

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ПОПУЛЯЦІЙНУ ДИНАМІКУ КУКУТЕНЬ-ТРИПІЛЬСЬКОГО КУЛЬТУРНОГО КОМПЛЕКСУ І ФОРМУВАННЯ ЗАХІДНОТРИПІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ- ГІГАНТІВ

ТОМАС К. ХАРПЕР

Факультет антропології, Університет штату Нью-Йорк
380 MFAC–Елікот Комплекс
14261, Баффало, Нью-Йорк, США
tkharper@buffalo.edu

Наведено результати декількох скалярних аналізів із 1800-х років динаміки розвитку населення Кукутень-Трипілля з особливим акцентом на швидкій міграції західнотрипільського населення, починаючи з 4150 calBC, що призвели до розвитку поселень-гігантів у Центральній Україні. Виконано моделювання динаміки розвитку населення у великих масштабах, статистичний аналіз для демонстрації значної кореляції між формуванням поселень-гігантів і вірогідністю одночасних періодів раптових глобальних змін клімату. Завдяки використанню точних даних щодо клімату це дослідження доповнює та розширює теорії про вплив клімату на популяційну динаміку Кукутень-Трипільського населення та формування великих поселень. Ключові слова: демографія, клімат, культурний комплекс Кукутень-Трипілля, популяційна динаміка.

Співпраця, що мала вирішальне значення для цього дослідження, відбувалася завдяки стипендії Інституту європейської та середземноморської археології (ІЕМА). Мої колеги, Олександр Дяченко (Інститут археології Національної академії наук України) і Бернхард Венінгер (Кельнський університет), заслуговують на всі можливі подяки за натхнення і допомогу.

Культурний комплекс Кукутень-Трипілля доби енеоліту в Румунії, Молдові й Україні породжує багато цікавих запитань стосовно вивчення динаміки розвитку давнього населення. Сучасний інтерес світової наукової спільноти до нього головно пов'язаний з унікальним явищем трипільських поселень-гігантів — не менш ніж одинадцятьма населеними пунктами площею 100–

335 га, побудованими між Південним Бугом і Дніпром. Кожне з них було заселене протягом нетривалого періоду між 4150 і 3500 рр. до н.е. (Рис. 1).

Оскільки ці поселення є найбільшими з відомих населених пунктів первісної Європи, то процеси їхнього формування становлять великий інтерес для археологів. Тривають дебати стосовно функцій поселень-гігантів і рівня соціально-політичної складності їхнього населення. Згідно з емпіричними спостереженнями, прийнято вважати, що кілька швидких міграційних хвиль привели велику частину Кукутень-Трипільського населення в лісостеповий екорегіон України в цей час головню із Кукутень-Трипільської

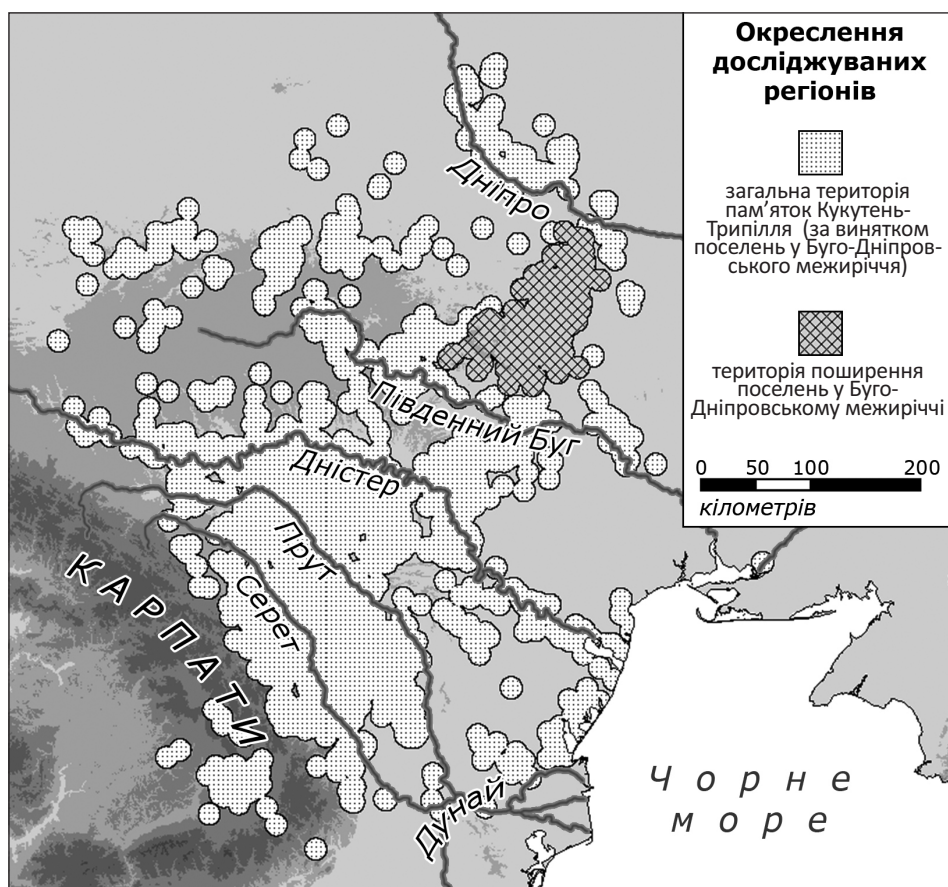


Рис 1. Географічна основа, що включає великі річкові системи. Регіон дослідження представленої моделі розвитку населення в макромасштабі показаний жовто-коричневим кольором, емпіричні розрахунки по Буго-Дніпровському межиріччю (Трипілля BII, CI) відображено зеленим кольором. Прибережні райони, забарвлені темно-сірим, показують приблизний рівень підвищення рівня моря за весь часовий інтервал дослідження, 4800–3000 рр. до н.е.

«батьківщини» в басейнах Серету, Пруту і Дністра. Тоді як початковий розвиток Кукутень-Трипільського культурного комплексу (фази Прекукутень / Трипілля А — Кукутень А — Трипілля ВІ; 4800–4300/4200 до н. е.) супроводжувався швидким зростанням на Заході, лісостепові регіони України були порівняно мало заселені. І. В. Манзура описує раптову колонізацію Сходу як таку, що схожа на дію «степового клапана», який раптом відкрився [35, р. 325]. Можливі причини цього «відкриття» є доволі дискусійними.

ІСТОРІОГРАФІЯ

Більшість оглядів територіального і культурного розвитку Кукутень-Трипільського культурного комплексу має описовий характер [33, 34], відображаючи якісні характеристики поширення матеріальної культури на тлі різних періодизацій. Аналітичні демографічні підходи були більше поширені в радянський час — наприклад, праці С. М. Бібікова [1], В. М. Массона і В. І. Маркевича [12], М. М. Шмаглія [15], О. Г. Корвін-Піотровського [7, 8]. Головно, ці дослідники зосередили увагу на з'ясуванні узагальнених значень кількості та щільності населення відповідно до даних поселень та економічних припущень, часто як частини ширших досліджень, які прагнули вивести загальну картину регіональної економіки і демографії з наявних археологічних матеріалів. Найповнішим спеціальним дослідженням демографії і міграцій у макромасштабі Кукутень-Трипілля є праця В. О. Круца [10]; частину запропонованого дослідження можна розглядати як логічний розвиток зазначеної праці.

Останніми роками праця О. В. Дяченка привела до глибшого розуміння міграційних подій, пов'язаних із появою поселень-гігантів, що належать до володимирівської, небелівської і томашівської локальних груп. Здебільшого, увага дослідника була орієнтована на вивчення пам'яток у межах іррігів Південного Бугу та Дніпра — регіону, який після великої роботи над проблемами хронології — як відносної [14 та ін.], так і абсолютної [44] — став одним з найліпше зрозумілих регіонів періоду Трипілля ВІІ — СІ-ІІ (бл. 4200–3400 рр. до н. е.). На базі добре розробленої хронології О. В. Дяченко систематизував дані за поселенськими системами [4, 5], з яких отримано кілька моделей розвитку населених пунктів і їхньої взаємодії [23].

З погляду цього дослідження особливо виділимо працю О. В. Дяченка стосовно кореляції даних з розвитку поселень Кукутень-Трипілля і евстатичних коливань Чорного моря [6]. Коливання моря запропоновано розглядати як маркер регіональних температур і вологості клімату. Проблема розглядала багато авторів [24]. Відповідно до цієї схеми, регресії рівня моря маркують прохолодні та сухі періоди, а трансгресії — теплі і вологі; міграції «трипільців» протягом середнього і пізнього періодів відповідають періодам прохолодного та сухого клімату. Отже, скорочення регіональної ємності середови-

ща через короткий вегетаційний період і зменшення ресурсного потенціалу ставало стимулом еміграції населення із західних лісостепових регіонів [6].

Застосування тенденцій зміни рівня моря не є однозначним. Деякі з цих схем (яких налічується кілька десятків) нещодавно критикували Є. Форейк і колеги [25] як такі, що є змінними й можуть бути спричинені геологічною активністю у всьому Чорноморському регіоні. З погляду гідродинаміки багато з цих даних роблять неможливим припущення про нижчий рівень Чорного моря в окремі періоди порівняно із глобальними тенденціями голоцену [25, р. 9]. Оцінка цих даних та їхня обґрунтованість у контексті зв'язку з археологією заслуговує на спеціальне дослідження, можливо, порівняно з результатами цієї та інших праць.

Незважаючи на окреслені складності з даними щодо евстатички Чорного моря, ідея О. В. Дяченка про зумовленість переміщення населення внаслідок зміни клімату стала оновленим відходом від традиційних теорій з популяційної динаміки Кукутень-Трипільського населення. Дослідники, зазвичай, виходили із припущення про ситуацію «вибухового» демографічного тиску [51, р. 205; 35, р. 318], яке є дуже проблематичним. За Ф. Хасаном [27, р. 161], концепція демографічного тиску є «незрозумілою і досить невизначеною» та загалом мало підкріплена емпіричними спостереженнями. Демографічне зростання зрідка відповідає кривій максимального біотичного потенціалу, натомість воно залежить від екологічних обмежень, які накладає місцева ємність середовища. Оптимальна ємність середовища цієї території є лише частиною її теоретичного максимуму [27, р. 167], який дає «простір для маневру» гомеостатичної нормалізації. Це, можливо, є вирішальним аргументом, що визначає можливість передісторичних доринкових суспільств виробляти лише мінімум надлишкового продукту, якщо такий узагалі був. Ідея про те, що люди просто заповнюють простір, доки не досягнуть демографічної кризи, здебільшого не підтверджується.

МІГРАЦІЇ ТА КЛІМАТИЧНА ГІПОТЕЗА

На підставі застосування моделі швидких кліматичних змін у голоцені (ШКЗГ) [39] Б. Венінгер і його колеги пояснили діяхронні культурні відмінності в кількох археологічних контекстах [48]. Нещодавно ми припустили, що динаміка Кукутень-Трипільського населення може бути пов'язана із даними щодо клімату в макромасштабі [49]. Загалом ШКЗГ є механізмом глобального циклу змін температури і посушливості з квазі-періодичністю у приблизно 1350 років. Двома важливими історичними прикладами цього феномену є Середньовічний теплий період і Малий льодовиковий період, з якого випливає ідея про те, що інтервали ШКЗГ описують умови типу «Малих льодовикових періодів». Ми маємо справу з ШКЗГ інтервалом у 6000–5000 calBP, початок якого відповідає «відкриттю» лісостепу для

західнотрипільських мігрантів і формуванню поселень-гігантів. Цей клімат називають «холодні полюси, сухі тропіки» ШКЗГ [39, р. 249–250], для нього характерні сильні повітряні потоки в Північній Атлантиці й Сибіру (прив'язані до напівпостійної ісландської системи низького тиску і сибірської високої системи тиску), збільшення льодового рафтингу в Північній Атлантиці, поширення пустель на Близькому Сході й у Північній Африці, а також збільшення льодовика в Скандинавії. За іншою схемою циклічних змін клімату це відповідає (із різницею в століття) Бонд-циклу 4, близько 5900 calBP [16, р. 1260]. В окресленому регіональному контексті це перед-

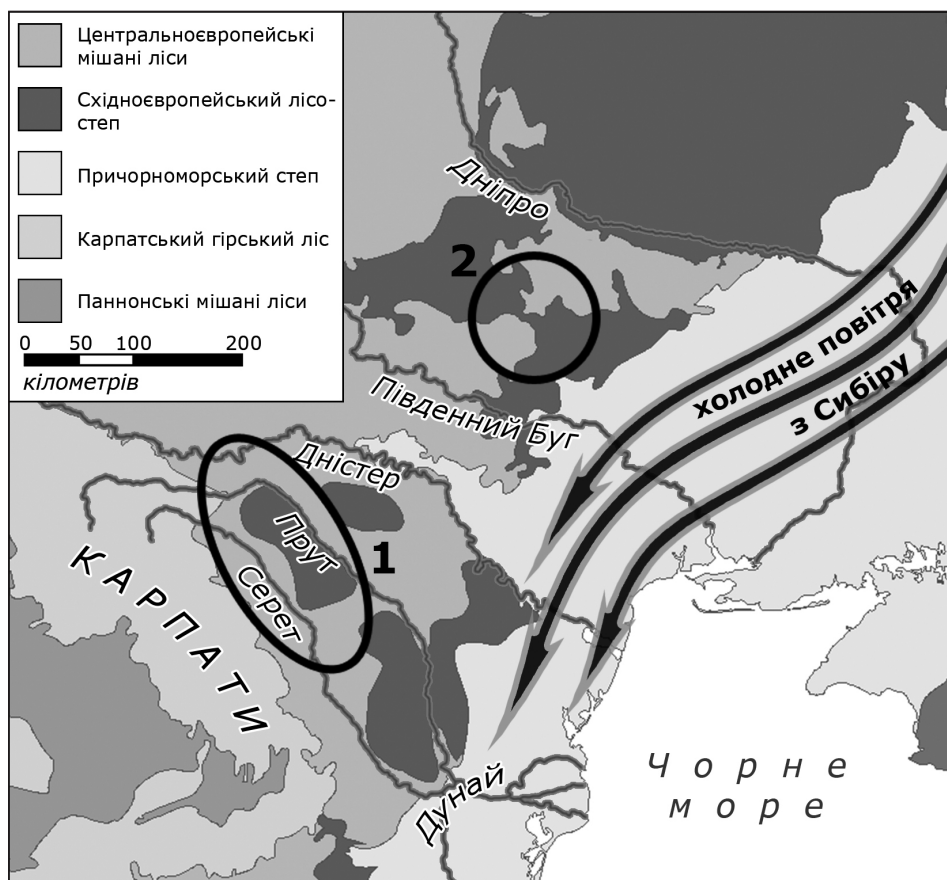


Рис.2. Екорегіони (за Olson et al. 2001) вздовж Чорноморської літоралі. Зимові холодні вітри із сибірської системи високого тиску дують через «степовий коридор» і можуть серйозно впливати на регіональні природні умови. 1 — ядро ранніх поселень (Прекукутень — Кукутень А / Трипілля VI); 2 — основна територія поширення середньо- та пізньотрипільських поселень у Буго-Дніпровському межиріччі, включаючи поселення-гіганти (Трипілля BII, CI та CI-II).

усім пов'язане із формуванням «степового коридору» і впливом сибірської системи високого тиску (Рис. 2).

Наша мета — перевірка можливої кореляції між ШКЗГ/Бонд-циклами і динамікою розвитку населення Кукутень-Трипільського культурного комплексу. Відповідно до цього, виконано порівняння даних щодо поселенських систем Буго-Дніпровського межиріччя і кліматичних даних, а також побудовано моделі динаміки розвитку населення в макромасштабі, на яку можна спроектувати отримані результати. Хоча наше моделювання в макромасштабі має проблеми з хронологічним розподілом пам'яток, ми можемо використовувати його, щоб описати загальні тенденції і забезпечити описову статистику для загальних знань про історію Кукутень-Трипілля.

КОНСТРУКЦІЯ МОДЕЛІ ТА АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЇ

Хронологія. Для розробки макромасштабної моделі застосовано попередню працю з калібрування та статистичного аналізу наявних радіовуглецевих дат [48], що узагальнює періодизацію Кукутень-Трипілля відповідно до дискретних часових блоків. Конструкція цієї періодизації ґрунтується на добірці з 244 дат ($n=244$), зменшеної до базової добірки у 104 дати ($n=104$) з огляду на проблемні дати, отримані Київською лабораторією радіовуглецевого аналізу. Після видалення додаткових викидів, усі хронологічні фази (названі фазами 1–5) складаються з наближених до параболічних розподілів конвертів дат C14 за виразної відмінності фази 3, для якої дати C14 є проблематичними. Ця фаза головно визначена завдяки наявній відносній хронології пам'яток та інтервалам дат фаз 2 і 4. Якщо розуміти періоди розвитку культури як описувані нормальними розподіленнями, які накладаються одне на одне (матеріали, кількість населення тощо), то можливо описати їхню тривалість відповідно до ступеня статистичної достовірності, а також до оцінок середніх точок перехідних періодів, які можуть слугувати реперними в нашій спрощеній періодизації. Хоча ми не можемо автоматично припустити, що добірка наявних радіовуглецевих дат (розширена завдяки поселенням та матеріалам) відповідає нормальному статистичному розподілу, ця схема є кращою реконструкцією за наявної джерельної бази. Періодизацію та хронологію наведено в табл. 1.

Хоча результати загалом відповідають кільком останнім хронологічним схемам [6, с. 41, табл. 3; 43, р. 646, table 1], зазначимо, що ці фази не є ідеальними для загальної періодизації, однак є напіваабстрактними відповідно до застосування моделі.

Зокрема, існують проблеми з розподіленням і точністю дат C14, передусім тих, що відповідають коротким перехідним періодам (Кукутень АВ, Трипілля VI-II, Трипілля VII). Інші проблеми виникають у датуванні поселень протягом багатьох років у різних періодизаційних традиціях. Значущі відмінності,

Таблиця 1. Спрощена періодизація Кукутень-Трипільського культурного комплексу для макромоделі (за Weninger and Harper, in press)

Фаза	Хронологічний інтервал (calBC)	Періодизація	
		Румунія	Україна та Молдова
1	с. 4800–4550	Прекукутень	Трипілля А
2	с. 4550–4200	Кукутень А	Трипілля ВІ
3	с. 4200–3900	Кукутень А/В	Трипілля ВІ-II, Трипілля ВІІ
4	с. 3900–3600	Кукутень В	Трипілля СІ
5	с. 3600–3000	Хородиштя-Фолтешть	Трипілля СІ-II, Трипілля СІІ

отримані для субфаз Трипілля ВІ-II та СІ-II, можуть бути зумовлені різним розумінням відносної хронології та періодизації поселень у різних дослідників. Змішання дат поселень Трипілля ВІ-II та ВІІ, що наявне в дослідженні І. В. Манзури і проаналізоване в праці [35], є необхідною мірою. Це приклад проблем, що існують у розумінні відносної хронології поселень різних регіонів, і можливого компромісу, який повинен бути в разі спроби систематизації значних за обсягом даних. Відповідно до численних досліджень, матеріали Трипілля СІ розглядають як продовження розвитку традицій Трипілля ВІІ. Зокрема, у Буго-Дніпровському межиріччі поселення цих «періодів» є частково синхронними протягом століття [23, р. 2814], датованого тут у межах близько 3950–3850 рр. до н. е. З іншого боку, різниця в матеріальній культурі поряд із часовою протяжністю між поселеннями, що належать до фаз Трипілля ВІ-II та ВІІ, робить змішання цих фаз проблематичним. Зазначимо, що фаза Кукутень В у моделі мала тривати довше, а насправді вона синхронна Трипіллю ВІІ — СІ. В майбутньому схема має бути уточнена за рахунок розширення бази вихідних даних, а докладніші й достовірніші результати, найімовірніше, можна знайти завдяки відносній хронології, на відміну від нинішнього оперування абсолютною хронологією з усіма її недоліками.

ДАНІ З ПОСЕЛЕНСЬКИХ СИСТЕМ

Дані з поселень розподілено у три окремі добірки. Перша відповідає макромасштабові (n=2595), її формують пам'ятки з чіткими географічними прив'язками із дослідження І. В. Манзури [35: р. 317–333, figs. 2, 3, 6, 7, 12]. Хоча ця добірка достатньо повна для локалізації Кукутень-Трипільських поселень і їхньої кластеризації, їй бракує чіткої хронологічної прив'язки пам'яток. Друга добірка (n=68) є детальною добіркою поселень Буго-Дніпровського межиріччя (Трипілля ВІІ–СІ-II), адаптованою у праці О. В. Дяченка [4, с. 20, табл. 1; 22, р. 2812, table 1]. Ця добірка характеризує розміри

та у більшості випадків детальну мікрохронологію пам'яток. Останньою є зібрана автором за різними джерелами добірка [51, р. 202; 33, р. 246–295; 45, р. 461–462; 13, с. 8–9; 41, р. 97–146; 29, р. 234–236; 31, р. 85–166], що охоплює поселення з наявними радіовуглецевими датами ($n=210$).

Другу та третю добірки завдяки їхнім детальним метаданим застосовано для визначення базових тенденцій у зміні розмірів поселень у просторі та часі. Ці дані використано для обчислення змінних макромасштабної моделі. Наші розрахунки розмірів поселень у різних просторово-часових контекстах наведені в табл. 2.

Таблиця 2. Просторово-часова варіабельність у розмірах поселень

Фаза	Буго-Дніпровське межиріччя				Інші регіони			
	Сер. арифм.	Медіана	Середньо-зваж.	n	Сер. арифм.	Медіана	Середньо-зваж.	n
1	n.d.	n.d.	n.d.	0	2.1 ha	1 ha	2.5 ha	5
2	n.d.	n.d.	n.d.	0	5.8 ha	3.8 ha	4.1 ha	8
3	46.4 ha	39.3 ha	37.4 ha	15	5.4 ha	4.5 ha	4.2 ha	11
4	50.8 ha	14.1 ha	32.2 ha	41	4.8 ha	2.6 ha	3.6 ha	3
5	27.8 ha	11.8 ha	25.9 ha	12	2.0 ha	1.8 ha	2.7 ha	4

Нижчі показники медіани характерні для переважної більшості населених пунктів, проте внесок великих населених пунктів, відображений середнім арифметичним, також треба брати до уваги. Для того щоб подолати сумнівні значення, зумовлені невеликим розміром добірки, у кінцевому підсумку вирішено використовувати середньозважене з усіх показників стосовно таких чотирьох сценаріїв:

- сценарій 1 об'єднує середні арифметичні географічно, проте не хронологічно виокремлені;
- сценарій 2 об'єднує середні арифметичні географічно та хронологічно виокремлені;
- сценарій 3 об'єднує медіани географічно, проте не хронологічно виокремлені;
- сценарій 4 об'єднує медіани, географічно та хронологічно виокремлені.

Окрім обчислення середньозважених значень показників розмірів поселень, перш ніж оцінювати кількість населення, ми повинні змінити розрахункові дані для подальшого обліку хронологічних чинників. По-перше, наші макромасштабні фази не є однаковими за хронологічною тривалістю; використавши загальноприйняту тезу про те, що поселення функціонува-

ли протягом приблизно п'ятдесяти років [29], ми повинні розділити кількість населених пунктів за кількістю фаз існування поселень. Подруге, ми маємо визначити кількість будинків на 1 га поселення та кількість будівель, що функціонували синхронно. Для цього використано середній показник 9,66 споруд на 1 га із добірки для Буго-Дніпровського межиріччя, а також отримані за матеріалами мікрохронології поселення-гіганта Майданецького висновки О. В. Дяченка [3, с. 14; 5, с. 120–121] щодо синхронного функціонування близько 78,4% споруд у межах поселень (близький показник незалежно отриманий з іншого контексту — поселення Бернашівка II на Дністрі [9]). Насамкінець, ми можемо помножити отриманий показник кількості синхронних жител на оцінку середнього складу сім'ї — від 4 до 7 осіб; середнє значення — 5,5 [10; 2, с. 9–11; 8, с. 36–41; 5, с. 114–120]. Розрахунки можна записати у вигляді такої формули:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{t} bsd,$$

— де p — загальна кількість населення на певний проміжок часу; a — розмір поселення i в серії з n поселень; t — кількість фаз існування поселень; b — кількість споруд на 1 га (константа; 9,66); s — коефіцієнт кількості синхронних будинків (константа; 0,786); d — оцінка середньої кількості мешканців одного будинку (константа; 5,5).

ДЕМОГРАФІЧНА ІНТЕРПОЛЯЦІЯ І ПОРІВНЯННЯ З ДАНИМИ ЩОДО КЛІМАТУ

Ключовим обмеженням цієї макромасштабної моделі навколишнього середовища є погана деталізація відносної хронології пам'яток. Усі поселення і дані щодо клімату були хронологічно зосереджені у часовій серії між 4800 та 3000 рр. до н.е. (десятирічний крок). Це відображено в лінійній інтерполяції демографічних даних за інтервалами століть. Емпіричні дані щодо Буго-Дніпровського межиріччя будуть продовженням нашого тестування навколишнього середовища в сенсі кореляції з реальним матеріалом, тоді як макромасштабну модель, що є, по суті, описовою, використаємо для порівняння результатів із загальним демографічним контекстом Кукутень-Трипільського комплексу загалом. Наші кліматичні дані отримані з бази даних клімату — пакета програмного забезпечення радіокарбонового калібрування Кельнського університету [47]. Використаємо такі набори даних: голоценова неморська сіль, серія іонів K^+ із GISP2 з 200-річним переміщенням фільтра Гауса [37–40], голоценова морська сіль, серія іонів Na^+ + GISP2 з 200-річним переміщенням фільтра Гауса [37–40], орієнтовні дані щодо дрейфування льоду в Північній Атлантиці в голоцені [17; 19], рівень світового океану [19], поширення SL21 *S. Elongates* [36, р. 3254, fig. 5], LC21 переважання видів в егей-

ській теплій воді [36, p. 3254, fig. 5], MD04–2788/2760 XRF Ca інтенсивність [30, p. 113, fig. 7]. У більшості випадків це були точні дані, які легко відповідають нашим 10–річним інтервалам вимірювання. Проте в деяких випадках лінійна інтерполяція або невеликі часові корективи (+ / - 5 років) потрібні (тільки в одному випадку (добірка LC21) отримані дані стали причиною для сумнівів). Пояснення кожного з цих кліматичних маркерів наведені в табл. 3.

Таблиця 3. Пояснення кліматичних даних статті

База даних	Абревіатура	Явище	Маркер
Holocene Non-Sea-Salt K+ ion series from GISP2 with 200–year moving Gaussian filter	GISP2 NSS K+	Non-sea-salt K+ ion deposition in GISP2 ice core, Greenland	Strength of Siberian High pressure system
Holocene Sea-Salt Na+ ion series from GISP2 with 200–year moving Gaussian filter	GISP2 SS Na+	Sea-salt Na+ ion deposition in GISP2 ice core, Greenland	Strength of Icelandic Low pressure system
North Atlantic Holocene Drift Ice Proxy (Stack of MC52–V29191+MC21–GGC22)	Bond events	Percentage of ice-rafted debris in North Atlantic sediment cores	North Atlantic sea ice formation; Northern Hemisphere temperature
Global Sea Levels	GSL	Generalized observations of paleo-shorelines	Global sea level trends
SL21 <i>S. elongatus</i> (%)	SL21	Change in the prevalence of a cold-water species of dinoflagellate in the SL21 core, Aegean Sea	Aegean Sea surface temperature
LC21 Aegean warm-water foraminifera species (%)	LC21	Ratio of warm-water to cold-water forams in the LC21 core, Aegean Sea	Aegean Sea surface temperature
MD04–2788/2760 Black Sea XRF Ca intensity (total counts/1000)	BS XRF Ca	Variable rate of calcium deposition in a Black Sea sediment core	Sakarya River outflow strength; precipitation in NW Anatolia

Обчислення та візуалізація. Більшу частину просторового аналізу ми виконували з використанням ArcGIS 10, який слугував передусім як калькулятор для визначення хронологічно різних регіонів розселення і щільності населення для різних сценаріїв моделі. Щоб використати другорядну роль ArcGIS як інструмент візуалізації, географічні особливості були побудовані з низькою розподільною здатністю (30 arc — секунд) візуалізацією даних за GMTED2010 [21]. Цей цифровий растр висоти використаний у поєднанні з останньою версією (2.2.0, липень 2011) бази даних векторів берегової лінії

GSHHS [50]. Статистика опрацювання даних великого масштабу (наприклад, кореляційна матриця і конструкція розсіювання) була автоматизована з використанням статистичного програмного забезпечення Minitab 16. Усі інші аспекти побудови моделі й обчислення (лінійна інтерполяція тощо) запрограмовано на прості електронні таблиці або виконані вручну.

ДЕМОГРАФІЧНІ ОБЧИСЛЕННЯ

Метод обчислення площі заселеної території в моделі навколишнього середовища викликає певні сумніви, однак від нього залежать наші розрахунки щільності населення. Насамкінець ми адаптували методику Ф. А. Хессана [27], у якій довільно обрану зону експлуатації ресурсів застосовують для кожного населеного пункту та його населення, розподіленого по цій території. В ArcGIS використано квадратичну функцію щільності для моделювання зменшення щільності зі збільшенням відстані на підставі постійного радіуса пошуку. На відміну від Ф. А. Хессана, який використовує п'ятикілометровий радіус, ми застосували радіус пошуку 10 км. Це відображає попередні висновки автора щодо палеоекономіки Кукутень-Трипілля [26], який припустив, що видобуток ресурсів швидше за все перевищував нормативну п'ятикілометрову експлуатацію, яку припускають для осілих суспільств (у випадку поселень-гігантів ресурсна зона могла мати і більший радіус). Однак функціонально зона видобутку ресурсів буде набагато меншою для більшості поселень моделі, які мають (порівняно) високу щільність скупчення.

Порівняння території та оцінки щільності населення для моделі з емпіричними даними щодо Буго-Дніпровського межиріччя виявляє ще одну перешкоду для виведення картини населення на певний час з використанням нечітких хронологічних даних. Наші територіальні оцінки значно точніші за оцінки чисельності населення, що дає дуже низьку чисельність у порівнянні з етнографічними спостереженнями за осілими хліборобами [27, р. 41, Table 4.2]. Близькість модельних показників та емпіричних даних щодо Буго-Дніпровського межиріччя свідчить про вірогідність результатів моделювання і дає змогу розрахувати коефіцієнт нормалізації (0,2245) для корекції показників щільності населення.

Таблиця 4. Закладені у модель дані щодо кількості населення (р), заселеної території (at), щільності населення (у) із «виправленими» даними, помноженими на коефіцієнт невідповідності модельним й емпіричним даним

Дані		Фаза моделі				
Регіон / Змінні		1	2	3	4	5
	р	105	172	15,354	11,429	630
	at (модельна)	1,011	1,575	9,435	6,487	1,795

Буго-Дніпровське межириччя	у (модельна)	0.104	0.109	1.627	1.762	0.351
	at (виправлена)	227	354	2,118	1,456	403
	у (виправлена)	0.463	0.486	7.249	7.847	1.563
Інші регіони	р	4,159	19,480	10,254	15,192	4,730
	at (модельна)	29,736	53,762	51,653	60,310	67,427
	у (модельна)	0.140	0.362	0.199	0.252	0.070
	at (виправлена)	6,676	12,069	11,596	13,540	15,137
	у (виправлена)	0.623	1.614	0.884	1.122	0.312
Посвідчені дані	р	4,264	19,652	25,608	26,646	5,360
	at (модельна)	30,747	55,337	61,088	66,797	69,223
	у (модельна)	0.139	0.355	0.419	0.399	0.077
	at (виправлена)	6,903	12,423	13,714	14,996	15,540
	у (виправлена)	0.620	1.582	1.867	1.777	0.345

Таблиця 5. Територія, кількість і щільність населення для кожної із фаз розвитку поселень володимирівсько-томахівської лінії розвитку ЗТК у Буго-Дніпровському межириччі, 4150–3700 рр. до н.е.

Хронологія (фази розвитку поселень регіону)		Основні поселення	at	р	у
Фаза	Інтервал (calBC)				
1	с. 4150–4100	Федорівка	314	5,873	18.69
2	с. 4100–4050	Володимирівка	628	3,380	5.38
3	с. 4050–4000	Небелівка, Валява	2,422	17,662	7.29
4	с. 4000–3950	Глибочок, Христинівка 1	2,745	15,362	5.60
5	с. 3950–3900	Сушківка	2,333	11,354	4.87
6	с. 3900–3850	Чичиркозівка, Доброводи	1,341	16,873	12.58
7	с. 3850–3800	Тальянки, Васильків	942	14,776	15.68
8	с. 3800–3750	Майданецьке	789	9,521	12.07
9	с. 3750–3700	Томашівка	1,591	6,710	4.22
«Середній» сценарій			1,456	11,279	7.75

У табл. 4, 5 наведено узагальнені висновки, що, відповідно, відображають модельні та емпіричні добірки. Ці дані також відображено графічно (Рис. 3).

ВІРОГІДНІ ПІКОВІ ЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ НАСЕЛЕННЯ

Згідно з остаточними компенсованими значеннями, під час пікового зростання кількість населення (Кукутень В / Трипілля СІ, близько 3750 р. до н.е.) Кукутень-Трипільського комплексу загалом становила 27 000 осіб, що населяли

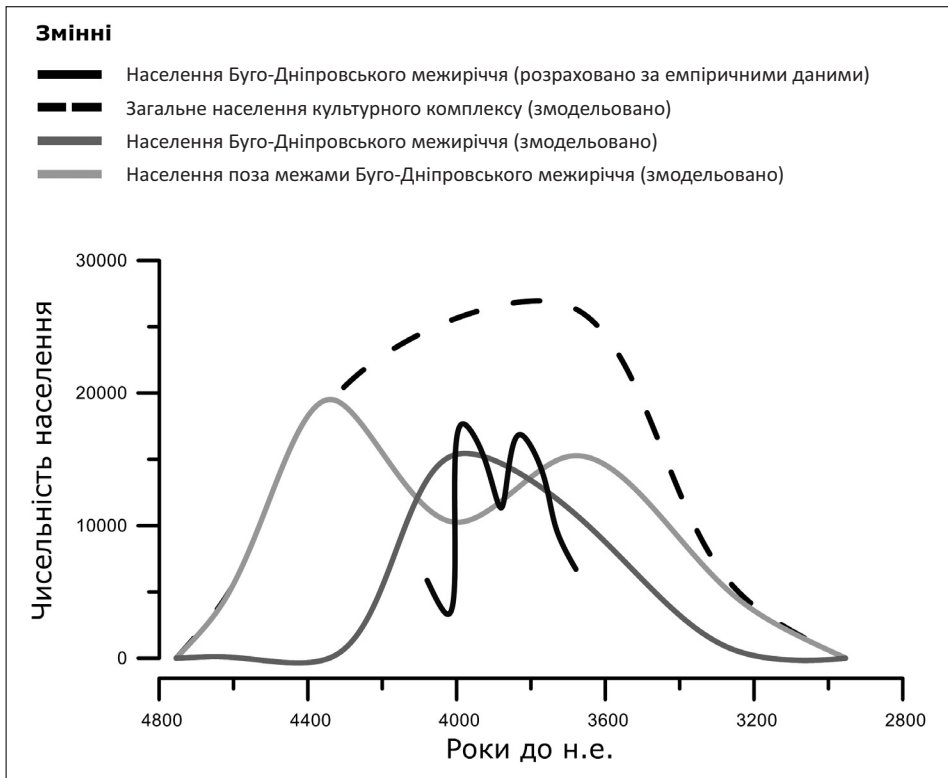


Рис. 3. Порівняння просторових змодельованих показників кількості населення з емпіричними даними щодо поселенських систем Буго-Дніпровського межиріччя. Показники для Трипілля СІ відповідають «середньому» сценарію, що приховує значні відмінності у зв'язку із міграціями, дві з яких тут відображено.

територію близько 15 000 км²; середня щільність населення — 1,8 осіб на 1 км². Межиріччя Південного Бугу та Дніпра тоді займало лише 10% від загальної площі населених територій, проте його населення становило близько 43% від загальної кількості, за середньої щільності 7,8 осіб на 1 км² (Рис. 4).

Порівняно з оцінками В. О. Круца [11, с. 235], ці показники є дуже низькими. Для того ж періоду дослідник визначив загальне населення в 330 000 осіб на території 110 000 км² за щільності 3 особи на 1 км². Ці показники є меншими, ніж пік у 410 000 осіб у середині періоду Трипілля ВІІ, який не представлений у нашій моделі (натомість вона відображає порівняно стабільну кількість населення між двома періодами внаслідок раннього логістичного зростання). Цікаво, що, незважаючи на великі відмінності в цифрах, В. О. Круц дійшов аналогічних висновків щодо розподілу населення, приблизно 39% (130 000) якого проживало в Буго-Дніпровському межиріччі. Результати моделювання тут залежать від розміру добірки (у випадку

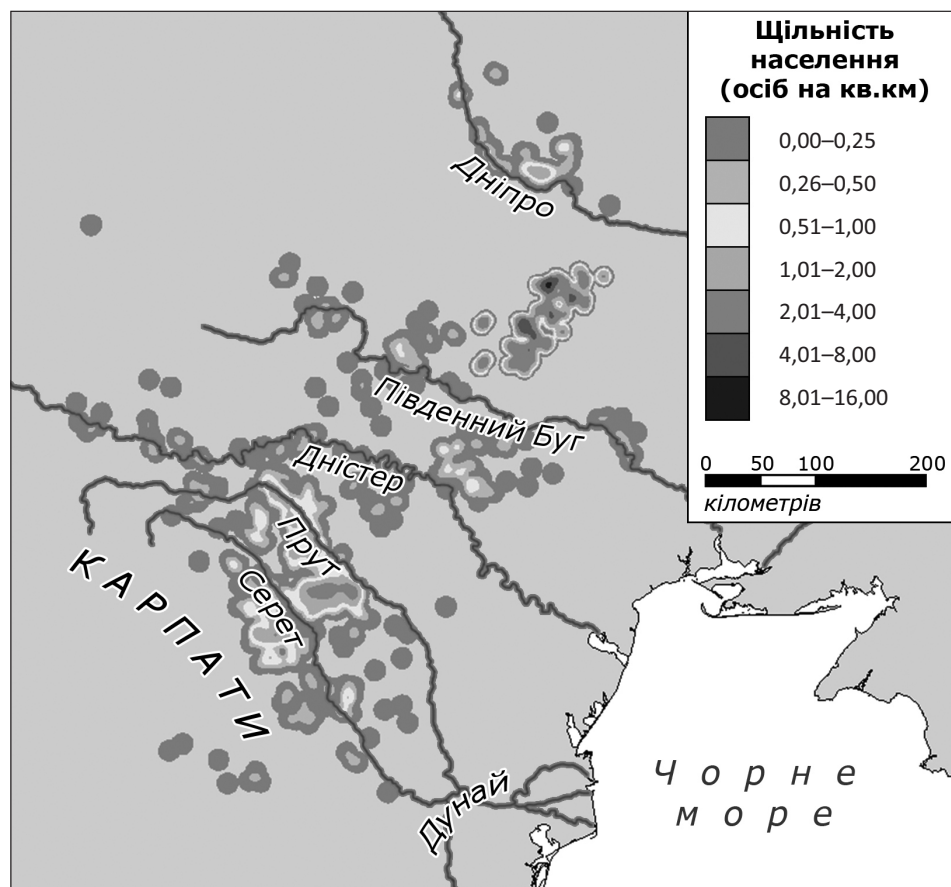


Рис. 4. Змодельована щільність населення Кукутень-Трипілля у середині Кукутень В — Трипілля СІ (бл. 3750 р. до н.е.)

межіріччя Південного Бугу і Дніпра ми використовуємо приблизно 60% відомих пам'яток), однак компенсація відсутніх поселень ще не дає змоги наблизитися до значень, запропонованих В. О. Круцом; з приблизними припущеннями щодо даних, яких нема, пік кількості населення в 50 000 осіб, здається, є верхньою межею.

Для зіставлення результатів з глобальними популяційними тенденціями використано оцінки К.Макевенді і Р.Джонса [32] та показники темпів зростання, запропоновані М.Кремером (ґрунтуються на зазначених даних) [28, р. 683, table 1]. Ці показники такі: 7 000 000 для населення світу в 4000 р. до н.е., 14 000 000 для 3000 р. до н.е., за середньорічного зростання у 0,000693. Загальні тенденції цієї моделі глобального зростання населення є приблизними та гіперболізованими до 1970 р. н.е. (очевидно, перша половина логістичної кривої), однак темпи зростання між точками моделі припускають експо-

ненційне зростання. Це дає змогу нам обчислити показник на 3750 р. до н. е., беручи за основу формулу експоненційного зростання:

$$x_t = x_0(1+r)^t,$$

де x_t — чисельність населення на час t ; x_0 — чисельність населення на початку; r — темпи зростання.

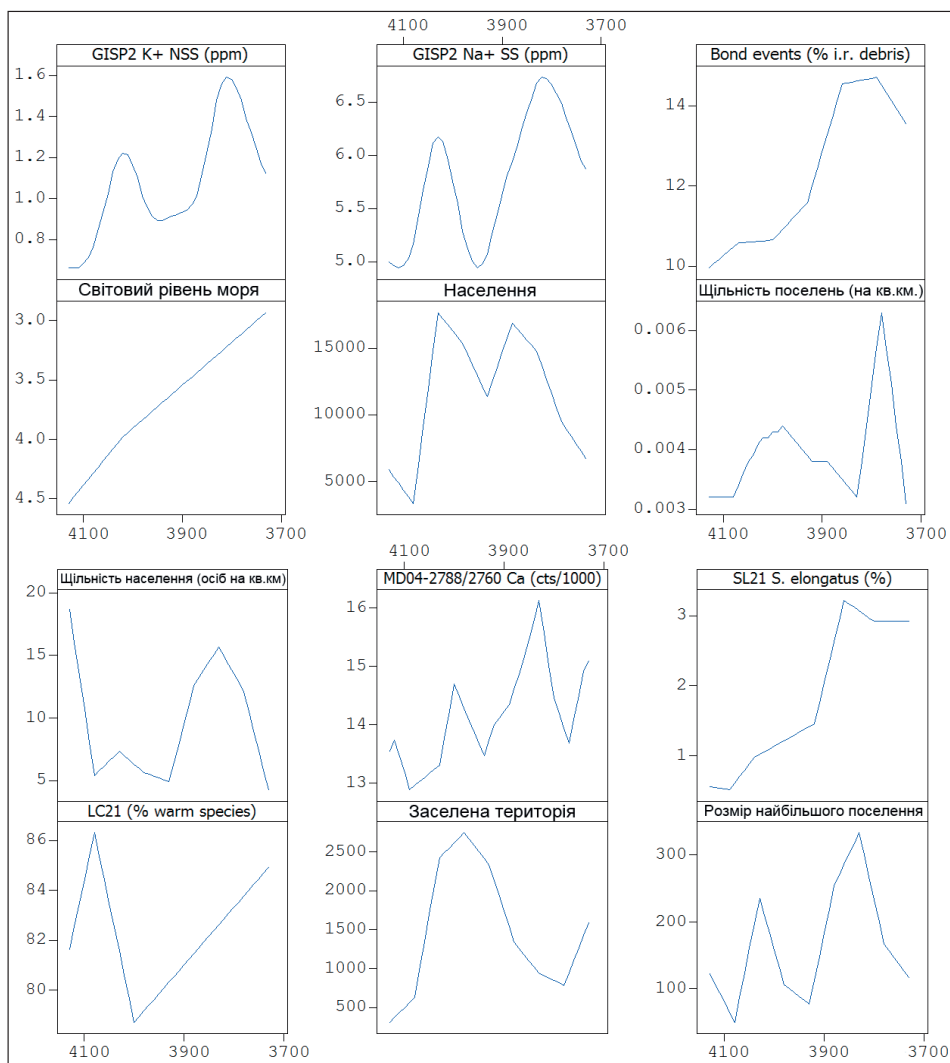


Рис. 5. Тенденції розвитку поселень Буго-Дніпровського межиріччя, представлені у порівнянні з кліматичними даними. Головним індикатором кліматичних змін є дані GISP2 K+, що описують силу впливу сибірської системи високого тиску

Ми можемо розрахувати приблизну кількість населення у 8 323 644 особи на 3750 р. до н.е. Оскільки площа земної поверхні приблизно становить $1,4894 \times 10^8$ км², то проста арифметика засвідчує, що, за сценарієм В. О. Круца, близько 4% світового населення проживало на території близько 0,017% земної поверхні. Наші результати додають туди ж близько 0,3% світового населення. Водночас тільки одну сьому цієї території активно експлуатували.

Розбіжність у значеннях тут пов'язана з методикою В. О. Круца для екстраполяції населення по території. Тоді як дані свідчать про велику кількість «нічийної землі» між кластерами місцевих груп поселень, В. О. Круц визначив локальну щільність і рівномірно екстраполював її на регіони. Це призводить до завищених значень, які не відображають закономірності в розміщенні поселень. Також зазначимо, що модель В. О. Круца має різні хронологічні межі і використовує стару схему відносного датування поселень Буго-Дніпровського межиріччя без посилання на калібровану абсолютну хронологію. У контексті нашої оцінки загальної кількості населення світу пікове значення населення, близько 30 000–50 000 для всього Кукутень-Трипільського комплексу на 3750 р. до н.е., є більш імовірним.

ОЦІНКИ СТАТИСТИЧНОЇ КОРЕЛЯЦІЇ

Сутність нашого аналізу клімату полягає в розрахунку статистичних кореляцій між маркерами кліматичної ситуації і даними з нашої моделі розвитку населених пунктів Буго-Дніпровського межиріччя (Рис. 5).

Інша кореляційна матриця (табл. 6) охоплює відмінність у кореляції між класами і відмінність кореляції між не-класами даних. Ми зосередимо увагу на другому.

Таблиця 6. Кореляційна матриця даних щодо поселень Буго-Дніпровського межиріччя і кліматичних даних: зелений — визначальний зв'язок між класами даних; жовтий — визначальний зв'язок між класами явищ; сірий — некорельовані дані; темно-сірий — відсутність кореляції з огляду на погану якість вихідних даних

	GISP2 K+ NSS	GISP2 Na+ SS	Bond events	G.s.l.	p	ys	yp	BS XRF Ca	SL21 SST	LC21	at
GISP2 Na+ SS	0.920 0.000										
Bond events	0.743 0.000	0.775 0.000									
G.s.l.	0.747 0.000	0.678 0.000	0.914 0.000								

p	0.374 0.016	0.381 0.014	0.216 0.174	0.251 0.113							
ys	0.608 0.000	0.407 0.008	0.359 0.021	0.484 0.001	0.157 0.326						
yp	0.253 0.111	0.412 0.008	0.453 0.003	0.112 0.487	-0.012 0.942	-0.068 0.671					
BS XRF Ca	0.598 0.000	0.615 0.000	0.741 0.000	0.684 0.000	0.460 0.002	-0.025 0.875	0.433 0.005				
SL21	0.747 0.000	0.777 0.000	0.988 0.000	0.939 0.000	0.269 0.089	0.345 0.027	0.399 0.010	0.786 0.000			
LC21	0.080 0.617	0.225 0.158	0.216 0.174	0.087 0.587	-0.735 0.000	-0.089 0.578	0.169 0.289	-0.172 0.283	0.161 0.315		
at	-0.034 0.834	-0.209 0.189	-0.310 0.048	-0.009 0.957	0.641 0.000	0.149 0.351	-0.705 0.000	-0.036 0.824	-0.226 0.155	-0.774 0.000	
am	0.669 0.000	0.833 0.000	0.671 0.000	0.468 0.002	0.620 0.000	0.043 0.791	0.617 0.000	0.736 0.000	0.676 0.000	-0.068 0.671	-0.154 0.335

Для розрахунку коефіцієнта кореляції для визначення сили залежності та інтерпретації р-значення, ми можемо призначити відносні показники, отримані як результат того, як взаємно-корельовані змінні поєднані у класі. Наприклад, ми бачимо, що максимальний розмір поселення (a_m) добре корелює із майже всіма нашими кліматичними показниками — системами погоди ШКЗГ, північноатлантичними льодовиками, анатолійськими опадами і температурою поверхні Егейського моря. Якщо взяти до уваги цю змінну як показник сили міграцій, то ці кореляції аргументують ідею про розвиток поселень-гігантів унаслідок змін клімату. Також сильна кореляція існує між щільністю поселень (y_s) і кліматичними маркерами. Як і очікували, агломерації населення тісно пов'язані з міграціями. Другий великий пік у графіку тенденцій щільності поселень відповідає розвитку дендритної $K=2$ поселенської системи навколо поселення-гіганта Майданецьке томашівської групи (зв'язок між змінами клімату та поселенськими системами і формуванням поселень-гігантів описано в працях О. В. Дяченка [5, 6, 22]).

Однак деякі результати кореляції викликають сумніви. Змінна глобального рівня моря (GSL) була включена для контролю результатів, оскільки ці дані описують (на той час) майже лінійне позитивне зростання. Коефіцієнти кореляції a_m , y_s із ШКЗГ (0,468 і 0,484, відповідно) повинні бути прийняті як основа для інтерпретації сили кореляції між цими та іншими змінними. Тому важко оцінити отримані значення залежності між, наприклад, щільністю поселень і Бонд-циклами.

В аналогічному випадку наші дані про рівень моря, температуру поверхні Егейського моря (дані LC21 і SL21) не вважають важливими з погляду кореляції. Радше, вони слугують інструментом для перевірки наших при-

пущень про дані GISP2. У столітньому масштабі часу високі значення K+ і Na+ корелюють із «холодними полюсами» різних ШКЗГ, та це не може автоматично означати, що вони є точно відображеними на шкалі часу. Взяті разом, вони засвідчують, що наші піки ШКЗГ є справді порівняно холодними періодами. Дані SL21 точно відображають тенденції рафтингу північно-атлантичного льоду, виявляючи високу візуальну схожість з лінією тренда для Бонд-циклів. Крім того, зміна температури поверхні моря, відтворена в даних LC21, близько відображає перший пік GISP2 K+.

Оцінка інтенсивності XRF Ca із бази MD04-2788/2760 особливо цікава, оскільки вона відображає регіональні відмінності механізму ШКЗГ. Інтенсивність Ca корелює з даними GISP K+, тому ми можемо зробити висновок, що ця інтенсивність подібна до сучасних погодних умов. Узимку холодні вітри сибірської системи високого тиску дують на південний захід по степовому коридору, формуючи систему циклонів над Чорним морем. Зіткнення холодного повітря та порівняно теплої води призводить до конденсації і опадів, які головню зосереджені в басейні Чорного моря. Тому наголосимо, що, незважаючи на відносну близькість цих регіонів, порівняно вологі умови у Північно-Західній Анатолії не виключають сухості в Україні.

Отже, наведені результати суттєво доповнюють доказову базу тези про те, що клімат відігравав ключову роль серед чинників, які зумовили міграції західнотрипільського населення. Хоча наші дані характеризують тільки дві з п'яти основних міграційних хвиль, відображених археологічними матеріалами [14, с. 445–453], вони узгоджуються з ідеєю про мікрохвилі міграцій, що приносили нове населення до Буго-Дніпровського межиріччя. Кореляції між оцінками населення цього регіону і кліматичними маркерами дають нам змогу впевнено стверджувати про загальний зв'язок клімату і міграцій: «степовий клапан» І.В.Манзури принаймні протягом інтервалу 4150–3700 рр. до н.е. у Буго-Дніпровському межиріччі, передусім, був зумовлений тенденціями глобальних кліматичних змін. Ми не намагаємося довести, що механізми ШКЗГ або інші кліматичні впливи були єдиною причиною цих міграційних явищ. Справді, було б дуже необачно робити такі заяви з огляду на надзвичайну складність систем культурно-екологічної взаємодії та їхнє відображення в археологічних даних. Ми орієнтуємося на ці кліматичні тенденції з огляду на їхній вплив на початок формування причинно-наслідкового ланцюжка, який неминуче призводить до соціальних і політичних стресів, що породжують міграції.

Незважаючи на запропоновані поправки до демографічного дослідження В.О.Круца, висновки в демографічних та кліматичних аспектах цього дослідження значно доповнюють аналітичні дослідження процесів розвитку поселень Кукутень-Трипілля, прикладом яких є недавнє моделювання О.В.Дяченка [22]. Як нинішнє покоління археологів, що працює над оцінкою та поліпшенням теорій культурного розвитку Кукутень-Трипілля, ми

повинні прагнути розширити високоякісний аналіз Буго-Дніпровського межиріччя на інші регіони, зосередившись на узгодженій концепції розуміння археологічних популяцій у різних масштабах поза рамками окремих регіонів і локальних груп. Сподіваємося, що, незважаючи на певну обмеженість, наведений тут аналіз є кроком у цьому напрямку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Биби́ков С. Н. Хозяйственно-экономический комплекс развитого Триполья // СА. — 1965. — № 1. — С. 48–62.
2. Відейко М. Ю. Економіка та суспільний лад трипільського населення Південного Побужжя (етапи VII — CI) // Дис. ... канд. ... іст. наук. — К., 1992. — 24 с.
3. Дяченко А. В. Крупные поселения в системе относительной хронологии западнотрипольских памятников Буго-Днепровского междуречья // Матеріали та дослідження з археології Східної України. — 2008. — № 8 — С. 10–19.
4. Дяченко А. В. До проблеми систематизації поселень західнотрипільської культури у межиріччі Південного Бугу та Дніпра // Археологія і давня історія України. — 2010. — Вип. 2. — С. 17–22.
5. Дяченко А. В. Трипольское население Буго-Днепровского междуречья: пространственно-временной анализ // Дис. ... канд. ист. наук. — К., 2010. — 20 с.
6. Дяченко А. В. Эвстатические колебания уровня Черного моря и динамика развития населения Кукутень-Трипольской общности // *Stratum Plus*. — 2010в. — № 2. — С. 37–48.
7. Колесников А. Г. О демографической структуре трипольского населения Среднего Поднепровья // Исторические чтения памяти М.П. Грязнова. — Омск, 1987. — С. 69–70.
8. Колесников А. Г. Трипольское общество Среднего Поднепровья (опыт социальных реконструкций в археологии). — К., 1993. — 150 с.
9. Колесников О. Г., Ткачук Т. М. До питання мікрохронології трипільських поселень (на матеріалах Бернашівського поселення етапу V/II-C/I) // Подільська старовина. — Вінниця, 1993. — С. 44–48.
10. Круг В. А. К истории населения трипольской культуры в междуречье Южного Буга и Днепра // Первобытная археология. Материалы и исследования. — К., 1989. — С. 117–132.
11. Круг В. О. Питання демографії трипільської культури // Археологія. — 1993. — № 3. — С. 30–36.
12. Массон В. М., Маркевич В. И. Палеодемография Триполья и вопросы динамики развития трипольского общества // Тез. докл. конф. «150 лет Одесскому археологическому музею АН УССР». — К., 1975. — С. 38–32.

13. *Рассамакін Ю.Я.* Степи Причорномор'я в контексті розвитку перших землеробських суспільств // *Археологія*. — 2004. — № 2. — С. 3–26.
14. *Рижов С.М.* Сучасний стан вивчення культурно-історичної спільності Кукутень-Трипілля на території України // *О. Ольжич. Археологія*. — К., 2007. — С. 437–477.
15. *Шмаглий Н.М.* Крупные трипольские поселения в междуречье Днепра и Южного Буга // *Первобытная археология. Поиски и находки*. — К., 1980. — С. 198–203.
16. *Bond G., Showers W., Cheseby M., Lotti R., Almasi P., deMenocal P., Priore P., Cullen H., Hajdas I., Bonani G.* A Pervasive Millennial-Scale Cycle in North Atlantic Holocene and Glacial Climates // *Science*. — 1997. — Vol. 278. — P. 1257–1266.
17. *Bond G., Kromer B., Beer J., Muscheler R., Evans M.N., Showers W., Hoffmann S., Lotti-Bond R., Hajdas I., and Bonani G.* Persistent Solar Influence on North Atlantic Climate During the Holocene // *Science*. — 2001. — Vol. 294. — P. 2130–2136.
18. *Bond G. et al.* North Atlantic Holocene Drift Ice Proxy Data. IGBP PAGES/World Data Center for Paleoclimatology Data Contribution Series #2008–018. NOAA/NCDC. — Paleoclimatology Program, Boulder CO, USA, 2008.
19. *Brückner H., Kelterbaum D., Marunchak O., Porotov A., and Vött A.* The Holocene sea level story since 7500 BP — Lessons from the Eastern Mediterranean, the Black and the Azov Seas // *Quaternary International*. — 2010. — 225(2). — P. 160–179.
20. *Danielson J. J. and Gesch D. B.* Global Multi-resolution Terrain Elevation Data 2010 (GMTED2010) // *U.S. Geological Survey Open-File Report 2011*. — P. 1073–1099.
21. *Diachenko A. V.* Settlement System of West Tripolye Culture in the Southern Bug and Dnieper Interfluvium: Formation Problems // *The Tripolye Culture Giant-Settlements in Ukraine: Formation, Development and Decline*. — Oxford: Oxbow Books, 2012. — P. 116–138.
22. *Diachenko A. V. and Menotti F.* The gravity model: monitoring the formation and development of the Tripolye culture giant-settlements in Ukraine // *Journal of Archaeological Science*. — 2012. — № 39. — P. 2810–2817.
23. *Dolukhanov P. M., and Shilik K. K.* Environment, sea-level changes, and human migrations in the Northern Pontic area during late Pleistocene and Holocene times // *The Black Sea Flood Question: Changes in Coastline, Climate and Human Settlement*. — Dordrecht, 2007. — P. 297–318.
24. *Fouache E., Kelterbaum D., Brückner H., Lericolais G., Porotov A., Dikarev V.* The Late Holocene evolution of the Black Sea - a critical view on the so-called Phanagorian regression // *Quaternary International*. — 2011. — 30. — P. 1–13.
25. *Harper T. K.* Sustaining Tal'yanki: a model of Eneolithic subsistence economics at a giant-settlement of the Tripolye culture, Ukraine. — M.A. thesis, Department of Anthropology, SUNY at Buffalo, 2012.

26. *Hassan F. A.* Demographic Archaeology. — New York: Academic Press, 1981.
27. *Kremer M.* Population Growth and Technological Change: One Million B. C. To 1990 // *Quarterly Journal of Economics.* — 1993. — P. 681–716.
28. *Kruts V. A.* The relative and absolute chronology of the Tripolye culture settlements between the Bug and Dnepr; and in the Middle Dnieper region (non-calibrated dates) // *Tripolye Culture in Ukraine: the Giant-settlement of Talianki.* — Kiev: Institut Arkheologii NANU, 2008. — P. 231–238.
29. *Kwiecien O., Arz H. W., Lamy F., Wulf S., Bahr A., Röhl U., and Haug H.* Estimated reservoir ages of the Black Sea since the Last Glacial // *Radiocarbon.* — 2008. — 50(1). — P. 99–118.
30. *Lazarovici C.-M., Lazarovici G.-C., and Țurcanu S.* Cucuteni: a Great Civilization of the Prehistoric World. — Iași: Palatul Culturii, 2009.
31. *McEvedy C., and Jones R.* Atlas of World Population History. — New York: Penguin, 1978.
32. *Mantu C.-M.* Cultura Cucuteni: Evoluție, Cronologie, Legături. — Piatra Neamț: Muzeul de Istorie, 1998.
33. *Mantu C.-M.* Cucuteni-Tripolye Cultural Complex: Relations and Synchronisms with Other Contemporaneous Cultures from the Black Sea Area // *Studia Antiqua et Archaeologica.* — 2000. — 7. — P. 11–28.
34. *Manzura I. V.* Steps to the Steppe: or, how the North Pontic Region was Colonised // *Oxford Journal of Archaeology.* — 2005. — 24(4). — P. 313–338.
35. *Marino G., Rohling E. J., Sangiorgi F., Hayes A., Casford J. L., Lotter A. F., Kucera M., and Brinkhuis H.* Early and middle Holocene in the Aegean Sea: interplay between high and low latitude climate variability // *Quaternary Science Reviews.* — 2009. — 28. — P. 3246–3262.
36. *Meeker L. D. and Mayewski P. A.* A 1400-year high-resolution record of atmospheric circulation over the North Atlantic and Asia // *The Holocene.* — 2002. — 12(3). — P. 257–266.
37. *Mayewski P. A., Meeker L. D., Twickler M. S., Whitlow S., Yang Q., Lyons W. B., and Prentice M.* Major features and forcing of high-latitude northern hemisphere atmospheric circulation using a 110,000-year long glaciochemical series // *Journal of Geophysical Research.* — 1997. — 102. — P. 26345–26366.
38. *Mayewski P. A., Rohling E. E., Stager J. C., Karlen W., Maascha K. A., Meeker L. D., Meyerson E. A., Gasse F., van Kreveld S., Holmgren K., Lee-Thorpe J., Rosqvist G., Racki F., Staubwasser M., Schneider R. R., and Steig E. J.* Holocene climate variability // *Quaternary Research.* — 2004. — 62. — P. 243–255.
39. *O'Brien S. R., Mayewski P. A., Meeker L. D., Meese D. A., Twickler M. S., and Whitlow S. I.* Complexity of Holocene climate as reconstructed from a Greenland ice core // *Science.* — 1995. — 270. — P. 1962–1964.
40. *Olson D. M., Dinerstein E., Wikramanayake E. D., Burgess N. D., Powell G. V. N., Underwood E. C., D'Amico J. A., Itoua I., Strand H. E., Morrison J. C., Loucks C. J.,*

- Allnutt T.F., Ricketts T.H., Kura Y., Lamoreux J.F., Wettengel W.W., Hedao P., and Kassem K.R.* Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth // *BioScience*. — 2001. — 51. — P. 933–938.
41. *Palaguta I.* Tripolye Culture during the Beginning of the Middle Period (BI): The Relative Chronology and Local Grouping of Sites. — BAR International Series 1666. — Oxford, 2007. — 182 p.
42. *Pèlachs A., Julià R., Pérez-Obiol R., Soriano J.M., Bal M.-C., Cunill R., and Catalan J.* Potential influence of Bond events on mid-Holocene climate and vegetation in southern Pyrenees as assessed from Burg lake LOI and pollen records // *The Holocene*. — 2011. — 21(1). — P. 95–104.
43. *Rassamakin Yu. Ya. and Menotti F.* Chronological Development of the Tripolye Culture Giant-settlement of Talianki (Ukraine): 14C Dating vs. Pottery Typology // *Radiocarbon*. — 2011. — 53(4). — P. 645–657.
44. *Telegin D. Ya., Lillie M., Potekhina I.D. and Kovaliukh M.M.* Settlement and Economy in Neolithic Ukraine: a New Chronology // *Antiquity*. — 2003. — 77. — P. 456–471.
45. *Velichko A.A., Kurenkova E.I. and Dolukhanov P.M.* Human socio-economic adaptation to environment in Late Paleolithic, Mesolithic and Neolithic Eastern Europe // *Quaternary International*. — 2009. — 203. — P. 1–9.
46. *Weninger B. and Jöris O.* A 14C age calibration curve for the last 60 ka: the Greenland-Hulu U/Th timescale and its impact on understanding the Middle to Upper Paleolithic transition in Western Eurasia // *Journal of Human Evolution*. — 2008. — № 55. — P. 772–781.
47. *Weninger B., Clare L., Rohling E.J., Bar-Yosef O., Böhner U., Budja M., Bundschuh M., Feurdean A., Gebel H.-G., Jöris O., Linstädter J., Mayewski P., Mühlenbruch T., Reingruber A., Rollefson G., Schyle D., Thissen L., Todorova H., and Zielhofer C.* The Impact of Rapid Climate Change on prehistoric societies during the Holocene in the Eastern Mediterranean // *Documenta Praehistorica*. — 2009. — №36. — P. 7–59.
48. *Weninger B., and Harper T.K.* The corridor of Holocene rapid climate change in Southeastern Europe. — 2012. — In press.
49. *Wessel P., and Smith W.H.F.* A global, self-consistent, hierarchical, high-resolution shoreline database // *Journal of Geophysical Research*. — 1996. — 101(B4). — P. 8741–8743.
50. *Zbenovich V.G.* The Tripolye Culture: Centenary of Research // *Journal of World Prehistory*. — 1996. — 10(2). — P. 199–241.

THE EFFECT OF CLIMATIC VARIABILITY ON POPULATION DYNAMICS OF THE CUCUTENI-TRIPOLYE CULTURAL COMPLEX AND THE RISE OF THE WESTERN TRIPOLYE GIANT-SETTLEMENTS

THOMAS K. HARPER

Department of Anthropology
380 MFAC–Elicot Complex
Buffalo, NY
14261–0005, USA
tkharper@buffalo.edu

This paper presents the results of a multi-scalar analysis of 1800 years of Cucuteni-Tripolye population dynamics, with particular emphasis on the rapid Western Tripolye migrations beginning c. 4150 calBC that led to the development of the giant-settlement phenomenon in Central Ukraine. In addition to macro-scale population modeling, statistical analysis is performed to demonstrate a significant correlation between giant-settlement formation in the Southern Bug-Dnieper interfluvium and proxies for a concurrent period of sudden, global climate change. Through the use of high-resolution climate data, this research compliments and expands upon existing theories on climate effects on Cucuteni-Tripolye population dynamics and settlement agglomeration.

Key words: demography, climate, Cucuteni-Tripolye cultural complex, population dynamics.