮЙІН

Г.А. Токсеитова<sup>1</sup>

ҚАЗАҚСТАН АЛТАЙЫНЫҢ ЕРТЕ ТЕМІР ДӘУІРІНІҢ ҚОРҒАН АСТЫ ПАЛЕТОПЫРАҒЫ ЖӘНЕ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ КӘДІМГІ ҚАРА ТОПЫРАҒЫНЫҢ МИКРОҚҰРЫЛЫМЫНА СИПАТТАМА

<sup>1</sup>Ө.О.Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы, ал-Фараби д. 75 Б, Қазақстан,  
e-mail: tokseitova-2011@mail.ru

Қазақстан Алтайының ерте темір дәуірінің қорған асты палетопырағы және фон ретінде алынған қазіргі заманғы кәдімгі қара топырағының микроморфологиялық зерттеу нәтижелері көрсетілген. Оларға салыстырмалы сипаттама беріліп, топырақта 25000 жылда айтарлықтай өзгеріс болмағанын көрсетті. Берель қорығының құрылуы мен дамуы қазіргі заманғы топырақ түзілу жағдайына жақын биоклиматтық жағдайда өтті. Қорған астында ерекше термореттеуші құрылым арқасында жасанды тоң түзіліп, қорымның сақталуына септігін тигізгені белгілі болды.

Түйінді сөздер: агрегаттар, копролиттер, өсімдік қалдықтары, гумус, көмбе топырақ, диагенез, педометаморфизм.

## SUMMARY

G.A. Tokseitova<sup>1</sup>CHARACTERISTICS OF MICROSTRATE BURIAL SOIL TOMBS OF THE EARLY IRON AGE  
AND ORDINARY CHERNOZEM KAZAKHSTAN ALTAI

<sup>1</sup>*U.U. Uspanov Kazakh research institute of soil science and agrochemistry, 050060,  
Almaty, ave. al-Faraby 75B, Kazakhstan, e-mail: tokseitova-2011@mail.ru*

The article presents the results of micromorphological studies of modern ordinary chernozem, as background soil and buried soil of the barrow of the early Iron Age of the Kazakh Altai. Their comparative characteristics is given, it have shown that in the soils over 25,000 years, no significant changes have occurred. Formation and development of buried soil of the Berel burial took place under bioclimatic conditions nearby to the conditions of modern soil formation. It have established that under the mound due to a special thermoregulatory design, artificially created permafrost, which helped to keep buried

*Key words:* aggregates, castings of worms, plant residues, humus, buried soil, diagenesis, pedometamorphism.