

CZU: 631.4(478)

## КЛИМАТИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОНАЛЬНЫХ ПОЧВ МОЛДОВЫ

<sup>1</sup>ЛИСЕЦКИЙ Ф., <sup>2</sup>СЫРОДОЕВ Г., <sup>1</sup>ГОЛЕУСОВ П., <sup>1</sup>МАРЦИНЕВСКАЯ Лариса,  
*НАРОЖНЯЯ Анастасия*

<sup>1</sup>Белгородский государственный национальный исследовательский университет, РФ  
<sup>2</sup>Институт экологии и географии АН РМ, Кишинэу, Молдова

**Summary.** According to the results of the study of soils of different ages of archaeological monuments established features of the development of forest-steppe and steppe chernozems in the Dniester-Prut interstream area in the Holocene. Parameters of mathematical models of the formation of humus horizons of different subtypes of chernozems on which defined the rate of this pro-self. Differentiation trend of humus horizon formation of chernozems corresponds to the difference of soil-forming potential of the territory (according to energetically cost of soil formation).

**Key words:** Soil and the time, Rate of soil formation, Models of soil development, Chernozems.

### ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия существенное влияние на почвенные ресурсы и систему сельского хозяйства Республики Молдова оказала земельная реформа, которая коренным образом изменила структуру землевладения и землепользования, обеспечила платность

земли, увеличила число участников земельных отношений и обусловила большое разнообразие форм собственности и использования почвенного покрова. Природные условия в сочетании с антропогенными воздействиями определяют, с одной стороны, интенсивность и направленность почвообразования, а с другой стороны, характер и степень развития деградации почвенного покрова. В зависимости от сочетания природных и антропогенных факторов изменяются формы и масштабы деградации земель [2].

Днестровско-Прутское междуречье, территория которого отличается историей развития и своеобразием климата, почв и почвенного покрова, к настоящему времени обстоятельно исследовано в почвенно-генетическом и почвенно-географическом аспектах, что отражено в монографиях по территории Республики Молдова [4 и др.]. Однако особенности и темпы голоценового почвообразования и их обусловленность климатическими условиями в этом самобытном регионе пока изучены недостаточно.

## МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Полевыми исследованиями охвачено 6 поселений в зоне лесостепи, 25 археологических памятников в зоне степи и несколько участков Траяновых и Змиевых валов. Карта-схема распределения энергетических затрат на почвообразование ( $Q$ ) по территории Днестровско-Прутского междуречья составлена с использованием программного обеспечения *ArcGIS*. Расчет  $Q$  производили по зависимости В.Р. Волобуева [1], учитывающей радиационный баланс и годовую сумму атмосферных осадков. Для картографирования использованы гидротермические данные (среднегодовая температура, сумма активных температур, радиационный баланс, количество осадков) по 56 метеорологическим станциям и постам, 20 из которых расположены за пределами Молдовы (в Румынии и Украине). Более подробно методика отражена в работе [3]. Ареалы на карте  $Q$  синтезированы с применением программных модулей *ArcGIS Spatial Analyst* и *Geostatistical Analyst*. Карта-схема построена к.г.н. О.А. Чепелевым [5] методом ординарного кригинга, при интерполяции применялась сферическая модель вариограммы, максимальное число точек, участвовавших в расчете значений каждого пикселя изображения, составляло 12.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Территориальные закономерности региональной дифференциации климатических условий, обобщенных за период инструментальных наблюдений, отражает картосхема распределения расчетной величины энергетических затрат на почвообразование ( $Q$ ) (Рис. 1).

На территории Днестровско-Прутского междуречья величины  $Q$  варьируют в диапазоне от 915 до 1158 (среднее – 1076) МДж/м<sup>2</sup> в год, причем 86,7% площади характеризуется значениями  $Q$  в интервале 1000–1150 МДж/м<sup>2</sup> в год. Сложный рельеф территории (сочетание равнин и возвышенностей) приводит к пестроте распределения атмосферных осадков, что, в свою очередь, обуславливает значительную пространственную дифференциацию величин  $Q$ . Основной градиент снижения энергопотенциала почвообразования имеет ориентацию с северо-запада на юго-восток.

В пределах Молдовы отчетливо выделяются два основных ареала с минимумами значений  $Q$ . Территория Бэльской округ типичных черноземов (район Дрокия-Флорешть-Бэльць) совпадает с зоной пониженных значений  $Q$  (1075–1100 МДж/м<sup>2</sup> в год). Причем, уже на расстоянии 30–40 км к югу от этого района суммы осадков увеличиваются на 150 мм/год, а энергопотенциал почвообразования возрастает на 50 МДж/м<sup>2</sup> в год и более. Второй депрессивный ареал относится к лесостепи Южномолдавской равнины и также менее увлажнен. Максимальные значения  $Q$  отмечены для хорошо увлажненных западных склонов Центральномолдавской и отрогов Подольской возвышенностей. На территории Бессарабии основным лимитирующим фактором является дефицит увлажнения.

Путем сопоставления карт почвенной и распределения энергетических затрат на почвообразование установлено, что территориям с максимальными значениями  $Q$  соответствуют ареалы черноземов выщелоченных и типичных, а к ареалам с пониженными

значениями  $Q$  приурочены в основном черноземы обыкновенные и карбонатные. Статистический анализ территориального распределения  $Q$  по проинтерполированным значениям с шагом  $3 \times 3,5$  км показал, что распределение  $Q$  для обыкновенных черноземов ( $n=422$ ) и карбонатных ( $n=905$ ) укладывается в диапазон  $970-1150$  МДж/м<sup>2</sup> в год, а средние значения практически одинаковы (1095 и 1088 соответственно).



Рисунок 1. Распределение энергетических затрат на почвообразование ( $Q$ , МДж/(м<sup>2</sup>·год)) на территории Днестровско-Прутского междуречья

Незначительная вариация величин энергопотенциала почвообразования в зонах распространения черноземов степной зоны согласуется с результатами математического моделирования процесса формирования их гумусового горизонта. Таким образом,

моноклиматность процесса формирования мощности гумусового горизонта может быть климатически обусловленной.

Черноземы карбонатные Молдовы, как подтип, в определенной мере аналогичный южным, характеризуется довольно большой мощностью гумусового горизонта при незначительной гумусированности, щелочной реакцией по профилю, наличием карбонатов в верхнем слое [4]. Однако при морфологической близости карбонатных и обыкновенных черноземов они существенно различаются по групповому составу гумуса в слое 0–40 см: 1.6–2.1 и 2.9–3.1 соответственно. Как установлено ранее [3], в зависимости предельной мощности гумусового горизонта почв от энергетических затрат на почвообразование выявляется зона значений  $Q$  (1040–1080 МДж/м<sup>2</sup> в год), начиная с которой дальнейший рост гумусового горизонта асимптотически приближается к абсолютному пределу. Соответственно, и у длительности периода биологической активности обнаруживается рубеж, при котором тип гумуса (по  $C_{ГК}:C_{ФК}$ ), оставаясь гуматным (свыше 2), находится в равновесии с морфологической зрелостью почвы.

Используя хронофункции, обеспеченные эмпирическими данными исследований разновозрастных почв на датированных поверхностях археологических памятников, рассчитаны значения параметров моделей, которые характеризуют процесс формирования во времени гумусового горизонта черноземов Днестровско-Прутского междуречья. Недостоверные различия параметров моделей для почв северной и южно-степной подзон позволяют сделать вывод о близком уровне почвообразовательного потенциала (за период последних 3000 лет), который превышает значения потенциала, характерные для 8000 лет эволюции типичных черноземов Бэлыцкого округа Северо-Молдавской лесостепной провинции. Расчеты по моделям позволили определить скорости формирования гумусового горизонта черноземов Молдовы в основной период (первые 3000 лет) его роста. На основе максимальных скоростей формирования гумусового горизонта в этот период выстроен следующий убывающий ряд почв: черноземы южно-степной подзоны (до 0.18 мм/год) → черноземы северной степной подзоны (до 0.14 мм/год) → черноземы Северо-Молдавской лесостепной провинции (до 0.09 мм/год).

## ВЫВОДЫ

Состояние почвенной системы можно определить через макропараметры системы (скорость, ускорение). Характерное время процесса формирования гумусового горизонта для черноземов южно-степной подзоны составляет ~3000 лет, для черноземов северо-степной подзоны – 5000 лет, а для черноземов лесостепи (Северо-Молдавской провинции) – 6000 лет.

Современный почвообразовательный потенциал климата определяет пространственную дифференциацию на уровне почвенно-климатических зон и подзон, но из-за высокого энергетического потенциала почвообразования на территории Днестровско-Прутского междуречья ослабевает климатическая обусловленность морфологического строения почвенного профиля и усиливается функциональная составляющая развития. Эти особенности целесообразно учитывать при разработке схем агропочвенного районирования, необходимого для эффективного внедрения адаптивных систем земледелия.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 06-05-90871-Мол\_a.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. ВОЛОБУЕВ, В.Р. Энергетика почвообразования. В: Изв. АН СССР. Сер. биол., 1959, № 1, с. 45-54.
2. GERMANIUC, D.D., LISECKII, F.N., SYRODOEV, G.N. Овраги Кахульской равнины. In: Revistă de Etnografie, Științe ale Naturii și Muzeologie. Serie nouă. 2007, vol. 6(19). Științele naturii, pp. 176-181.
3. ГОЛЕУСОВ, П.В., ЛИСЕЦКИЙ, Ф.Н. Воспроизводство почв в антропогенно нарушенных ландшафтах лесостепи. Москва: ГЕОС, 2009. 210 с.
4. КРУПЕНИКОВ, И.А. Черноземы Молдавии. Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1967. 427 с.
5. ЛИСЕЦКИЙ, Ф.Н., ГОЛЕУСОВ, П.В., ЧЕПЕЛЕВ, О.А. Развитие черноземов Днестровско-Прутского междуречья в голоцене. В: Почвоведение, 2013, № 5, с. 540-555.