

УДК:631.484

## АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА КЛИМАТА КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

*Ергина Е.И.*

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина  
e-mail: YazcivLena@rambler.ru*

Используя энергетический подход исследованы основные тенденции изменения условий тепло- и влагообеспеченности Крымского полуострова. Для исследования влияния климата на формирование почвенного покрова предложено использовать величину энергетических затрат на почвообразование. Изучена роль климата в процессе эволюции почвенного покрова. Доказана возможность миграции границ почвенно-географических подзон на территории Крыма на протяжении голоцена

**Ключевые слова:** почвообразующий потенциал климата, почва, энергетические затраты на почвообразование

### ВВЕДЕНИЕ

В последнее время в научной литературе и средствах массовой информации значительное внимание уделяется исследованию вопроса изменения глобального климата, и изучению воздействия этого процесса на динамику многих экодинамических явлений, в том числе, и на интенсивность проявления почвообразования. При установлении зависимостей в системе "почва- климат" важно учитывать нелинейность влияния показателей тепла и влаги на эффективность почвообразовательного процесса. Часто именно этой причиной можно объяснить невысокую результативность почвенно-климатических корреляций при использовании некоторых комплексных показателей, не говоря уже о более простых характеристиках тепло- и влагообеспеченности почвенно-географических зон [6]. Оценочной характеристикой способности природных факторов обеспечивать формирование почвенных тел и их свойств является почвообразовательный потенциал среды (ПП) факторов почвообразования. Потенциал факторов почвообразования представляет собой способность той или иной их комбинации инициировать и развивать почвообразовательный процесс. Применительно к климату такое понятие впервые использовал Таргульян В.О. [14]. Почвообразующий потенциал климата и биоты им был определен как теоретически мыслимая способность данного стабильного сочетания климата и биоты через процессы выветривания и почвообразования максимально полно и глубоко преобразовывать данную материнскую породу (в определенных условиях рельефа) в климаксное почвенное тело за неограниченное время действия [14].

Для более конкретного анализа почвообразовательного потенциала природных факторов (ПППФ) С.А. Шобой с соавторами предложено понятие "частных" почвообразовательных потенциалов (ПП) отдельных факторов, среди которых наряду с материнскими породами, рельефом выделяются почвообразующие потенциалы климата и биоты - flux-factors, как поточные факторы, факторы - «агрессоры» - которые оцениваются по их способности изменять почвообразующий

субстрат за определенный отрезок времени в наиболее сложно организованную и наиболее равновесную и устойчиво функционирующую почвенную систему (тело, покров) [16].

В течение достаточно долгого времени считалось, что в условиях одного типа климата формируются одинаковые почвы, но с накоплением эмпирических материалов оказалось, что один и тот же тип климата по-разному отражается в спектрах зональных типов почв, то есть в разных условиях рельефа, дренажа, на различных материнских породах формируются почвы с различными свойствами. Основные факторы и причины, приводящие к возникновению существенно различных почв и почвенных признаков в условиях одинакового климата, неоднократно описаны в почвоведческой литературе. Это явление В.А. Таргульян предлагает назвать неклиматической дивергенцией почв внутри одной климатической зоны [14]. Основные закономерности такой дивергенции, то есть возникновения педоразнообразия, автор предлагает свести к следующим группам: литоразнообразию или литоматричности почв; топоразнообразию (топоматричность); хроноразнообразию (хростадиальность); биогенное педоразнообразие [14]. Все эти условия присутствуют на территории Крымского полуострова, что и приводит к тому, что на территории незначительного по площади полуострова формируется почти 440 видов и родов почв [5].

Для правильной оценки влияния климата на процессы динамики педосферы необходимы комплексные показатели, среди которых наиболее точным является коэффициент биоклиматического потенциала, предложенный В.Р. Волобуевым [3]. Им разработан способ оценки эффективности почвообразовательного процесса с использованием функции  $Q$  – годовой величины затрат радиационной энергии на почвообразование. После модернизации авторской записи [3], дополненной множителем перевода в систему СИ, формула вычисления величин  $Q$  в МДж/(м<sup>2</sup> год) имеет следующий вид:

$$Q = 41,868 \left[ R \cdot e^{-18,8 \frac{R^{0,73}}{P}} \right], \quad (1)$$

где  $R$  – радиационный баланс, ккал/(см<sup>2</sup> год),  
 $P$  – годовая сумма осадков, мм.

Исходя из предложенного биоэнергетического подхода, **целью** нашей работы стала оценка динамики климатического потенциала территории Крымского полуострова и его влияния на структуру почвенного покрова.

#### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Для оценки вероятных изменения энергетических затрат на почвообразование и определения пространственных и временных аспектов динамики используя

электронные базы данных, представленные на сайте <http://cliware.meteo.ru/meteo/index.html> [12] нами рассчитаны значения биоклиматического потенциала за период наблюдений с 1894 по 2005 годы (рис. 1.). Для оценки изменений величины радиационного баланса при расчетах величины ( $Q$ ) в случае отсутствия метеорологических данных использовались достаточно тесные эмпирические зависимости со среднегодовыми температурами воздуха.

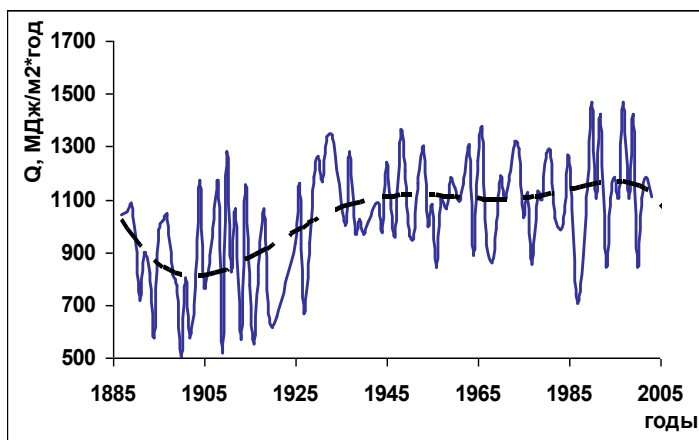


Рис. 1. Динамика коэффициента биоклиматического потенциала территории.

Анализ рис. 1. показывает, что с конца XIX века и до середины 30-х годов XX века условия тепло-и влагообеспеченности территории были менее благоприятными по сравнению с современным этапом (700-950 МДж/м<sup>2</sup> год), что возможно, привело к угнетению зональной растительности, природному снижению прироста древесины, урожайности сельскохозяйственных культур, биопродуктивности растительности [15]. Затем наступил период повышения энергетических затрат (до 1100-1200 МДж/м<sup>2</sup> год), который изменился коротким периодом более низких значений в последние десятилетия прошлого века. С 2000-х гг. наблюдается устойчивая тенденция повышения энергетических затрат на почвообразования

Однако необходимо учитывать тот факт, что экстремальные климатические события отдельных лет не могут оставить свидетельств, способных держаться в памяти почв сотни лет. Устойчивые периоды возрастных циклов изменения условий, тепло- и влагообеспеченности, могут определить ритмику только длительных режимов функционирования почвенной системы.

Как уже отмечалось ранее [6, 11] среднегодовая температура воздуха при высокочастотных колебаниях достаточно определенно снижалась с 80-х гг. XIX в. к середине 60-х годов. Причем на протяжении периода с 1898 по 1965 годы формировался относительный внутривековой минимум. В распределении годовых сумм осадков можно выделить такой внутривековой минимум в период с 1927 по 1965 годы, когда среднегодовое количество осадков было меньше, чем в предыдущий и последующий периоды. Затем климат стал меняться в сторону потепления и большего увлажнения [6, 11]. Таким образом, по результатам анализа

многолетнего распределения метеорологических параметров можно предположить, что в течение позднего голоцена внутривековые годовичные колебания энергетического потенциала почвообразования находились в пределах  $\pm 180$  МДж/м<sup>2</sup> в год, показатели динамики с такими амплитудами (рис. 2), и за такой период времени не могут привести к эволюционным изменениям.

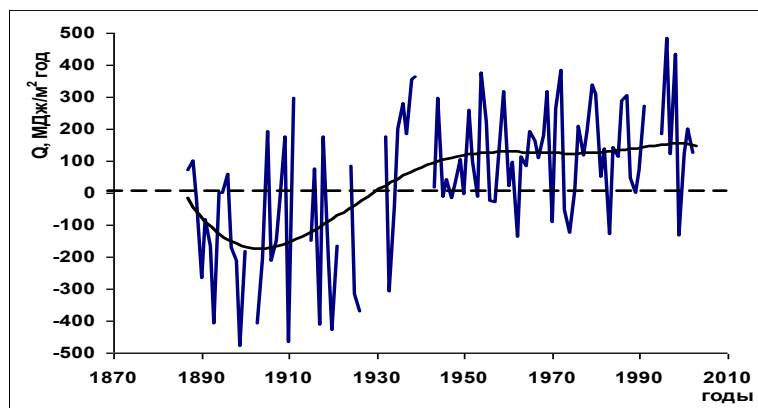


Рис. 2. Отклонение от среднееголетнего значения энергетических затрат на почвообразование.

Однако используя расчетный метод оценки потенциальных возможностей региональной палеоклиматической системы, мы можем оценить величины климатических параметров, способных придать почвам изменения эволюционной размерности на протяжении голоцена.

При реконструкции палеоклимата Крыма неизбежно возникают «белые пятна» - отсутствие информации о состоянии природы края, что вполне логично объясняется историей заселения края. Заполнить такие пробелы можно с использованием метода аналогий и перенести общие закономерности процесса или явления на какой-либо другой территории с такими же зональными особенностями на территорию, которая исследуется. Таковыми могут быть данные о палеоклимате в различных регионах Европы. Анализ литературных данных [1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 15] позволил представить информацию о закономерностях изменения климата на территории равнинного Крыма. На основании этих данных определим изменения энергетических затрат на почвообразования (Q) в виде схемы-графика, представленного на (рис. 3.) на котором отмечаются устойчивые вековые циклы с отклонениями значений (Q) от среднееголетней нормы, установленной на основании инструментальных наблюдений в пределах больших чем 180 МДж/м<sup>2</sup>год.

Подробный анализ климатических и исторических сведений о природе края позволяет утверждать, что при стойких изменениях климата такого порядка в пределах равнинной территории Крымского полуострова была потенциальная возможность пульсирующей миграции почвенно-географических подзон. Ранее нами проведена картографическая оценка территориальных изменений величины энергетических затрат на почвообразование в Крыму [6, 17], подробный анализ

которой позволяет оценить размерность межвековых колебаний границ почвенно-географических подзон в пределах 43-52 км.

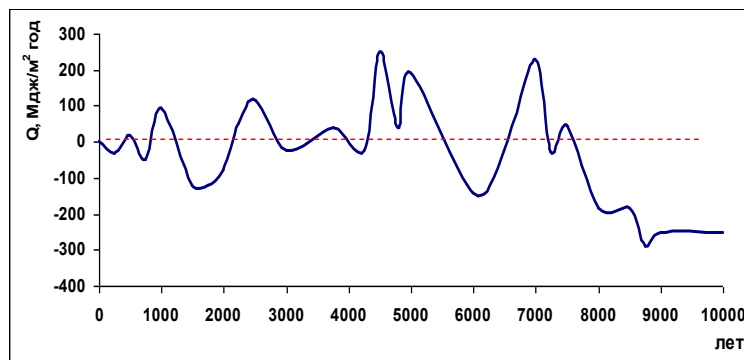


Рис. 3. Отклонение энергетических затрат на почвообразование в голоцене от современных значений (пунктирная линия - современные значения).

Правомерность этой гипотезы усиливает подход, основанный на эргодичности как пространственно-временного компенсационного явления, который допускает возможность проводить замены оценок во времени оценкам в пространстве и наоборот. Поэтому для условий Крымского полуострова, где ширина распространения ареалов черноземов южных находится в пределах 20 км, черноземов предгорий – 30-35 км, каштановых почв - 40 км, возможность трансформирующей эволюции почв на протяжении всего голоцена может быть признана достаточно обоснованно.

## ВЫВОДЫ

Анализ условий тепло-и влагообеспеченности Крымского полуострова на протяжении голоцена позволяет утверждать что, в пределах Крымского полуострова была потенциальная возможность пульсирующей миграции почвенно-географических подзон в размерности межвековых колебаний на 43-52 км. Поэтому для условий Крымского полуострова, была возможность трансформирующей эволюции почв на протяжении всего голоцена в ретроспективе и в перспективе при сохранении описанных выше тенденций изменения климата: превышении амплитуды внутривековых колебаний среднегодовых температур на 2°C, а сумм осадков выше 18%.

## Список литературы

1. Борисов А. А. Изученность Крыма в климатическом отношении / Борисов А. А. // Труды УкрНИГМИ. – 1955. – Вып. 3. – С. 86 – 92.
2. Веклич М. Ф. Почвообразование на территории Украины в плейстоцене и антропогене / М. Ф. Веклич, Н. А. Сиренко // Геология четвертичного периода. – Ереван: Изд-во АН Арм. ССРСР, 1977. – С. 333 – 336.
3. Волобуев В. Р. Энергетика почвообразования / В. Р. Волобуев // Изв. АН СССР. – Сер. биол. – 1959. – №1. – С.45 – 54.

4. Герасименко Н. П. Зміни положення ландшафтних зон на території України у плейстоцені і голоцені / Н. П. Герасименко // Український географічний журнал – 2004. – №3. – С. 20 – 28.
5. Драган Н. А. Почвенные ресурсы Крыма / Н. А. Драган. – Симферополь : Доля, 2004. – 208 с.
6. Ергина Е. И. Климатическая обусловленность почвообразования в Крыму / Е. И. Ергина, Ф. Н. Лисецкий / Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. География. – 2010. – Т. 23 (62). – № 1. – С. 52 – 60.
7. Єрґіна О. І. Палеокліматична обумовленість голоценового періоду процесу ґрунтоутворення в Криму / О. І. Єрґіна // Регіональні проблеми України : географічний аналіз та пошук шляхів вирішення : [зб. наук. пр.]. – Херсон : ПП Вишемирський. – 2007. – С. 82 – 86.
8. Золотун В. П. Эволюция почв юга Украины в голоцене / В. П. Золотун // Экологические проблемы сельского хозяйства. – М. : Наука, 1978. – С. 94 – 96.
9. Иванов И. В Динамика атмосферного увлажнения и эволюция почв аридной области умеренного пояса севера Евразии в голоцене / И. В Иванов // Почвенные процессы и пространственно-временная организация почв / [отв. ред. Кудеяров В. Н.]. – М. : Наука, Ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН, 2006. – С. 7 – 33.
10. Климанов В. А. Особенности изменения климата Северной Евразии в позднеледниковье и голоцене / В. А. Климанов // Бюл. МОИП. Отд. геол. – 1994. – Т. 96. – Вып.1. – С. 58 – 63.
11. Лисецкий Ф. Н. Развитие почв Крымского полуострова в позднем голоцене / Ф. Н. Лисецкий, Е. И. Ергина // Почвоведение. – 2010. – № 6. – С. 643 – 657.
12. Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД). Система обслуживания гидрометеорологической информацией Cliware [Электронный ресурс] / Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации. – Режим доступа: <http://cliware.meteo.ru/meteo/index.html>.
13. Подгородецкий П. Д. Природа Крыма и ее освоение в эпоху энеолита / П. Д. Подгородецкий, А. А. Щепинский, Я. А. Шумский // Физическая география и геоморфология. – 1983. – Вып. 30. – С. 55 – 66.
14. Таргульян В. О. Развитие почв во времени / В. О. Таргульян // Проблемы почвоведения. – М. : Наука, 1982. – С. 108 – 113.
15. Турманина В. И. Вековые изменения природы Европейской части СССР / В. И. Турманина // Вест. Моск. Университета. Сер. 5. География. – 1985. – № 5. – С. 61 – 69.
16. Шоба С. А. Почвообразующий потенциал природных факторов / С. А. Шоба, М. И. Герасимова, В. О. Таргульян, И. С. Урусевская, И. О. Алябина, А. О. Макеев // Сборник научных трудов Международной конференции “Генезис, география и экология почв”. Львов, 16-18 сент. 1999 г. – Львов, 1999. – С. 90 – 92.
17. Lisetskii F. N. Soil Development on the Crimean Peninsula in the Late Holocene/ F. N Lisetskii, E. I. Ergina // Eurasian Soil Science. – 2010. – Vol. 43, №. 6. – P. 601 – 613.

**Єрґіна О. І. Аналіз динаміки ґрунтоутворюючого потенціалу клімату Кримського півострова / О. І. Єрґіна // Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. – Серія «Географія». – 2013. – Т. 26 (65), № 3. – С. 267 – 272.**

Використовуючи енергетичний підхід досліджено основні тенденції зміни умов тепло-і вологозабезпеченості Кримського півострова. Для дослідження впливу клімату на формування ґрунтового покриву запропоновано використовувати величину енергетичних витрат на ґрунтоутворення. Вивчено роль клімату в процесі еволюції ґрунтового покриву. Доведено можливість міграції кордонів ґрунто-географічних підзон на території Криму протягом голоцену.

**Ключові слова:** ґрунтоутворюючий потенціал клімату, ґрунти, енергетичні витрати на ґрунтоутворення.

*Статья поступила в редакцию 13. 09. 2013 г*