

Закономерности педогенеза в степях Приазовья в позднем голоцене
The regularities of the Late Holocene pedogenesis in the steppes of the Azov region

Л.С.Песочина

L.S.Pesochina

Институт физико-химических и биологических проблем РАН, г. Пущино,

LSPesch@rambler.ru

На основе изучения палеопочв археологических памятников эпох бронзы, раннего железа и средневековья установлены направленность и этапы педогенеза, скорость, масштабы изменчивости черноземов в степях Приазовья. Показано, что почвообразовательный процесс характеризовался цикличностью, а эволюционные преобразования почв происходили на уровне подтипа. Установлена полигенетичность современных черноземов, эволюция которых в течение второй половины голоцена была преимущественно малококонтрастной, наследующей, трансформирующей. Наиболее динамичными были процессы, формирующие гумусовый, солевой, гипсовый, карбонатный профили, а также процессы осолонцевания-рассолонцевания. Впервые установлена роль климатически пульсирующей солонцеватости в формировании специфических приазовских черноземов.

Ключевые слова: Палеопочвы археологических памятников, приазовские черноземы, голоценовый педогенез

Голоцен является историческим периодом, определившим современное состояние природных ландшафтов. Поэтому анализ истории развития почв в отдельные периоды голоцена имеет важное значение для понимания особенностей состояния современного почвенного покрова. Длительное время при изучении эволюции почв использовались сравнительно-географический метод и метод генетического анализа почвенного профиля, что позволяло создавать лишь гипотетические дедуктивные схемы эволюции почв, фиксирующие возможность прохождения почв каких-либо стадий почвообразования. Значительным шагом вперед было развитие весьма информативного почвенно-археологического метода. Изучение палеопочв, погребенных под разновозрастными курганами, позволило наиболее полно решить проблему генезиса и эволюции почв ряда регионов и прежде всего степной зоны. Вместе с тем, еще существуют географические «белые пятна» в познании закономерностей степного почвообразования. К таким территориям относится и Приазовье. Актуальность проведения таких работ определяется также своеобразием почв, сформированных в этом регионе, генезис и классификационная принадлежность которых до сих пор вызывают дискуссии.

Цель данной работы заключалась в выявлении направленности и этапов педогенеза, скорости, масштабов изменчивости основных профилеобразующих процессов в почвах Приазовья второй половины голоцена.

Район исследований расположен в пределах южной окраины Русской равнины на территории Ростовской области. В почвенно-географическом отношении исследуемая территория входит в зону степей. Преобладающими почвенными подтипами являются черноземы обыкновенные и южные. Почвообразующие породы в большинстве случаев представлены лессовидными суглинками и глинами.

Объектами изучения послужили палеопочвы разновозрастных археологических памятников, в том числе курганов эпох бронзы (вторая половина III-II тыс. до н.э.), раннего железа (IV в. до н.э. - I в. н.э.) и средневековья (VIII-XII вв. н.э.).

Проведено детальное морфологическое исследование почвенно-грунтовых профилей, изучены химико-аналитические параметры почв, в том числе содержания гумуса, карбонатов, легкорастворимых солей, гранулометрического состава и состава почвенного поглощающего комплекса (ППК).

Результаты и обсуждение

Полученные данные зафиксировали существенную динамику процессов почвообразования. Наиболее динамичными были процессы, формирующие гумусовый, солевой, гипсовый, карбонатный профили, а также процессы осолонцевания-рассолонцевания.

Изменения солевого профиля в пределах 2-х метровой почвенной толщи носили циклический характер, периоды рассоления чередовались засолением. Запасы солей в 2-х метровой толще варьировали в пределах 20-86 т/га.

Почвы региона не менее 3 раз подвергались процессу осолонцевания за последние 4500 лет (4.0-3.7; 2.0-1.9; 1.2-1.0 тыс. лет назад), при этом процесс осолонцевания достигал в своем развитии только стадии ощелачивания, процесс текстурной дифференциации почвенного профиля не успевал развиваться. Это приводило к значительному иллювиированию гумусовых веществ вниз по профилю, о чем свидетельствовало развитие в почвенном профиле ряда морфологических признаков: вертикальных гумусовых тяжей, кутан на стенках пор и гранях структурных отдельностей и увеличение запасов гумуса в толще 50-100 см при возрастании доли поглощенного натрия в ППК и реакции среды (рН). В то же время имел место накопительный эффект, присущий для циклически развивающихся процессов, который стал замечен с I века н.э. и проявился в некотором перераспределении илистых частиц в профиле почв, которое более четко стало прослеживаться в современных почвах.

В течение последних 40 веков почвы исследуемой территории не выходили за пределы ранга среднесильных малогумусированных. Скорость роста гумусоаккумулятивной толщи не превышала 3 см/100 лет, варьируя в отдельные периоды от 0.5 до 3 см/100 лет, скорость уменьшения мощности гумусового горизонта колебалась от 1 до 2 см/100 лет. От 40 до 70 % современных запасов гумуса в метровой толще были сформированы уже к рубежу III-II тыс. до н.э. В последующие 4000 лет развитие верхней толщи характеризовалось цикличностью: в благоприятные климатические периоды (2400 лет назад) содержание гумуса возрастало до 4,2%, запасы увеличивались на треть, доминировал процесс гумусоаккумуляции. При аридизации (4000, 2000, 1200 лет назад) ускорялся процесс минерализации гумусовых веществ, содержание гумуса сокращалось до 3,0%, запасы не превышали 18 кг/м². Нижний полуметровый слой имел поступательный (неравномерный) характер развития. Наиболее интенсивно пополнялись запасы в интервале времени с I по VIII вв. н.э., скорость при этом достигала 0.5 кг/м² за 100 лет. В этот же период резко возрастает мощность толщи с содержанием гумуса более 1%. Основным механизмом формирования нижней части гумусовой толщи был процесс иллювиирования пептизированного органического вещества в периоды развития солонцового процесса и дальнейшая его биотурбация.

В течение исторического времени наблюдалась динамика содержания и профильного распределения CaCO₃, глубины залегания и мощности аккумулятивного горизонта, пространственной дифференциации различных форм морфологических новообразований, их количества и размера. Наиболее интенсивно эти преобразования протекали в верхнем метровом слое. Около 70% общих запасов карбонатов в 2-х метровой толще на протяжении последних 4 тыс. лет практически не изменялись и представляли собой пассивную (реликтовую), унаследованную от почвообразующей породы часть. И лишь 1/3 часть карбонатов была динамичной, активно трансформировалась в почвенной толще.

Выявлено чередование двух основных трендов развития почв. Один из них характеризовался засолением, степень которого была невысокой и благоприятной для внедрения натрия в ППК и ощелачивания почвенного профиля, иллювиированием гумусовых веществ, формированием призматично-столбчатой структуры, образованием преимущественно глазковых форм карбонатных новообразований. К концу хроноинтервала формировались более аридные варианты черноземов - южный чернозем. Такой тренд развития был характерен для хроноинтервалов: 4000-3700; 2300-2000; 1200-1000 лет назад.

Для другого тренда была характерна нисходящая миграция легкорастворимых солей и гипса, трансформация солонцовых признаков, активное накопление гумуса, преобразование карбонатного профиля с увеличением подвижности карбонатов, выносом их на большие глубины, с ярко выраженным псевдомицелием. В итоге происшедшие изменения приводили к формированию черноземов обыкновенных. Такой тренд развития доминировал в

хроноинтервале 4500-4300, 2600-2400 лет назад. Основным фактором стадийности педогенеза являлись климатические флуктуации. Чередование аридных и гумидных фаз вызывало смену подтипа черноземообразования и цикличность изменчивости многих почвенных процессов и свойств. Выявлены 2000- и 1000-летние временные интервалы в цикличности педогенеза на территории юга Русской равнины.

Заключение

Проведенные исследования свидетельствуют о существенном влиянии предшествующих стадий педогенеза на формирование современного облика черноземов Приазовья. Почвы формировались благодаря суммарному эффекту циклически и поступательно развивавшихся процессов, способствовавших росту мощности гумусового горизонта в глубину, дифференциации содержания илстых частиц в почвенном профиле. В течение последних 4500 лет наблюдались неоднократные эволюционные преобразования чернозема обыкновенного в чернозем южный и обратно. В своем развитии почвы прошли несколько стадий, что обусловило полигенетичность современных черноземов Приазовья. Их эволюция характеризовалась преимущественно как малоконтрастная, наследующая, трансформирующая.

Важную роль в формировании специфических приазовских черноземов играла климатически пульсирующая солонцеватость, характеризующаяся 1000-летним ритмом. Неоднократное развитие процесса осолонцевания препятствовало закреплению гумусовых веществ в верхнем горизонте почв и в то же время активизировало их иллювиирование в глубь профиля. Особо значимы были последние 2000 лет. Около 50% запасов гумуса в слое 50-100 см современных фоновых черноземов были сформированы в этот отрезок времени. Высокая динамичность педогенеза, вероятно, имела региональный характер, поскольку Приазовье является специфичной территорией, расположенной на контакте двух равнин: южнорусской степной и предкавказской. Здесь же проходит граница между двумя фациями черноземов: южно-европейской и восточно-европейской.

Summary

The direction and stages of pedogenesis, rate and scales of changeability of chernozems in the steppes of the Azov region are ascertained by studying the archaeological monuments of the Bronze Age, Early Iron Age, and Middle Ages. It is shown that the soil formation process was characterized by cyclicity, and evolutionary soil transformations took place at the level of subtype. The paper ascertains the polygenetic character of modern chernozems, whose evolution during the second half of the Holocene was predominantly low-contrast, inheriting, and transforming. The processes forming the humus, salt, gypsum, and carbonate profiles, as well as the processes of solonetzization-desolonetzization, were the most dynamic. The role of climatically pulsing solonetzicity in forming the specific Azov chernozems is for the first time ascertained.