

конусов выноса (например, на плато Ай-Петри в Крыму) регистрируют циклы нарастания или уменьшения снежности. Так, эпоха стабильного почвообразования зафиксирована, по палеопочвенным данным, на занятых аланами лавинных конусах на Северном Кавказе в 7–13 веках, а гибель этноса совпала с окончанием «архызского перерыва» в оледенении горных вершин и активизацией лавинной активности. Выявленные сценарии геоэкологических кризисов могут стать основой для прогнозного моделирования.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ в рамках научного проекта № 17-14-01120.

УДК 631.48

ХРОНОРЯДЫ ПРИРОДНЫХ, АГРОГЕННЫХ И ПОСТАГРОГЕННЫХ ПОЧВ: РАЗВИТИЕ, ИНДИКАТОРЫ, МОДЕЛИРОВАНИЕ

Лисецкий Ф.Н., Голеусов П.В.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород
E-mail: liset@bsu.edu.ru

Метод дневных хронорядов почв позволяет путем совмещения первичных нуль-моментов членов ряда представить разновременные почвы в стадийной системе координат. Серии хронорядов природных почв, типов растительности (лесной, степной) и типов материнских пород, упорядоченные по шкале календарного времени с использованием естественнонаучных датировок (преимущественно археологических), создают основу для разработки хронофункций, при интерпретации которых целесообразно оперировать обозначениями стадий онтогенеза (молодость, зрелость и т.п.). Выделение этих стадий можно объективно выполнить, исследуя модели детерминированных трендов, трансформированные в модели скорости, ускорения (по первой и второй производной). Таким способом возможна идентификация критических моментов развития почв, с которыми связана смена его динамических параметров.

Наиболее выражен критический момент перехода от стадии быстрого роста к стадии медленного роста морфофункциональных признаков почв на этапе $n \cdot 10 - n \cdot 100$ лет, когда скорость почвообразования уменьшается на два порядка. По результатам многолетних полевых исследований и созданных баз педохронологических данных нами разработаны такие хронофункции для основных подтипов черноземов лесостепи и степи Умеренно континентальной фации, черноземов и темно-каштановых почв Теплой (понтической) южно-европейской фации (Молдова, Крым) и коричневых карбонатных почв Крымского субсредиземноморья. Установлено, что хронофунк-

ции онтогенетических трендов природных и постагрогенных почв имеют общий сигмоидный вид, но динамические характеристики существенно различаются как в зональном, так и в почвенно-экологическом аспектах. В первом случае в качестве факториального признака целесообразно учитывать сумму энергетических затрат на почвообразование (шире – его биоклиматический потенциал), реализуемый в зональном аттракторе конкретного почвенного признака (в частности, максимальной мощности гумусового горизонта). Во втором – стохастическую вариабельность темпов воспроизводства почв в разных стартовых условиях: субстратно-фитоценологических (при первичном воспроизводстве) и почвенно-фитоценологических (при вторичном воспроизводстве, на нарушенной почве). Степень вариабельности трендов онтогенеза неодинакова на разных хроносрезках, уменьшается с возрастом, происходит их конвергенция при достижении зонального аттрактора. В ситуации постагрогенного становления почв эмпирически диагностирована зависимость скорости воспроизводства морфофункциональных признаков от степени деградации (сработки) профиля агропочвы-предшественника.

В древнеземледельческих районах, как например на территории Крымского п-ва, формированию хронорядов агрогенных и постагрогенных почв способствует разнообразие объектов изучения с отличающейся историей сельскохозяйственного использования. Интегральный показатель биогеохимической «выпаханности» почв, рассчитанный по соотношению фактически зафиксированных концентраций 17 и 10 химических элементов (для почв на лессе и на карбонатном элювии соответственно) в пахотных и целинных почвах с использованием методов пространственной статистики (Spatial Statistics) и геостатистики (Geostatistical Analyst), показал свою эффективность для установления границы старопахотных (с предысторией античного земледелия длительностью в 600 лет) и текущего периода освоения земель (последние 150–165 лет) к северо-западу от античной Керкинитиды. Комплексные исследования постагрогенных почв в древних земельных наделах позволило определить реликтовые признаки, которые можно рассматривать в качестве индикаторов антропогенных воздействий на пахотные почвы, реконструировать агроэкологические условия землепользования в античное время и оценить эффективность ренатурации экосистем в зависимости от стартовых условий.

Геохимическая интерпретация процессов агропедогенеза особенно информативна при анализе величин таких показателей, как коэффициенты элювирования, подвижности и выветривания, индексы выноса легкорастворимых солей и изменения карбонатов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-00-00562 (полевые работы в Крыму для формирования базы педохронологических данных) и РНФ, проект № 20-67-46017 (результаты изучения почв постагрогенных экосистем).