

УДК 572.1/4(045)

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5984.2024/4.24>**Захожай З.В.**

Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського

**Доценко В.О.**

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

**Жолоб М.П.**

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

## ПОХОДЖЕННЯ ЛЮДИНИ У СВІТЛІ СУЧАСНИХ АРХЕОЛОГІЧНИХ І ГЕНЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

*У статті характеризується сучасна концепція походження людини у світлі археологічних та генетичних досліджень останніх десятиліть. Автори розглядають еволюцію поглядів на проблему антропогенезу від Дарвіна до наших днів. Стаття базується на думках ізраїльського історика Ю. Н. Харарі, які він виклав на початкових сторінках науково-популярної праці «Людина розумна. Історія людства від минулого до сучасного». Проте окремі твердження, які містить книга, було спростовано або поглиблено. Це дозволило зробити відкриття низці науковців, дослідження яких протягом останніх п'яти років були опубліковані у провідному науковому журналі «Science». Протягом останніх десятиліть наукові дослідження, які стосувалися походження людини, остаточно спростували попередні погляди про існування однієї лінії еволюції людини. Вченими було доведено, що протягом досить тривалого часу на Земній кулі співіснувало одразу кілька людських видів, кожен з яких не був сталим, оскільки, в залежності від перебування в тих чи інших кліматичних умовах, поступово зазнавав змін. Зокрема зазнали трансформації погляди на скелет австралопітека Люсі, яка певний час вважалася прямим предком *Homo sapiens*, а нині лише бічною родичкою. Також вченими було виявлено нові види палеоантропів, зокрема денісівську людину. Цікавим видається той факт, що існував певний проміжок часу, упродовж якого людина сучасного типу вступала у статеві зносини з неандертальцями та денісівцями, таким чином запозичивши у них кілька специфічних генів. Особлива увага приділяється взаємодії різних видів гомінідів, міграціям та змішуванню популяцій. Автори підкреслюють роль генетичних досліджень у відстеженні еволюційних процесів та розкритті таємниць нашого минулого. Стаття буде корисною для широкого кола читачів, зацікавлених у проблемах антропології та історії людства.*

**Ключові слова:** *Homo sapiens*, еволюція, первісна людина, генетика, археологія, палеоантропология.

**Постановка проблеми.** Походження людини здавна турбувало суспільство. Останні 150 років досліджень у сфері палеоантропології, археології та біології дозволили суттєво удосконалити сформовані ще Ч. Дарвіном погляди на еволюцію людини. Слід відзначити, що суттєві корективи у наші погляди на походження та розвиток *Homo sapiens* здійснили археологічні знахідки і генетичні аналізи саме останніх тридцяти років. Тож, спроба осмислення новітніх наукових досягнень у сфері дослідження антропогенезу обумовлена потребою роздумів над споконвічним онтологічним питанням про людське єство.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Текст статті базується на думках ізраїльського

історика Ю. Н. Харарі, які він виклав на початкових сторінках науково-популярної праці «Людина розумна. Історія людства від минулого до сучасного», що, невдовзі після публікації в 2011 р., стала бестселером. Проте окремі твердження, які містить книга, було спростовано або поглиблено. Це дозволили зробити відкриття таких дослідників як Т. Пламмер, Дж. Олівер, Е. Файнстоун [4], Д. Массілані, Л. Сков [3], що протягом останніх п'яти років були надруковані у провідному науковому журналі із світовим ім'ям «Science», а також огляди наукових досягнень дописувачів цього ж часопису – Е. Гіббонс [1; 2] та М. Прайса [5].

**Постановка завдання.** Метою статті є характеристика сучасної концепції походження людини

у світлі археологічних та генетичних досліджень останніх десятиліть.

**Виклад основного матеріалу.** Дон Йогансон – молодий американський палеоантрополог із Клівлендського музею природної історії, який 1974 р. приєднався до археологічної експедиції в Хадарі (Ефіопія), – 24 листопада, в середині другого польового сезону, разом із студентом Томом Греєм, не знайшовши нічого цікавого, повертався до свого «джипа». Дорогою до автівки Йохансон на пагорбі в сухому яру випадково побачив частину кістки давнього гомініда. Потім він помітив частину черепа, стегнову кістку, частину тазу та хребці. Команда пошуковців скам'янілостей відсвяткувала знахідку добре збереженого скелету в таборі, де пила пиво і всю ніч слухала пісню Beatles «Lucy in the Sky with Diamonds». Хтось почав називати знайдений скелет Люсі, і це ім'я надалі розпочало використовуватися на позначення знахідки.

В чому ж полягає її цінність? Власницю скелету, чий вік нараховує 3,18 мільйона років, було визнано найдавнішим відомим предком нашого роду, Номо, а також усіх інших гомінідів, які еволюціонували від неї. На момент відкриття, Люсі стала першим гомінідом, який подолав 3-мільйонний часовий бар'єр, відсуваючи вік людської сім'ї до часу, ближчого до того, коли, як вважали генетики, предок людей відділився від предка шимпанзе.

П'ять десятиліть досліджень Люсі, довели, що вона була прямоходячим створінням. Хоча у неї все ще й був маленький мозок, а верхня частина тіла була схожа на мавпу, що, ймовірно, дозволяло їй лазити по деревах, щоб годуватися, гніздитися або рятуватися від хижаків. Понад 400 згодом віднайдених науковцями скам'янілостей самців і самок показали, як її вид, *Australopithecus afarensis*, соціалізувався та еволюціонував протягом майже мільйона років перебування на планеті, від, можливо, 3,85 мільйона до 2,95 мільйона років до н. е.

Проте погляди дослідників на світ Люсі та її місце в ньому поступово змінювалися. З'ясувалося, що представники її виду не робили своїх перших кроків у відкритій савані, як вважали її першовідкривачі. Люсі мешкала в трав'янистому лісі з листяними деревами. Вона та її вид витримали зміни клімату, адаптуючись до різних середовищ існування протягом тисячоліть.

Наразі Люсі більше не вважається найдавнішим відомим представником людської родини. Та найважливіше те, що вона була не самотнім видом гомідів. 3–4 мільйони років тому генеало-

гічне дерево людини більше нагадувало кущ, з кількома стеблами, які росли поруч, ніж дерево з одним стовбуром. Нині вчені сприймають Люсі як пратітку людства, а не як його прямого предка. Ба більше, коли палеоантропологи обговорюють місце Люсі в генеалогічному дереві людини, вони погоджуються, що жоден відомий предок людини не зазнав її прямого впливу.

Протягом перших 20 років після відкриття Люсі її вид був найстарішим із відомих представників роду людей. Однак, з тих пір деякі інші види, які завдяки зусиллям науковців вийшли з тіні, виявилися набагато старші за Люсі. У середині 1990-х років на території Східної Африки почалися інтенсивні пошуки предків Люсі. Було знайдено дивовижно повний, але частково подрібнений скелет, який назвали *Ardipithecus ramidus*, датований 4,4 мільйонами років. Пізніше знайшли нижню щелепу, зуби та розчленовані кістки рук *Ardipithecus kadabba*, датовані 5,8 мільйонами років. Інші віднайдени скам'янілості відштовхнули родовід людини ще подальше: 6-мільйонна стегнова кістка прямоходячої істоти з Кенії під назвою Людина тисячоліття або *Orrorin tugenensis* і приголомшливий череп *Sahelanthropus tchadensis*, віком від 6 до 7 мільйонів років, із Чаду.

Антропологи досі запекло сперечаються, чи всі ці види є гомінідами, і як вони пов'язані з австралопітеками, не кажучи вже про людину. Але скам'янілості явно відсувають походження людської сім'ї щонайменше на 6 мільйонів років, дату, яка узгоджується з найновішими генетичними доказами щодо часу розриву між нашим родоводом і родоводом шимпанзе та бонобо.

Проте визначити прямого предка Номо складно. Найдавнішою відомою викопною біологічною решткою нашого роду є нижня щелепа зі зношеними корінними зубами, віком майже 2,8 мільйонів років, знайдена в пустельному місці Леді-Герару, лише за 30 кілометрів від Хадара [1, р. 21–22].

Віком у близько 2,5 мільйона років ще донедавна датувалися перші свідчення виробництва інструментів, адже їх виготовлення та використання є критеріями, за якими археологи встановлюють існування давніх людей [6, с. 21]. Одним із найпоширеніших застосувань перших кам'яних інструментів, як вважають вчені, було розколювання кісток здобичі, щоб таким чином можна було дістатися до кісткового мозку. Чому саме кісткового мозку? Бо першими рештки з'їденої левом тварини підбирали гієни та шакали. Тільки потім до скелета могла наважитися підійти пер-

вісна людина [6, с. 23]. Проте в лютому 2023 року науковці повідомили про знахідку в Кенії кам'яних знарядь віком від 3 до 2,6 мільйонів років, які використовувалися для здобуття продуктів харчування. Таким чином, виявилось, що кам'яні інструменти праці розпочали виготовляти набагато раніше, ніж досі вважалося [4, р. 561].

Близько 2 мільйонів років тому деякі з первісних чоловіків та жінок залишили рідну землю в Східній Африці, вирушивши в далекі мандри та оселившись на нових територіях Північної Африки, Європи та Азії. Оскільки виживання в сніжних лісах Північної Європи вимагало інших характерних особливостей, ніж потрібні, щоб залишатися живими в парких джунглях Індонезії, популяції людей еволюціонували різними напрямками. Результатом стали кілька видів, що відрізнялися один від одного; кожному з них вчені дібрали промовисту латинську назву.

Східні райони Азії були населені *Homo erectus* («людьми прямоходячими»), які виживали там протягом майже 2 мільйонів років, що робить їх найвитривалішим видом людей за всі часи.

На острові Ява, в Індонезії, жили *Homo soloensis* («люди з долини річки Соло»), які пристосувалися до життя у тропіках. На іншому індонезійському острові – невеличкому Флорес – первісні люди піддавались процесу зупинки росту. Вперше люди опинилися на Флорес, коли рівень моря був напрочуд низьким, а до острова можна було легко дістатися з материка. Коли ж море знову піднялося, вони потрапили в пастку на бідному на ресурси клаптику суходолу. Великі люди, які потребували великої кількості їжі, загинули від голоду першими. А от меншим вдалося вижити значно краще. Поступово, зі зміною поколінь, населення острова Флорес перетворилося на карликів. Люди цього унікального виду, відомого вченим як *Homo floresiensis*, досягали максимального зросту лише один метр та важили не більше 25 кілограмів. Попри це вони були здатні виробляти кам'яні знаряддя праці.

У 2010 році від забуття було врятовано ще один вид прадавньої людини, коли під час розкопок Денисової печери в Сибіру вчені знайшли скам'янілу фалангу пальця руки. Генетичний аналіз показав, що цей палець належав людині раніше невідомого виду, який був названий *Homo denisova* [6, с. 18]. Нечисленні скам'янілості показують, що ця архаїчна людина мала великі корінні зуби і міцну нижню частину обличчя. Але ніхто достеменно не знає, як виглядали денисівці. Хоча денисівці, очевидно, неодноразово схрещувалися з ще одним видом людини – неандертальцями,

їхні родоводи відрізняються: вони відійшли від спільного предка щонайменше 400 тис. років тому [2, р. 241].

У Європі та Західній Азії люди еволюціонували в *Homo neanderthalensis* («людей з долини річки Неандр»), яких спрощено називають неандертальцями Незграбніші та м'язистіші за людину сучасного типу, вони були добре пристосовані до холодного клімату льодовикового періоду в Західній Євразії [6, с. 17–18]. Предки неандертальців оселилися в Європі та на Близькому Сході, тоді як предки денисівців попрямували далі на схід до Азії, де вони еволюціонували окремо, отримавши приблизно 300 тис. генетичних змін, які відрізняють їх від неандертальців [2, р. 241].

У той час, як люди еволюціонували в Європі та Азії, еволюція у Східній Африці теж не зупинялася. Колиска людства породжувала численні нові види, на кшталт *Homo rudolfensis* («людини з озера Рудольф»), *Homo ergaster* («людини працюючої») та, зрештою, й нашого власного виду, який ми нескромно назвали *Homo sapiens* («людина розумна») [6, с. 19].

Мільйони років люди полювали на менші створіння та збирали, що могли, тоді як на них самих полювали більші хижаки. Лише 400 тисяч років тому кілька видів людей почали полювати на велику дичину регулярно, і тільки в останні 100 тисяч років – з появою *Homo sapiens* – людина потрапила на верхівку харчового ланцюга [6, с. 23]. Значним кроком на шляху до верхівки харчового ланцюга стало приборкання вогню. Деякі види людей, можливо, час від часу використовували вогонь ще 800 тис. років тому, але приблизно 300 тисяч років тому *Homo erectus*, неандертальці та прабатьки *Homo sapiens* опанували вогонь уже на повсякденній основі [6, с. 24].

Неандертальці та предки сучасних людей розійшлися, можливо, 500 тис. років тому, причому неандертальці були зосереджені в Євразії, а предки *Homo sapiens* – в Африці [5]. Та все ж ми точно не знаємо, де та коли *Homo sapiens* уперше еволюціонували з якогось більш раннього типу людей. Але більшість вчених дійшли згоди, що 150 тис. років тому Східна Африка була населена людьми, дуже схожими на нас.

Учені також дійшли згоди, що близько 70 тисяч років тому *Homo sapiens* переселилися зі Східної Африки на Аравійський півострів, а звідти швидко захопили весь Євразійський континент. Зауважимо, що, коли *Homo sapiens* з'явилися в Аравії, більшість Євразії вже була заселена іншими видами людини [6, с. 26].

В 2010 р. вчені виявили, що 1–4% унікальної людської ДНК сучасних мешканців Близького Сходу та Європи становить ДНК неандертальців [6, с. 29]. Але дослідники довго сперечалися, коли і де відбулося змішування *Homo sapiens* з неандертальцями. Перші спорадичні зв'язки між *Homo sapiens* та неандертальцями сягають 100 тис. років, коли *Homo sapiens* здійснили пробні подорожі за межі Африки. Але не вся ДНК неандертальця, успадкована від тих ранніх зустрічей, збереглася у людей до сьогодні. З часом, багато було втрачено через природний відбір, випадковість або просто вимирання ліній.

Аналіз стародавніх і сучасних геномів *Homo sapiens* показує, що більша частина успадкованих від неандертальців генів, що їх містить ДНК сучасних людей, походить від одного тривалого періоду змішування, що розпочався приблизно 47 тис. років тому і тривав 6–7 тис. років. Прія Мурджані, популяційний генетик з Університету Каліфорнії в Берклі, та його колеги проаналізували геноми 59 стародавніх *Homo sapiens*, переважно із Західної Європи та Азії, вік яких коливається від 45 тис. років до 2200 років.

Дослідники ідентифікували ділянки ДНК неандертальця в цих стародавніх геномах людини сучасного типу та в геномах 275 сучасних людей з усього світу. Потім вони використали комп'ютерне програмне забезпечення, щоб відстежити еволюцію неандертальських генів з плином часу в різних популяціях, як стародавніх, так і недавніх, приблизно оцінивши, скільки поколінь знадобиться, щоб геноми непомітно розійшлися. Аналіз досяг такого рівня точності, який просто не був можливим у попередніх дослідженнях.

Було виявлено, що найдавніші геноми *Homo sapiens* містили відносно довгі ділянки ДНК неандертальця. Але в недавніх геномах сегменти неандертальця були набагато коротшими. Це свідчить про те, що люди сучасного типу швидко позбулися деяких із цих ранніх, довгих ділянок ДНК неандертальця, які, можливо, несли згубні мутації або призвели до безплідного потомства.

Одночасно сучасні люди увібрали кілька неандертальських генів, пов'язаних з пігментацією шкіри, імунною відповіддю та метаболізмом, які в кінцевому підсумку стали вигідними для виду.

Близько 47 тис. років тому, коли розпочалося змішування неандертальців з людиною сучасного типу, на 20 людей (з-поза меж Африки), які вступали у статевий контакт, припадав один неандерталець. Тобто одна людина з 20 осіб у популяції, яка в кінцевому підсумку стала пред-

ком усіх людей за межами Африки, була неандертальцем.

Дата цих спаровувань допомагає визначити час інших великих міграційних подій, наприклад, час прибуття *Homo sapiens* до Австралії. Сьогодні корінні австралійці мають тих же неандертальських предків, що й усі інші неафриканські популяції. Отже, їхні предки, мабуть, досягли Австралії після цього змішування, тобто не раніше ніж 47 тис. років тому. Це суперечить деяким оцінкам, заснованим на археологічних доказах, згідно яких сучасні люди з'явилися в Австралії набагато раніше. Так, наприклад, вік палеолітичної стоянки Маджедбебе-2, на думку деяких учених, становить 65 тис. років. Проте у світлі новітніх генетичних досліджень, впливає, що її мешканці або вимерли, або були фактично заміщені людьми, які були пов'язані з більш пізніми хвилями міграції [5].

Результати розшифрування ДНК, що були виявлені в скам'янілому пальці з Денисової печери показали, що до 6% унікальної ДНК сучасних мешканців Меланезії та аборигенів Австралії становлять гени денисівської людини [6, с. 29]. Окрім присутності в сучасних жителів Східної Азії неандертальських генів, їх ДНК, подібно до аборигенів Австралії, також засвідчує спорідненість із денисівцями. Проте в мешканців материкової частини Східної Азії кількість денисівської ДНК у 10 разів менша, ніж неандертальської [3].

Оскільки неандертальці та денисівці додали лише невелику кількість ДНК до геному сучасної людини, неможливо говорити про «злиття» між *Homo sapiens* та іншими видами людей. Хоча відмінності між ними були незначними, щоб цілком виключити здатне до розмноження схрещування, проте достатніми, щоб зробити такі контакти непростійними. То як же нам розуміти біологічну спорідненість розумних, неандертальців та денисівців? Мала бути точка, коли ці дві популяції стали вже доволі різними, але все ще могли спаровуватися та давати здатне до розмноження потомство. А потім відбулася чергова мутація, яка обірвала цю останню сполучну ланку, і вони пішли окремими еволюційними шляхами [6, с. 29]. Схоже, що близько 50 тисяч років тому людина розумна, неандертальці та денисівці перебували в цій проміжній точці. Вони були майже, але не цілком окремими видами. Тому ці популяції не злилися, але кільком генам неандертальців та денисівців таки пощастило потрапити до геному *Homo sapiens*.

Але якщо неандертальці, денисівці та інші види людей не злилися з *Homo sapiens*, чому ж вони

зникли? Одна з можливих відповідей на це запитання полягає в тому, що *Homo sapiens* довели їх до вимирання. Уявіть групу людей сучасного типу, яка досягла Балканської долини, де вже протягом сотень тисяч років жили неандертальці. Новопривбулі почали полювати на оленів, збирати горіхи та ягоди – традиційні продукти харчування корінних мешканців. Завдяки кращій техніці та неперевершеним соціальним навичкам розумні виявилися вправнішими мисливцями та збирачами. Тому вони швидко плодилися та розмножувалися. Натомість менш винахідливим неандертальцям ставало дедалі складніше себе прогодувати. Врешті конкуренція за ресурси переросла у відкрите насильство та геноцид [6, с. 30–31].

**Висновки.** Протягом останніх десятиліть наукові дослідження, які стосувалися похо-

дження людини, остаточно спростували попередні погляди про існування однієї лінії еволюції людини. Вченими було доведено, що протягом досить тривалого часу на Земній кулі співіснувало одразу кілька людських видів, кожен з яких не був сталим, оскільки, в залежності від перебування в тих чи інших кліматичних умовах, поступово зазнавав змін. Зокрема зазнали трансформації погляди на скелет австралопітека Люсі, яка певний час вважалася прямим предком *Homo sapiens*, а нині лише бічною родичкою. Також вченими було виявлено нові види палеоантропів, зокрема денісівську людину. Цікавим видається той факт, що існував певний проміжок часу, упродовж якого людина сучасного типу вступала у статеві зносини з неандертальцями та денісівцями, таким чином запозичивши у них кілька специфічних генів.

#### Список літератури:

1. Gibbons A. Lucy's world. Fifty years after her discovery, the 3.2-million-year-old fossil still reigns as mother of us all. But she now has rivals. *Science*. Volume 384. Issue 6691. 5 April 2024. P. 20–25.
2. Gibbons A. Oldest human genome comes from a Denisovan 200,000-year-old DNA shows our now-extinct cousins mated with Neanderthals. *Science*. Volume 385. Issue 6706. 19 July 2024. P. 240–241.
3. Massilani D., Skov L. Denisovan ancestry and population history of early East Asians. *Science*. Volume 370. Issue 6516. 30 October 2020. P. 579–583.
4. Plummer T. W., Oliver J. S., Finestone E. M. Expanded geographic distribution and dietary strategies of the earliest Oldowan hominins and Paranthropus. *Science*. Volume 379. Issue 6632. 9 February 2024. P. 561–566.
5. Price M. Neanderthals and modern humans made babies 47,000 years ago. *Science*. 21 May 2024. URL: <https://www.science.org/content/article/neanderthals-and-modern-humans-made-babies-47-000-years-ago> (дата звернення: 13.11.2024)
6. Харарі. Ю. Н. Людина розумна. Історія людства від минулого до сучасного. Харків: КСД, 2016. 544 с.

#### Zakhozhai Z.V., Dotsenko V.O., Zholob M.P. THE ORIGIN OF HUMANS IN THE LIGHT OF MODERN ARCHAEOLOGICAL AND GENETIC RESEARCH

*The article characterizes the modern concept of human origin in the light of archaeological and genetic research of recent decades. The authors examine the evolution of views on the problem of anthropogenesis from Darwin to the present day. The article is based on the ideas of the Israeli historian Yu. N. Harari, which he set out in the opening pages of the popular science work "Human Reason. The History of Humanity from Past to Present". However, some of the statements contained in the book have been refuted or deepened. This was made possible by the discoveries of a number of scientists, whose research has been published in the leading scientific journal "Science" over the past five years. Over the past decades, scientific research related to human origin has finally refuted previous views about the existence of a single line of human evolution. Scientists have proven that for a fairly long time several human species coexisted on the globe, each of which was not stable, since, depending on its location in certain climatic conditions, it gradually underwent changes. In particular, views on the skeleton of Australopithecus Lucy, who was once considered a direct ancestor of Homo sapiens, but is now only a collateral relative, have undergone a transformation. Scientists have also discovered new species of paleoanthropes, in particular the Denisovan man. It is interesting to note that there was a certain period of time during which modern humans interbred with Neanderthals and Denisovans, thus borrowing several specific genes from them. Particular attention is paid to the interaction of different types of hominids, migrations, and the mixing of populations. The authors emphasize the role of genetic research in tracking evolutionary processes and uncovering the mysteries of our past. The article will be useful for a wide range of readers interested in the problems of anthropology and human history.*

**Key words:** *Homo sapiens, evolution, primitive man, genetics, archeology, paleoanthropology.*