

Ніжинський державний університет  
імені Миколи Гоголя

**Л. П. Кузьменко**

# **ЕВОЛЮЦІЯ *HOMO SAPIENS***

*Навчальний посібник*

Ніжин  
2021

УДК 572(075.8)  
К89

Рекомендовано Вченою радою  
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя  
(НДУ ім. М. Гоголя)  
Протокол № 1 від 31.08.2021 р.

**Рецензенти:**

**Гавій В. М.** – доцент кафедри біології Ніжинського державного університету ім. М. Гоголя, кандидат біологічних наук;

**Лобань Л. О.** – доцент кафедри біології Ніжинського державного університету ім. М. Гоголя, кандидат біологічних наук.

**Кузьменко Л. П.**

К89            Еволюція *Homo sapiens*: навч. посіб. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2021. 136 с.

Навчальний посібник призначено для студентів-біологів денної та заочної форм навчання, магістрів спеціальності «Біологія» факультету природничо-географічних і точних наук, а також може бути використаний учителями та учнями гімназій і ліцеїв із поглибленим вивченням біології.

**УДК 572(075.8)**

© Л. П. Кузьменко, 2021  
© НДУ ім. М. Гоголя, 2021

## ПЕРЕДМОВА

*Підвищена цікавість людей до самих себе має глибоке еволюційне коріння. Вона була корисна нашим предкам тому, що розуміння себе дозволяє краще зрозуміти інших, а розуміння інших – запорука успіху для суспільних приматів. Проте у цій цікавості є побічні ефекти, такі як схильність до завищеної самооцінки і надмірна серйозність. А ще – до чіткого розмежування лінії між «людьми» (нашими, своїми, такими, як ми) і «тваринами» (нерозумними, примітивними і волохатими). Хочу попередити читачів, що даний посібник не буде шкодувати ваші почуття. Я буду спиратися на наукові факти, а для науки немає нічого святого, окрім правди. Наука – це пошук істини, якою б вона не була. Людина не так істотно, як думали раніше, відрізняється від інших тварин.*

*Справа ускладнюється тим, що майже кожен із нас у глибині душі вважає себе великим знавцем людської природи. Ми готові визнати авторитет науки, доки справа стосується транспозонів і сплайсінгу, але як тільки мова йде про людську психіку і поведінку, у багатьох довіра до науки різко падає. Психологічно це пояснити легко. Але це не полегшує сприйняття наукових даних, що пояснюють походження нашого тіла і душі.*

*Вивчення питання еволюції людини останніми роками відбувається семимильними кроками. Сенсаційні відкриття робляться чи не кожного місяця. Саме тому в даному посібнику багато посилань до інтернет-джерел, де викладена найновіша інформація.*

*Питання еволюції людини розглядалися і й у посібнику «Антропологія», проте час іде, з'являється нова інформація, уточнюються деталі, переглядаються колісь чітко визнані істини.*

*Виклад матеріалу у формі запитань і відповідей, на мій погляд, має полегшити студентам самостійне вивчення цієї складної і водночас досить цікавої проблематики.*

*Усі побажання та зауваження щодо посібника прошу надсилати на електронну адресу: [kuzmenko.lp2017@gmail.com](mailto:kuzmenko.lp2017@gmail.com).*

## ❖ МІСЦЕ ЛЮДИНИ В СИСТЕМІ ТВАРИННОГО СВІТУ

Царство	<b><i>Animalia</i> Тварини</b>
Тип	<b><i>Chordata</i> Хордові</b>
Підтип	<b><i>Vertebrata</i> Хребетні</b>
Клас	<b><i>Mammalia</i> Ссавці</b>
Клада	<b><i>Eutheria</i> Вищі звірі</b>
Інфраклас	<b><i>Placentalia</i> Плацентарні</b>
Ряд	<b><i>Primates</i> Примати</b>
Підряд	<b><i>Haplorhini</i> Сухоносі мавпи</b>
Інфраряд	<b><i>Catarrhini</i> Вузьконосі мавпи</b>
Надродина	<b><i>Hominoidea</i> Гоміноїди</b>
Родина	<b><i>Hominidae</i> Гомініди</b>
Рід	<b><i>Homo</i> Люди</b>
Вид	<b><i>Homo sapiens</i> Людина розумна</b>
Підвид	<b><i>Homo sapiens sapiens</i> Людина розумна анатомічно сучасна</b>

Більшість людей досить спокійно сприймають фрази «Ми багатоклітинні», «Ми хребетні», «Ми ссавці». Насправді ніхто не буде заперечувати того, що наше тіло складається з великої кількості клітин, що у нас є хребетний стовп, що ми вигодуємо дітей молоком. У той же час фраза «Ми тварини» для багатьох звучить образливо. Багато людей буде люто доводити, що це не так, що люди не тварини. А фраза «Ми мавпи» для багатьох є неприйнятною для визнання. Не смійте обзивати людину твариною, тим паче мавпою! З біологічної точки зору усі ці твердження абсолютно правильні!

А ось фраза «людина пішла від мавпи», з точки зору сучасної біології, є не коректною. З одного боку, вона стверджує, що предки людей були мавпами, і це цілковита правда. Звісно мова йде не про сучасних мавп (таких як шимпанзе та горили), а про давніх, вимерлих. Ця фраза передбачає, що сама людина не є мавпою, а це не правильно. З точки зору біологічної класифікації, людина не походить від мавпи – вона нею як була, так і лишається. Ми мавпи, як би не травмував цей факт наше Почуття Власної Гідності.

## ❖ СПАДОК МІКРООРГАНІЗМІВ: МІТОХОНДРІАЛЬНІ ЗАХВОРЮВАННЯ

Мітохондрії є в кожній клітині нашого тіла, і скрізь вони виконують важливі функції. Найбільш відома з функцій – отримання з кисню і цукрів енергії, яка використовується клітинами. Інші функції мітохондрій включають розкладання токсинів у печінці та регуляцію низки процесів, які відбуваються в клітинах. Ми усвідомлюємо присутність мітохондрій, лише тоді, коли щось у їх роботі порушується. На жаль, кількість захворювань, викликаних порушенням роботи мітохондрій дуже велика. Такі зміни можуть зачіпати окремі структури, наприклад, очі, або і весь організм. Залежно від місця розташування і серйозності порушення можуть бути різні наслідки – від загальної слабкості до летальних випадків.

Сьогодні, згідно з симбіогенною концепцією походження евкаріотів, біологи знають, що мітохондрії евкаріотів є нащадками бактерій, які більше мільярда років тому жили самостійно.

Вивчення цього бактеріального спадку допомагає сьогодні розібратися у мітохондріальних захворюваннях людини. Більше того, найкращими експериментальними моделями для вивчення багатьох таких захворювань є саме бактерії. Використання як модельних об'єктів вільноживучих бактерій дає можливість проводити експерименти, які неможливо здійснити на матеріалі клітин людини.

Одне з таких досліджень провели вчені з Італії та Німеччини. Захворювання, яке вони вивчали, неминуче призводить до смерті новонароджених із цією недугою. Це хвороба кардіоенцефалопатія. Виникає вона в результаті генетичної мутації в мітохондріях, яка порушує нормальний обмін речовин у цих структурах. Вивчаючи ДНК одного з пацієнтів, який страждав на цю хворобу, дослідники виявили мутантну ділянку, саме її вчені вважали причиною хвороби. Озброєні знаннями з історії живих організмів, вчені звернулися до мікроорганізма *Paracoccus denitrificans*, який нерідко називають вільноживучою мітохондрією за схожість його генів і обміну речовин з мітохондріальними. Проведені дослідження ще раз довели їх велику схожість. Дослідники штучно

викликали в гені цієї бактерії ту ж мутацію, яку вони виявили у хворої людини. Мітохондріальне захворювання людини вдалося відтворити у мутантних бактеріях. Вивченню цієї хвороби допомогли знання про події нашої історії, які відбулися близько мільярда років тому!

Це далеко не єдиний приклад успішних досліджень такого роду. В останні 30 років Нобелівські премії з фізіології і медицини присуджували саме за схожі дослідження. Премію 1995 р. присудили за новаторські дослідження плодкових мушок, у ході яких був виявлений набір Нох-генів, які визначають план будови тіла у людей і інших тварин. Нобелівські премії 2002 і 2006 рр. дісталися людям, які зробили можливими низку важливих досягнень генетики й медицини, вивчаючи непримітного на перший погляд ґрунтового черва (*Caenorhabditi selegans*). Премією 2001 р. відзначені не менш витончені досліди на дріжджах (у тому числі і пекарських) і морських їжачках, які дозволили відкрити низку фундаментальних властивостей живих клітин. І все це не якісь абстрактні експерименти на дивних істотах. Схожі дослідження дріжджів, мух, червів, риб говорять нам про те, як працюють наші власні організми, які причини викликають у нас хвороби і які нові методи ми можемо використовувати для покращення нашого здоров'я і продовження життя.

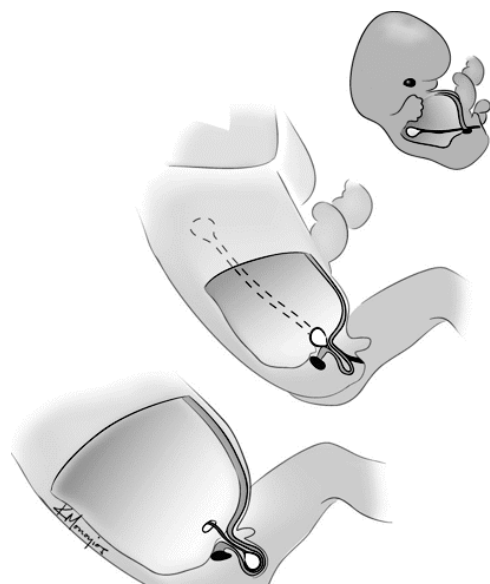
## ❖ СПАДОК АКУЛ: ГРИЖА

Наша схильність до гриж, принаймні тих, які виникають в ділянці паху, викликана тим, що нашими досить давніми предками були риби.

У риб статеві залози розташовуються вздовж тіла до грудного відділу і закінчуються в ділянці серця. У ссавців це не так, і звідси виникають проблеми. Нам потрібно, щоб наші статеві залози не заходили у грудний відділ і не розташовувалися біля серця. Якби наші статеві залози розташовувалися у грудному відділі, ми не могли б розмножуватися.

Для формування статевих клітин у чоловіків необхідні особливі умови, зокрема чітко визначений діапазон температур.

Лише за таких умов вони можуть нормально розвиватися і прожити близько трьох місяців. Якщо температура досить висока, вони розвиваються неправильно, а якщо дуже низька – гинуть. У зв'язку з цим у ссавців чоловічої статі є ефективний орган для контролю температури – мошонка. Під шкірою мошонки розташовані м'язові волокна, які залежно



**Опускання сім'яників  
у чоловіків**

від температури скорочуються або розслаблюються. М'язові волокна є також на стінках сім'яних канатиків, на яких підвішені статеві залози. Скорочення цих волокон забезпечує «ефект холодного душу»: коли холодно, мошонка зменшується у розмірах і притискається до тіла. Підйом і опускання мошонки відбуваються відповідно при зниженні і підвищенні температури. Цей механізм забезпечує неперервне виробництво здорових сперматозоїдів за різних умов середовища.

Проте з такою будовою з'являється і низка проблем. Винесення за межі тіла сім'яників призводить до того, що сперматозоїди потрапляють до пеніса манівцями. Вони виходять із сім'яників сім'яними канатиками, які йдуть вгору у напрямку до талії, огинають таз і проходять його наскрізь, а потім впадають у протоки, які йдуть до сечового каналу.

Така будова чоловічої статевої системи ссавців пов'язана з історичним та індивідуальним розвитком. На початку свого розвитку у ембріона ссавців статеві залози розташовуються приблизно там само, де вони розташовані в акул – вгорі, поруч із печінкою. В процесі росту і розвитку у жіночих особин вони переміщуються з середньої частини тулуба трохи нижче і розташовуються біля матки і фалопієвих труб. Така будова дозволяє скоротити шлях яйцеклітини від статевих залоз до місця, де відбувається запліднення. У чоловічих особин статеві залози опускаються ще нижче. Таке опускання призводить до виникнення уразливої ділянки стінки тіла. Щоб зрозуміти, що відбувається, коли сім'яники і сім'яні канатики опускаються і виходять з тіла у мошонку, уявіть собі, що ви кулаком протискаєте гумову плівку. Будемо вважати, що рука – це сім'яні канатики з сім'яниками (кулак відповідає сім'яникам). Під тиском кулака плівка прогинається і утворюється кишень. Там, де раніше була рівна плівка, утворюється додаткова порожнина, у якій, біля основи кулака, є вільне місце, яке може чимось заповнитися. Саме так і відбувається при утворенні багатьох форм пахових гриж у чоловіків. Пахова грижа може бути і вродженою – коли ділянка кишківника опускається в ембріона разом з сім'яниками і потрапляє до основи мошонки. Другий різновид пахових гриж – набута. Коли чоловіки напружують м'язи живота, кишківник тисне на стінку тіла. Вразливе місце в районі мошонки призводить до витіснення ділянки кишківника в простір по сусідству з сім'яними канатиками.

Жінки не так вразливі, як чоловіки, принаймні в цій частині тіла. У жінок тут не проходять ніякі довгі трубки, і черевна стінка у них набагато міцніша, ніж у чоловіків. Чоловіки ж вимушені миритися з підвищеним ризиком пахових гриж, розплачуючись за ті вигоди, які дає їм перебудова тіла риби у тіло ссавця.

## ❖ СПАДОК РИБ І ПУГОЛОВКІВ: ГИКАВКА

Гикавка – неприємність, яка корінням сягає історії, що поєднує нас з рибами і пуголовками. Якщо щось і може нас у цьому разі втішити, то, мабуть, лише те, що багато ссавців розділяють це нещастя з нами. У кішок можна штучно викликати гикавку, стимулюючи електродами невелику ділянку у стовбуровій частині мозку. Напевно, у цій частині мозку і знаходиться центр, який керує складною рефлекторною реакцією, яку ми називаємо гикавкою.

Рефлекс гикавки – це стереотипні повторювані скорочення ряду м'язів стінки нашого тіла, діафрагми, шиї та горла. Спазм одного або двох головних нервів, що керують диханням, примушують ці м'язи скорочуватися. В результаті відбувається досить різкий вдих. Потім, близько 35 мілісекунд по тому, в глибині нашої гортані змикається голосова щілина, перекриваючи верхню частину дихальних шляхів. Швидкий вдих із наступним перекриттям дихання викликає звук, схожий на «гик».

На превеликий жаль, нам не вдається гикнути лише раз. Коли гикавку вдається зупинити, гикнувши разів п'ять чи десять, у нас є шанс, що вона не повториться. Але якщо пропустити цей момент, то гикавка продовжується і повторюється в середньому ще шістдесят разів. Іноді гикавки нам вдається позбутися, затримавши дихання. Проте це допомагає не завжди і не всім. Іноді патологічні напади гикавки можуть тривати досить довго. Найдовший напад гикавки, відомий у людини, тривав безперервно з 1922 до 1990 року.

Схильність до гикавки – ще один спосіб нашого далекого минулого нагадати про себе. Тут варто обговорити два моменти. Перший – причина такого нервового спазму, який викликає гикавку. Другий – механізм керування гикавкою, різким вдихом і швидким перекриттям голосової щілини. Нервовий спазм – спадок наших предків – риб, а сама реакція гикавки виникла у наших предків амфібій, личинки яких дуже схожі на сучасних пуголовків.

Почнемо з риб. Наш мозок дозволяє контролювати дихання без найменших зусиль з нашого боку. Більша частина роботи виконується в стовбуровій частині мозку, на межі головного і спинного мозку. Дихання завжди відбувається ритмічно. Грудні м'язи, діафрагма і гортань скорочуються у чіткому порядку. Та ділянка стовбурової частини мозку, яка керує цими процесами, називається «центральною генератором ритму».

Біда в тому, що спочатку стовбур мозку керував диханням у риб і лише згодом був переобладнаний у керування диханням наземних тварин. У хрящових і кісткових риб певна ділянка мозку забезпечує ритмічне скорочення м'язів глотки і зябер. Нерви, які викликають скорочення цих м'язів, усі йдуть від строго визначеної ділянки мозку.



У риб ця система працює чудово, але у ссавців дає збої. Річ у тім, що у риб нервам, які керують диханням, не доводиться йти далеко від виходу зі стовбура мозку. Зябра і глотка розташовуються у них поруч із цим відділом мозку. У нас, ссавців, все інакше. Нашим диханням керують м'язи стінки грудної клітки і діафрагма (м'яз що відділяє грудну порожнину від черевної). Нерви, які іннервують діафрагму, знаходяться у ділянці шиї. Ці нерви, блукаючий і діафрагмальний, проходять від основи черепа через шию і грудну клітку, досягаючи діафрагми і грудних м'язів. Такий тривалий і звивистий шлях і викликає проблеми. Якби наше тіло було побудоване за раціональним задумом, ці нерви не виходили б у ділянці шиї, а були б розташовані поблизу діафрагми. А так будь-які перепони, з якими зустрічаються ці нерви на своєму довгому шляху, можуть ускладнювати їх роботу і викликати спазми.

Коли дивна конфігурація наших нервів дісталася нам від предків – риб, то сама реакція гикавки, напевно, від амфібій, а саме – пуголовків. Виявляється, що наш генератор ритму, відповідальний за гикавку, нічим не відрізняється від такого, який є у амфібій. У пуголовків цей генератор вмикається тоді, коли вони дихають зябрами. В цьому разі їм слід закачати воду у глотку і прокачати її крізь зяброві щілини назовні, і вода при цьому не повинна потрапити до легень. Щоб вода не проникла до легень, гортанна щілина, яка веде до легень, стискається. Вчасно закрити цю щілину одразу після початку вдиху дозволяють нервові імпульси центрального генератора ритму. Реакція, аналогічна нашій гикавці, дозволяє пуголовкам успішно дихати зябрами. Схожість між нашою гикавкою і зябровим диханням пуголовків очевидна.

## ❖ СПАДОК ПРИМАТИВ: МОВА ДІСТАЄТЬСЯ НЕДЕШЕВО

Здатність говорити має велику ціну. За цю здатність ми розплачуємося ризиком померти від зупинки дихання під час сну або подавитися якоюсь їжею.

Ми видаємо звуки, які складають мову, через керування рухами язика, гортані і задньої стінки горла. Усі ці структури виникли в результаті нескладних модифікацій органів, які є в інших ссавців і рептилій.

Синдром нічного апное – раптова зупинка дихання уві сні – небезпечний побічний ефект, іноді викликаний здатністю говорити. Під час сну м'язи горла людини розслаблені. У більшості людей їх розслаблення не викликає жодних проблем, проте у декого може призводити до тривалого перекривання доступу повітря в легені, людина довго не дихає. Цей синдром дуже небезпечний для людей, які мають серцево-судинні захворювання. Гнучкість нашого горла, яка дозволяє нам говорити, в той же

час наражає нас на ризик однієї з форм зупинки дихання, що викликається перекриванням дихальних шляхів під час сну.

Ще один неприємний наслідок будови нашого мовного апарату – підвищений ризик подавитися і померти від задухи. Наш рот веде у трахею, через яку ми дихаємо і говоримо. Між цими функціями іноді виникають протиріччя, наприклад, коли у трахею потрапляє їжа.

## **❖ СПАДЩИНА МИСЛИВЦІВ І ЗБИРАЧІВ: ОЖИРІННЯ, СЕРЦЕВІ ХВОРОБИ І ГЕМОРОЙ**

Давні люди були активними мисливцями і збирачами. На жаль, більшість із нас проводять значну частину дня як завгодно, тільки не активно. Весь хід нашої історії від риб до давніх людей ніяк не підготував нас до такого малорухливого способу життя. Ця невідповідність нашого минулого і сьогодення проявляється у багатьох хворобах сучасних людей.

Від чого люди найчастіше помирають? Чотири з перших десяти причин – серцеві захворювання, діабет, ожиріння та інсульт – вони мають і генетичну, і, напевно, історичну основу. Без сумніву, ці проблеми породжені тим, що наші тіла пристосовані до активного життя, а ми ведемо малорухливий, сидячий спосіб життя.

Антрополог Д. Ніл у 1962 р. розглядав цю проблему з точки зору харчування давніх людей. Він є автором концепції про те, що наші предки жили в умовах так званих, бумів і спадів. Були періоди, коли їжі було достатньо, а потім її кількість істотно зменшувалася. Саме тому давні люди почали накопичувати запаси жиру, про всяк випадок. Але сьогодні висококалорійна їжа доступна впродовж цілого року. Ожиріння і пов'язані з ним хвороби – діабет, який розвивається з віком, гіпертонія і серцеві хвороби – на жаль, стають звичною справою.

Сидячий спосіб життя також позначається на нашому здоров'ї, тому що наша кровоносна система формувалася за більшої активності.

Наше серце, як насос, прокачує кров по тілу, від серця артеріями, назад – венами. В артеріях тиск крові вищий, ніж у венах. Підвищують тиск крові у венах – рухи, скорочення м'язів, до прикладу, нижніх кінцівок. Коли ми ходимо, бігаємо або стрибаємо, ці м'язи скорочуючись, покращують рух крові. Але у тих, хто веде сидячий спосіб життя, ця система працює погано. Якщо людина мало рухається, її м'язи не допомагають крові рухатися по венах. У результаті кров застоюється у венах, і її постійний тиск на клапани може порушити їх роботу. Саме це і відбувається при варикозному розширенні вен. Порушення роботи клапанів ще більше зумовлює накопичення крові у венах. Їх стінки розтягуються, а вени роздуваються, утворюючи під шкірою ніг виступаючу звивисту сітку.

Не менші проблеми відбуваються в результаті порушення роботи цієї системи і в ділянці прямої кишки. Водії-далекобійники і люди інших професій, які проводять багато часу сидячи, особливо страждають на геморой – ще одна з форм розплати за сидячий спосіб життя. Під час тривалого сидіння кров застоюється у венах, що оточують пряму кишку. Застій крові викликає розширення, розростання і запалення цих вен – неприємне нагадування про те, що ми не пристосовані до тривалого сидіння, особливо на твердій поверхні.

### **❖ ОЗНАКИ, ЩО ОБ'ЄДНУЮТЬ ЛЮДИНУ З ПРЕДСТАВНИКАМИ ТВАРИННОГО СВІТУ**

- Генетичний матеріал схожий на 99 %.
- Велика схожість голосового апарату (особливо шимпанзе).
- Наявність у вищих мавп апендикса.
- Розрізняють 4 групи та резус-фактор крові.
- Значні розміри кори головного мозку (особливо в орангутана).
- Статеве дозрівання відбувається досить пізно (8–12 років).
- Тривале дитинство.
- Тривалість вагітності (у горил – 9 місяців).
- Час прорізання зубів.
- Турбота про потомство.

### **❖ ОЗНАКИ ГОМІНІЗАЦІЇ**

- Розвиток головного мозку та черепної коробки.
- Редукція щелеп.
- Переміщення потиличного отвору з задньої частини до основи черепа.
- Переміщення центру ваги тіла у тазовий пояс.
- S-подібний хребетний стовп.
- Наявність пружної стопи.
- Мультифункціональність верхніх кінцівок.
- Наявність виступу підборіддя.

### **❖ ГІПОТЕЗИ ЩОДО ПОХОДЖЕННЯ ЛЮДИНИ**

- Людина – створена Богом.
- Людина є результатом прояву макромутації.
- Людина занесена на Землю з інших планет.

- Людина – це закономірний результат процесу еволюції.

З усіх еволюційних ідей саме ідея про еволюційне походження людської психіки викликає найбільший супротив у широкого загалу та навіть низки науковців. Проте факти – річ уперта, і врешті-решт еволюційний підхід став домінуючим у науковій психології та етології людини.

А. Уоллес вважав, що «еволюція пояснює багато, проте розумові відмінності між людиною і приматами вона не пояснює. Можна припустити еволюційне походження людини, але вищі якості – розумові, моральні, естетичні – мають іншу природу».

Сьогодні точка зору науковців інша. Наука наблизилася впритул до «найсвятішого» в людині, і деякі експерти побоюються, що це може викликати новий конфлікт між наукою і церквою.

### ***Якими є докази?***

1. У тварин у тій чи іншій формі виявлені аспекти мислення і поведінки, які традиційно вважалися «винятково людськими».

Прізви між людиною й іншими тваринами у сфері психології немає. Ще Ч. Дарвін говорив, що різниця між мисленням людини і тварин не стільки якісна, скільки кількісна (ідея у ті часи надто крамольна).

2. Усі аспекти нашої психіки, включаючи і мораль, мають цілком матеріальну нейрофізіологічну основу.

3. Особливості нашої психіки залежать від генів. Властивості психіки визначаються не тільки вихованням, а й вродженими властивостями мозку.

4. Еволюційні моделі походження різних аспектів нашої психіки дозволяють робити припущення, які потім підтверджуються у ході експериментів.

## **❖ ЛОГІКА**

Філософи та психологи вказували на цю властивість мислення як на головну відмінність між розумом людини і тварини. Проте етологам вдалося експериментально довести, що цей бар'єр долають не лише примати, а навіть деякі риби.

Пацюки мислять логічно. Спочатку пацюкам вмикали світло, потім – дзвінок. На наступному етапі навчання вмикали світло і в годинничці з'являлася винагорода – цукровий сироп. Отже, експериментатори створили для пацюків ситуацію, яку було б розумно (при вмінні розумітися на причинно-наслідкових зв'язках) інтерпретувати так: «Світло – причина звуку, і воно ж – причина їжі». Якщо пацюки не здатні розрізняти причину і наслідок, у них би сформувалися тільки асоціації: світла зі звуком, їжі зі світлом. Можливо, через ці асоціації з часом виникла б і третя – їжі зі звуком. Дійсно, після дзвінка пацюки бігли до годиннички в пошуках винагороди. Проте це ні про що не говорить: таку поведінку можна пояснити як розуміння причин і формування опосередкованої асоціації.

Згодом завдання ускладнили. Пацюки могли самі, натискаючи на встановлену педаль, домогтися виникнення дзвінка. І що ж? Коли пацюк натискав на педаль самостійно, він не біг перевіряти наявність сиропу, але коли дзвінок виникав без дій пацюка, він одразу біг до годівнички.

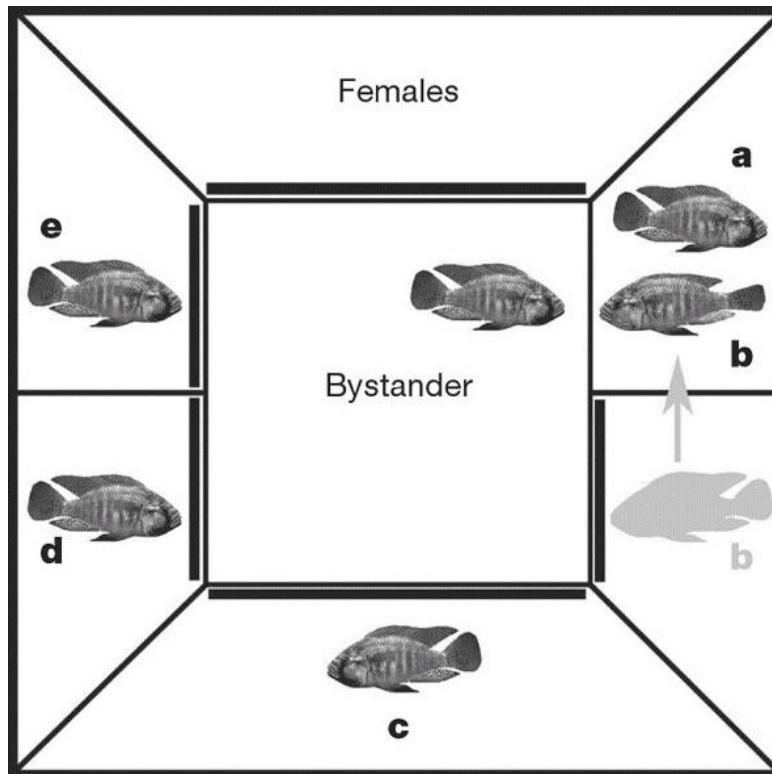
Висновок є очевидним: пацюки мислять не асоціаціями. Якби це була проста асоціація «звук – світло – їжа», то пацюку було б все одно, як з'явився звук. Пацюк здатен зрозуміти, що звук, який він сам видає, не призведе до появи їжі. Тому що причиною винагороди є світло, а світла не було; причина виникнення звуку пацюку відома, він сам натискав педаль. Тому підстав вважати, що світло було непоміченим, у пацюка немає. Інша справа, коли звук з'явився сам по собі, без допомоги пацюка. В цьому разі пацюк не знав, у чому причина звуку, і можна припустити, що причиною було непомічене світло. А світло, як відомо, призводить до появи сиропу. Потрібно перевірити.

Згодом провели ще один експеримент. Цього разу у пацюків тренували сприйняття з трьох подій: спочатку звук, потім світло, потім їжа. Тобто була сформована модель причинного зв'язку «звук – причина світла, світло – причина їжі». Коли тренування закінчилося, пацюків помістили у клітку зі звуковою педаллю. Цього разу пацюки активно починали пошуки їжі і у відповідь на звук, даний експериментатором, і у відповідь на самостійно індукований звук. На думку дослідників, це означає, що пацюки розуміли: оскільки звук є причиною їжі, то зовсім неважливо, хто його видає. Усвідомивши причинно-наслідкові зв'язки, пацюки намагалися примусити їжу з'явитися, натискаючи на педаль. **Це не асоціації, а справжня логіка.**

Що там пацюки. Зачатки логіки етологи Стенфордського університету виявили навіть у риб. Вчені вивчали акваріумну рибку *Astatotilapia burtoni*, самці якої мають яскраво виражену територіальну поведінку й агресивність. Вони відстоюють своє право на територію в постійних поєдинках з іншими суперниками. Самець, який постійно програє, може лишитися без сім'ї. Невдахи впадають у депресію, втрачають яскраве забарвлення і цікавість до осіб протилежної статі. Вчені з'ясували, що самці прагнуть триматися подалі від сильних суперників, причому про силу конкурента вони дізнаються спостерігаючи за боями між самцями.

Перший етап експерименту полягав у «навчанні» самців. Самець-спостерігач послідовно спостерігав за боями, у яких брали участь п'ять інших самців (*a*, *b*, *c*, *d*, *e*). Усі самці були приблизно однакові за розмірами та силою. Риби завжди захищають свою територію, тому перемагає «господар» відсіку, а той, кого підсадили, – програє.

Спостерігачу показали чотири поєдинки: в першому самець *a* переміг самця *b*, потім *b* переміг *c*, *c* – *d*, *d* – *e*. Таким чином експериментатори намагалися показати спостерігачу, що 5 суперників за силою розташовуються наступним чином:  $a > b > c > d > e$ . Всього було «навчено» вісім самців.



*Схема акваріуму, в якому проводилися дослід. В центрі – спостерігач. Самці **a, b, c, d, e** сидять кожний у своєму відсіку. На рис. показаний один з «навчальних боїв». У даному випадку до самця **a** пересадили самця **b**, і спостерігач дивиться, як вони б'ються*

Спочатку спостерігачам пропонували зробити вибір між **a** і **e**. Навчені риби безпомилково вважали **e** слабшим і трималися ближче до нього. Проте цей результат ще не вказував на транзитивну логіку. Хоча спостерігачі і не бачили бою між цими самцями, першого вони бачили лише переможцем, а другого – переможеним.

Критичним моментом досліджень був дослід, у якому потрібно було зробити вибір між самцями **b** і **d**. Кожного з них спостерігачі бачили як переможцем, так і переможеним. Тут вже без транзитивної логіки не обійтися. Риби не помилялися: вони трималися ближче до **d**, вважаючи його слабшим.

Цікаво, що риби успішно впоралися з тестом, з яким діти, як правило, починають справлятися у 3–5 років! Може здатися дивним, але діти за якимись аспектами розумових здібностей поступають рибам. Транзитивна логіка у людей, дійсно, розвивається досить пізно. Це можна зрозуміти: для людей дана здатність, напевно, не така важлива, як для самців астатотилляпії. Наше мислення далеко не універсальне, ми поступаємося сойкам у здатності запам'ятовувати точки на місцевості, пацюкам – у вмінні знаходити вихід із лабіринту.

## ❖ ЕМПАТІЯ (СПІВЧУТТЯ)

Здатність до співчуття також колись вважали лише людською рисою. На сьогодні відомі випадки емпатії у ссавців та птахів. *Пацюк, який бачить страждання родича і має можливість їх полегшити, обов'язково це зробить.*

Співробітники психологічного факультету і Центру досліджень болю Університету Макгілла (Монреаль, Канада) провели серію експериментів із виявлення емпатії у мишей. Вони припустили, що якщо миші здатні до емпатії, то вигляд родича, який страждає, має впливати на сприйняття мишами власних больових відчуттів.

Мишам робили ін'єкції оцтової кислоти, формаліну тощо. Ці досліді були помірними і не загрожували здоров'ю тварин. У першій серії експериментів мишей саджали попарно в контейнери з оргскла і робили болісні ін'єкції або одній, або обом. Виявилось, що миші сильніше реагують на власний біль, якщо бачать, що сусід теж страждає. Проте не завжди, а лише тоді, коли миші були знайомі. Страждання незнайомця не знаходили відгуку і не впливали на «больову поведінку». Було з'ясовано, що про страждання іншої особини миші дізнаються в основному завдяки органам зору. Той факт, що миші чутливі тільки до страждань знайомих мишей, напевно, свідчить про те, що емпатія могла розвиватися як адаптація до суспільного способу життя.

Експерименти, проведені біологами з Брістольського і Лондонського університетів, показали, що елементи емпатії є і у курей. Вчені намагалися з'ясувати, чи переживає курка, коли якісь негаразди з курчатами. Було вивчено не тільки поведінкові, а й фізіологічні реакції квочки, які бачать курчат у стресовій ситуації. В експерименті брали участь 14 квочок зі своїми виводками.

У курей вимірювали пульс та реєстрували температуру очей і гребеня. У кожній з експериментальних ситуацій (контроль – квочка і курчата не зазнають ніяких впливів; на курчат направляли потік повітря; потік повітря направляли на курку; птахи чули шипіння потоку повітря, але насправді його не було). Пульс курки частішав, коли на пташенят діяв потік повітря, і залишався незмінним у інших ситуаціях. Температура очей знижувалася, коли потік повітря діяв і на курчат, і на курку, гребеня – тільки коли потік повітря був направлений на квочку. Зміна пульсу, охолодження очей і гребеня є ознаками стресу (периферичні судини звужуються, що призводить до відтоку крові від периферії до м'язів та внутрішніх органів).

Все це означає, що у курей є специфічні емоційні реакції на небезпеку, яка загрожує нащадкам, причому вона відрізняється від реакції на ці ж стимули, які діють на саму квочку. Це можна розглядати, як доказ на користь того, що кури теж мають здатність до емпатії.

## ❖ РОЗУМІННЯ ЧУЖИХ ВЧИНКІВ

Сьогодні відомо, що 14-місячні діти здатні критично аналізувати чужу поведінку і відрізнити осмислені цілеспрямовані вчинки від випадкових або вимушених. Експериментатор на очах дітей вмикав світло, натискаючи на вмикач головою, хоча міг зробити це й руками. Діти копіювали його дії: коли їм випадала така нагода, вони теж натискали на вмикач головою – напевно, вважаючи, що у цього способу ввімкнення є якісь певні переваги, оскільки так робить доросла людина. Проте, коли у експериментатора були зайняті руки і він вмикав світло головою, то діти не копіювали його дії. Напевно, вони розуміли, що дорослий користується головою для ввімкнення світла, бо в нього зайняті руки. Відповідно, малюки, не просто копіюють дії дорослих, а аналізують їх поведінку, враховуючи при цьому ситуацію.

Для такого аналізу потрібно володіти тим, що в англійській літературі називають *theory of mind* («теорія розуму»), тобто розуміння того, що інша істота теж про щось думає, що її вчинки мають певну мету. Раніше традиційно вважали, що таке розуміння властиве лише людині. Американські етологи провели експеримент з трьома видами мавп – тамарином, макакою і шимпанзе, щоб перевірити, чи є у мавп така ж здатність до неформального аналізу чужих вчинків, яка була виявлена у дітей.

У першій серії експериментів тварину привчали обирати з двох непрозорих стаканчиків той, у якому лежить цукерка. Спочатку ласощі клали в один із стаканчиків на очах у мавпи, підсовували їй обидва стаканчики і дивилися, який вона обере. Якщо вона брала порожній стаканчик, то цукерку не отримувала. Це була лише підготовка до експерименту.

Коли мавпи засвоїли правила гри, а вони їх розуміли майже одразу, вчені розпочинали основну частину досліду. Мавпі показували два стаканчики, потім закривали їх перегородкою і робили вигляд, що в один із них кладуть цукерку. Потім перегородку забирали, і експериментатор здійснював одну з двох дій: «випадкову» або «цілеспрямовану». У першому випадку він торкався до одного зі стаканчиків тильним боком долоні, а потім забирав руку. В іншому випадку він брав один зі стаканчиків пальцями, не піднімаючи його, а потім точно так само забирав руку. Після цього обидва стаканчики пропонувалися для вибору мавпі. З'ясувалося, що усі три види мавп чітко відрізняють «випадковий» жест від «цілеспрямованого». Таким чином, мавпи розрізняють у чужій поведінці випадкові дії від цілеспрямованих.





*Дизайн першої серії експериментів:  
вгорі – «цілеспрямована дія»,  
внизу – «випадкова»*



*Друга серія: вгорі –  
«цілеспрямована дія»  
(руки зайняті), внизу –  
«випадкова» дія (руки вільні)*

Проте, лишалося з'ясувати, як вони це роблять? Було здійснено другу серію експериментів. Експериментатор торкався до стаканчика не долонею, а ліктем. Жоден із досліджуваних видів мавп ніколи не використовує лікті, щоб вказати, тим паче брати. Тому для правильної інтерпретації такого жесту одних формальних методів недостатньо – потрібно поворушити мізками. В цій серії експериментів також були «випадкові» і «цілеспрямовані» дії. В першому випадку в експериментатора руки були зайняті. Мавпа мала збагнути, що людина тому й користується ліктем, бо руки у неї зайняті, відповідно, жест має щось означати. В іншому випадку руки були вільні. Усі три види мавп правильно розібралися у ситуації: якщо руки у людини були вільні, вони брали будь-який стаканчик навмання, якщо ж зайняті – обирали той, до якого експериментатор торкався ліктем.

Автори зробили висновок, що усі досліджувані мавпи здатні аналізувати чужі вчинки, навіть нестандартні, з урахуванням конкретної ситуації, і справляються з цим не гірше за дітей 14-місячного віку.

## **❖ ВИКОРИСТАННЯ ЗНАРЯДЬ ПРАЦІ**

Давно минули ті часи, коли виготовлення та використання знарядь праці вважали унікальною особливістю людини. Сьогодні відомо багато видів тварин, які використовують знаряддя у повсякденному житті, до того ж використовуються не тільки незмінні природні об'єкти, а й удосконалені, наприклад, палиці з видаленими сучками та листям.

Людам, які вивчають поведінку тварин, важко позбутися антропоцентризму. Можливо, цим і пояснюється встановлене уявлення про те, що виготовлення і використання знарядь праці є найкращим показником інтелектуального рівня розвитку людини. Адже саме люди досягли найбільших успіхів у цьому.

Використання знарядь праці особливо поширене у ссавців, причому не лише у приматів. Слони відганяють гільками мух, а якщо зламана гілка завелика, вони кладуть її на землю і, притримуючи ногою, відривають хоботом частину потрібного розміру. Деякі гризуни використовують камінці для розпушування і відгрібання ґрунту при ритті нір. Калани відривають прикріплених до скель молюсків за допомогою великих камінців – «молотків», а інші, менші камінці використовують для того, щоб розбити мушлю молюска: лежачи на спині на поверхні води, тварина кладе камінь-ковадло на груди і б'є по ньому мушлю. Ведмеді здатні збивати плоди з дерев за допомогою палиць; зафіксовано використання каміння і брил льоду білими ведмедями при полюванні на тюленів.

На сьогодні є багато даних про використання знарядь праці птахами. Новокаледонські галки дістають комах із тріщин у корі за допомогою різних пристосувань, виготовлених птахами з міцних листків, хвоїнок. Єгипетські грифи розбивають яйця страусів, кидаючи в них каміння. Деякі чаплі кидають у воду різні предмети (пір'я, личинок комах), щоб привабити рибу. Чаплі у морському акваріумі Маямі навчилися приманювати рибу гранульованим кормом, який вони крадуть у співробітників. Сичі збирають екскременти ссавців і розкладають їх довкола своїх гнізд, щоб привабити жуків-гнойовиків.

Проте найталановитіші «технарі» серед тварин – примати. Багато мавп розбивають камінням горіхи, мушлі й пташині яйця; витирають листям брудні фрукти; використовують пережовані листки як губки, щоб дістати воду з заглибини; дістають комах із щілин за допомогою гострих паличок; кидають каміння й інші предмети у ворогів.

Але є й дивні речі, наприклад, мавпи в умовах неволі швидко вчать-ся використовувати доволі складні знаряддя праці. Проте чому у природі вони цього майже не роблять? З людиноподібних мавп лише шимпанзе у природі систематично користується знаряддями праці.

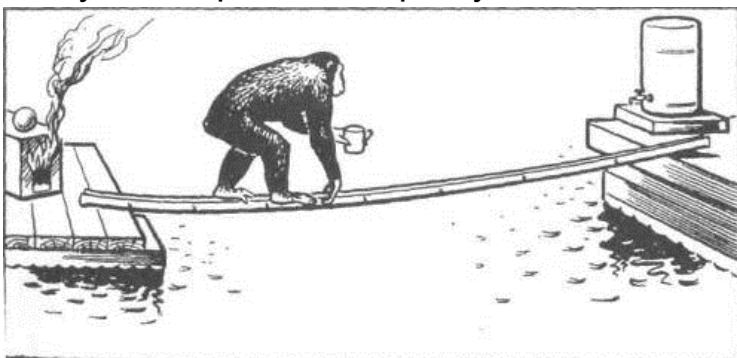
Ще одна дивна річ – великий розмах індивідуальних відмінностей у представників одного виду. Схоже, що у природних популяціях «технічні генії» мирно співіснують з «технічними дурнями», при цьому вони навряд чи відчують різницю. Відомі мавпи «генії», такі як Уошо, горила Коко і бонобо Кензі – це саме генії, а не типові представники своїх видів. Вони дуже винахідливі, але іноді демонструють незрозумілу тупість, наприклад, намагалися розбити горіх вареною картоплиною.

Характерна особливість використання знарядь у тварин – це швидка фіксація і ритуалізація знайденого рішення і цілковите небажання перевчитися при зміні обставин. За даними Н. Н. Ладигіної-Котс (одна з перших дослідниць мавпячого інтелекту), «шимпанзе – раби звичок, вони важко і повільно переглядають нові шляхи вирішення питання».

Шимпанзе Рафаелю дослідники давали дірявий кухоль та кульку, якою можна було закрити дірку. Рафаель не здогадався це зробити, доки одного разу він випадково плюнув кулькою у кухоль так, що дірка стала закритою, і вода не витікала, і шимпанзе це зрозумів. З того часу Рафаель постійно користувався кулькою, щоб закрити дірку у кухлі, але завжди робив це одним способом – брав кульку до роту і випльовував її у кухоль. Через деякий час йому дали кухоль без дірки, і Рафаель, зовсім нерозумно, плював кулькою і далі. Нарешті, коли йому запропонували на вибір два кухлі – звичний дірявий і цілий, він не сумніваючись, обрав кухоль із діркою. Можливо, він любив дірявий кухоль, а кулькою плював, оскільки думав, що це подобається експериментаторам?

Звичайно, про людей теж можна розказати багато схожих історій. І взагалі, ніхто не сумнівається у тому, що інтелект у людей вищий, ніж у людиноподібних мавп, недаремно ж наш мозок утричі більший.

Низка етологів вважають, що висновки про стереотипність мислення тварин можуть бути обумовлені не зовсім коректною постановкою експериментів. Вищезгаданий шимпанзе Рафаель навчився заливати вогонь, який заважав йому взяти апельсин, наливаючи воду у чашку з бака. Коли одного разу у баці не було води, він був дуже незадоволений, але схопив з вікна пляшку з водою для поливу квітів і залив вогонь. Наступного разу він помочився у чашку і залив вогонь. Коли досліди перенесли на озеро, на березі стояв апарат з вогнем, а бак з водою – на плоту. Експериментатори думали: якщо шимпанзе розуміє, що таке вода,



то він нахилиться і зачерпне води з озера. Але, Рафаель вирішив інакше: знайшов дошку, дістався плоту і у чашці приніс води з бака. Напевно, він не розумів, що таке вода, він просто вмів заливати вогонь з чашки.

Однак варто пам'ятати, що мавпи не люблять воду, і це може перешкоджати винахідливості. При цьому Рафаель винайшов новий спосіб розв'язання задачі: зробив місток і приніс води. Коли цей дослід повторили під час зйомок фільму «Чи думають тварини», тривалого тренування з чашкою там не було. Одна з мавп взяла з підлоги ганчірку і потушила вогонь без води. Деякі мавпи все-таки черпали воду з озера.

Тварини можуть знаходити різні способи розв'язання завдань. Але якщо вже є відпрацьований спосіб, навіщо зайвий раз напружувати мізки?

*Можливо, ми такі ж раби стереотипів і догм, проте трохи частіше «вмикаємо мізки»!*

## ❖ БЕЗКОРИСЛИВА ДОПОМОГА

Безкорисна допомога не родичам зустрічається вкрай рідко. Традиційно вважалося, що ця властивість характерна лише людині. Проте співробітники Інституту еволюційної антропології ім. Макса Планка в Лейпцизі експериментально довели, що не лише маленькі діти, а й шимпанзе з задоволенням допомагають людині у скрутній ситуації, причому роблять це безкорисливо.

У дослідах брали участь 24 дитини віком 18 місяців та 3 молодих шимпанзе (3 і 4 років). Діти й мавпи спостерігали, як доросла людина намагається виконати якесь завдання, але їй це не вдається, і могли допомогти їй, якщо у них виникало бажання (спеціально до цього їх ніхто не підштовхував). Жодної винагороди за допомогу вони не отримували.

В експерименті використовували 4 ситуації:

1. Не дістати. У людини випадково щось падає (наприклад, олівець); вона намагається підняти і не може – не дотягується (експеримент) – або спеціально кидає і байдуже дивиться (контроль).

2. Фізична перепона. Людина хоче покласти до шафи купу журналів, але «не здогадується» відчинити дверцята і вривається в них (експеримент) – або намагається покласти журнали до шафи, вриваючись при цьому в дверцята (контроль).

3. Неправильний результат. Людина кладе книгу на купу книг, і вона падає (експеримент) – або кладе поруч із купою книг (контроль).

4. Неправильний спосіб. У людини ложка падає у маленький отвір, і вона намагається через цей отвір її дістати, «не помічаючи» великий отвір у бічній стінці ящика (експеримент), або зумисно кидає ложку в отвір і не намагається її дістати (контроль).

Діти з задоволенням допомагали незнайомим людям упоратися з проблемою в усіх чотирьох експериментах (і не проявляли активності в контрольних, де ситуація була схожою, проте людина допомоги не потребувала). Шимпанзе вели себе точно так само, проте лише у першій ситуації, де мета експериментатора і спосіб її досягнення для них були зрозумілими. Напевно, в інших ситуаціях шимпанзе, на відміну від дітей, не могли зрозуміти суть проблеми – не могли «прорахувати» мету експериментатора, сенс його дій і результат, який він хоче отримати.

Група дослідників з Інституту еволюційної антропології під керівництвом К. Буша впродовж майже тридцяти років спостерігала за деяки-

ми групами лісових шимпанзе у їх природньому середовищі (національний парк Берега Слонової Кістки). За цей час вчені виявили, що у цих групах практикуються оригінальні технології розколювання горіхів і навчання молоді, а також, що шимпанзе вміють планувати свої відносини з членами колективу. Крім того, вдалося підтвердити наявність у шимпанзе альтруїстичної поведінки, а саме усиновлення.

Взяти на виховання малюка-сироту – важке випробовування. Навіть у людей не так багато тих, хто бере на себе таку відповідальність і такі витрати. Батькам-шимпанзе доводиться не лише годувати сироту, а й носити його на собі. Або, ризикуючи життям, чекати стомленого малюка, коли вся група вже давно пішла вперед. Потрібно захищати його, ділити з ним своє спальне місце і захищати від нападів родичів. Зазвичай усі ці турботи виконує мама. Її батьківські обов'язки продовжуються 3–5 років, доки діти не стануть дорослими. Самці рідко виконують ці функції. Тому коли у маленького шимпанзе помирає мати, шансів вижити майже немає. Шимпанзе-сирота може вирости лише у разі всиновлення. В неволі випадки усиновлення невідомі. Але у природі, як показали дослідження, таке спостерігається.



***Шимпанзе Аньяна годує кошеня  
гірської пуми***

За 27 років вчені зареєстрували 36 малюків-сиріт, з яких були усиновлені 18. Десять з вісімнадцяти дитинчат вижили. Серед них була приблизно однакова кількість самців і самок. Прийомними батьками були самки і самці. Причому, як показали генетичні тести і спостереження, серед самців був тільки один справжній батько малюка, решта – старші брати, друзі матері, випадкові члени групи.

Прийомні батьки показували надзвичайну турботу. Вчені спостерігали, як прийомний батько розколов за 2 години близько 200 горіхів, з яких 80 % віддав прийомному сину. Інший самець багато місяців носив на спині прийомну доньку, не лишаючи її у

небезпечних сутичках із ворожою групою. Чимало складнощів довелося пережити Уліссу, самцю середнього рангу, який двічі всиновлював малюків. Самці-конкуренти постійно проявляли агресію до його вихованців, йому доводилося битися з ними, захищаючи малюків. Він зумів витримати конфлікт вперше півтора роки, вдруге – три місяці; потім все-таки

кидав сиріт. Воістину, за цими сирітськими історіями проглядаються справжні трагедії з людськими слізьми!

Прийомні батьки в основному не були генетично пов'язані з сиротами. Важко уявити і якусь користь від цих ризикованих вчинків. Навряд чи вони цілеспрямовано ростили для себе майбутніх захисників або самок для спарювання, всиновлення було вигідне лише дітям-сиротам і не давало жодної вигоди дорослим альтруїстам. Напевно, виховання сиріт, турбота про них приносить користь усій групі, збільшуючи її потенційну чисельність. Прояви альтруїзму вчені пов'язують з умовами життя окремої популяції. Усі групи шимпанзе, де зареєстровані випадки всиновлення, проживають у дуже небезпечних умовах. На відміну від інших районів, там багато леопардів – найнебезпечніших для шимпанзе хижаків. Тільки кооперативна поведінка – злагоджені дії на користь групи – дозволять шимпанзе захиститися від ворогів. У таких умовах і відбувається становлення альтруїзму. В інших популяціях, де прес хижаків невеликий, а також у неволі подвиги стають необов'язковими.

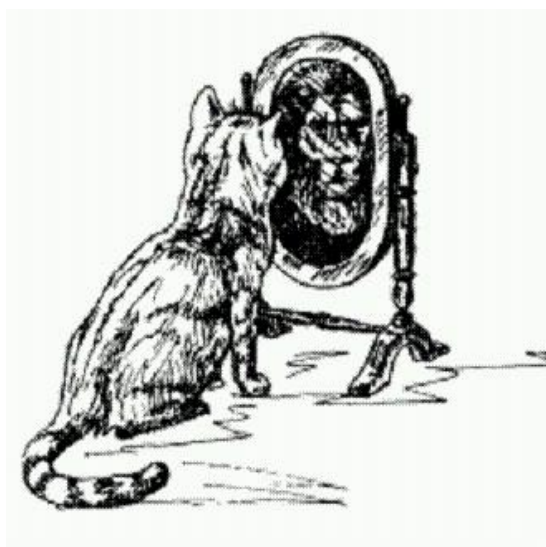
У людському суспільстві, між іншим, альтруїзм також характерний для груп, що проживають в оточенні ворогів і постійно беруть участь у зовнішніх конфліктах. Таким чином, чітко прослідковується аналогія у становленні альтруїзму у шимпанзе і людей.

Відомі також випадки, коли тварини турбуються і допомагають молодим тваринам інших видів. П'ятирічна шимпанзе Аньяна (Зоосад Південної Кароліни у США) турбувалася про кошеня гірської пуми. Працівники парку стверджують, що вона поводидася, як справжня мама. Раніше, у 2 роки, Аньяна доглядала також білих тигренят.

Отже, безкорислива взаємодопомога не є лише людською ознакою. Зачатки такої поведінки, скоріше за все, були вже у спільних предків людини і шимпанзе, які жили 6–7 млн років тому.

## ❖ КРИТИЧНА САМООЦІНКА

Вміння критично оцінювати себе і свої вчинки поширене серед тварин набагато більше, ніж вважали раніше. Від ступеня впевненості у власній правоті залежить, чи будемо ми спокійно чекати на винагороду, чи поспіхом шукатимемо спосіб уникнути покарання. Чи здатні тварини, окрім приматів, адекватно оцінювати правильність власних рішень?



*Схема експерименту*

Досліди проводилися вченими з США та Португалії на пацюках. Результати роботи, опубліковані в журналі *Nature*, показали, що пацюки здатні до критичної самооцінки. Пацюків навчили обирати одну з двох напувалок залежно від того, запах якої з двох пахучих речовин – А або В – переважає в повітрі. Як речовина А була капронова кислота, В – 1-гексанол. Коли пацюку давали понюхати суміш у співвідношенні  $A/B > 50/50$ , пацюк мав обрати ліву напувалку, при  $A/B < 50/50$  – праву. За правильний вибір пацюк отримував винагороду (крапля води). Нагорода з'являлася не одразу, пацюк мусив зачекати від 0,3 до 2 секунд.

Змінюючи співвідношення речовин А і В у пахучій суміші, дослідники могли регулювати складність завдання. Зрозуміло, що чим ближче співвідношення речовин до 50:50, тим складнішим є завдання. Відповідно пацюки помилялися частіше залежно від складності задачі.

Піддослідним вживили електроди в ділянку головного мозку, яка відповідає за прийняття рішень у спірних ситуаціях. Реєструвалася активність нейронів у той час, доки пацюк знаходився біля напувалки в очікуванні винагороди, коли ще було невідомо, чи правильним є вибір.

Ще цікавіші результати були отримані, коли вчені зіставили активність окремих нейронів не зі складністю, а з правильністю зробленого вибору. Виявилось, що багато нейронів «знають» правильність рішення заздалегідь. Значна частина нейронів працювала активніше у разі помилкового рішення, менша кількість нейронів генерувала частіше імпульси у разі правильного вибору. За допомогою математичного моделювання і складних статистичних розрахунків вчені показали, що активність нейронів не залежить від того, як часто пацюк помилявся у попередніх тестах, ні від інших «сторонніх» чинників. Ця активність точно відображає ту оцінку правильності зробленого вибору, яку пацюк сам може «вирахувати», базуючись на своїх знаннях про характер запаху в даному тесті.

Отже, експериментатор, спостерігаючи за активністю нейронів у мозку пацюка і нічого не знаючи ні про склад пахучої суміші, ні про те, яку напувалку пацюк обрав, може досить точно визначити, чи правильне рішення він прийняв. Інакше кажучи, в мозку пацюка в період «очікування» вже міститься досить достовірною інформація про те, наскільки високою є імовірність отримання винагороди. Проте чи може пацюк з користю для себе використовувати цю інформацію?

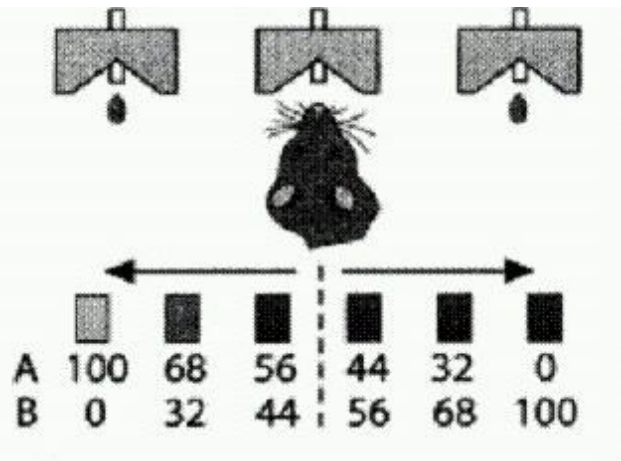
Щоб відповісти на це запитання, вчені дещо змінили хід експерименту. По-перше, збільшили час очікування винагороди від 2 до 8 секунд. У разі правильного рішення кожного разу обирали випадковий інтервал часу у цьому діапазоні. У разі неправильного рішення рівно через 8 секунд лунав звуковий сигнал, який означав, що подальше очікування не має сенсу. По-друге, пацюкам надавалася можливість у будь-який момент припинити очікування і розпочати тест з самого початку.

У цій ситуації вміння оцінити імовірність помилки перестало для пацюка бути марним. Коли пацюк впевнений у своєму виборі, то вигідно чекати до кінця – винагорода все одно з'явиться. Якщо ж пацюк сумнівається, то не варто гаяти час, слід робити тест знову.

Результати цієї серії дослідів показали, що пацюки відмінно вміють отримувати користь за результатами самооцінки. Коли завдання просте, а вибір зроблений неправильно, пацюк не буде чекати 8 секунд, а починає тест спочатку. Коли завдання складніше, пацюки чекають більш терпляче («а може, вгадав?»).

Якщо завдання просте і вибір правильний, пацюк впевнений у правильності вибору, він буде чекати до кінця. З підвищенням складності завдання ступінь упевненості пацюків знижується.

Таким чином, для того щоб адекватно оцінити правильність власного рішення, зовсім не обов'язково мати великий мозок і розвинене самопізнання, як у людини. З цим завданням непогано справляються навіть пацюки.



## ❖ ДИКІ ДІВЧАТКА-ШИМПАНЗЕ ГРАЮТЬСЯ ЛЯЛЬКАМИ

В усіх людських культурах дівчатка залюбки граються ляльками, а хлопчики віддають перевагу машинкам, шаблям і пістолетам. Це, між іншим, факт, підтверджений статистично в ході спеціальних досліджень. Схожі статеві відмінності у виборі іграшок характерні і для юних приматів, що виховуються в умовах неволі. Мавпи-дівчатка віддають перевагу лялькам та плюшевим іграшкам, хлопчики обирають «чоловічі» іграшки. Вважають, що ці відмінності обумовлені частково і соціальним навчанням (дорослі й однолітки спеціально чи ні «вчать» дітей, якими іграшками гратися), частково вродженою схильністю. У дитинчат диких приматів такої поведінки раніше не спостерігали.

Проте нещодавно американські антропологи, впродовж 14 років спостерігаючи за групою диких шимпанзе в національному парку Кібалі в Уганді, повідомили, що в природі дівчатка-шимпанзе також граються в доньки-матері. Ляльками є різні деревинки. Мавпи носять їх скрізь за собою, сплять із ними в своїх гніздах, граються з ними приблизно так, як мами-шимпанзе зі своїми дітьми. Дівчатка займаються цим частіше, але й хлопчики можуть гратися ляльками. Це добре узгоджується з тим, що у шимпанзе турбота про дітей лягає в основному на плечі самки, проте



самці за необхідністю теж інколи няньчать дітей. Одного разу вчені спостерігали, як юний самець побудував для своєї палички-ляльки особливе гніздечко.

На користь того, що це саме гра, є наступні факти. По-перше, така поведінка частіше спостерігалася у дівчаток. Це не можна пояснити просто тим, що самки взагалі частіше граються з предметами. Інші види діяльності, пов'язані з використанням предметів, навпаки, властиві більше самцям. Наприклад, самці частіше використовують палиці як зброю в агресивних сутичках, а листя – для витирання різних частин тіла. У самців цього племені шимпанзе, до речі, є звичай витирати листям свої геніталії після копуляції. Самки не використовують листя з гігієнічною метою.

По-друге, дерев'яні «ляльки» ніколи не використовуються з іншою метою: ні як знаряддя, ні як палки для колупання. Самки частіше від самців використовують палки як зонд, щоб перевірити дупло, де може бути вода чи бджолине гніздо з медом. Проте такі палки-зонди зовсім не схожі на деревинки, якими користуються, як ляльками. Лялька товща і важча.

По-третє, гра в доньки-матері повністю припиняється після народження дитини. Зрідка за грою в ляльки бачили дорослих самок, але завжди це були бездітні особини.

Автори зазначають, що в інших групах шимпанзе, за якими ведуться спостереження, були відмічені лише окремі випадки схожої поведінки. Наприклад, одна юна самка в Боссу (Гвінея) няньчила деревинку зовсім як дитину, в той час як її мати доглядала за вмираючою молодшою сестрою. Але регулярних ігор в доньки-матері в інших колективах шимпанзе не відмічено. Відповідно, це не лише інстинктивна поведінка, а оснований на вродженій психологічній схильності культурний феномен, місцева традиція, яка передається шляхом наслідування. Діти не можуть навчитися гри у ляльки у своїх мам, тому що мами цим не займаються. Отже, вони вчаться один у одного. До цього часу схожі «дитячі традиції» були відомі лише у людей.

Ось ще одна «винятково людська» риса виявилася спільною для людей і шимпанзе. Можливо, в ляльки грали і наші спільні предки, які жили 6–7 млн років тому.

## ❖ **ВСЯ СПРАВА В ОБ'ЄМІ РОБОЧОЇ ПАМ'ЯТІ**

Більше пам'яті – більше розуму. Мозок людини відрізняється від мозку наших найближчих сучасних родичів (шимпанзе і бонобо) в основному розмірами (він втричі масивніший). Збільшення мозку неминуче мало призвести до збільшення об'єму пам'яті. Антрополог Дуайт Рід з Каліфорнійського університету в Лос-Анджелесі, як і багато інших фахів-

ців, вважає, що інтелектуальні здібності істотно залежать від об'єму короткотривалої робочої пам'яті (КРП). Говорячи простіше, це така частина пам'яті, в якій зберігається опрацьована інформація, безпосередньо необхідна суб'єкту в даний момент. Це те, на чому зосереджена наша увага.

Важливу роль має ємність КРП, вимірюється вона кількістю ідей, образів або концепцій, з якими виконавчий компонент робочої пам'яті може працювати одночасно. Цю найважливішу характеристику робочої пам'яті називають об'ємом короткотривалої робочої пам'яті (ОКРП). Численні експерименти показали, що у людини ОКРП  $\approx 7$ . У більшості тварин ОКРП  $\leq 2$ .

Низка психологів і антропологів вважають, що саме ОКРП є ключем до розуміння «унікальності людини». Д. Рід – автор однієї з версій цієї цілком правдивої теорії – відстоює наступні положення:

1. У наших найближчих родичів шимпанзе ОКРП  $\leq 3$ . Одночасне оперування трьома поняттями – межа можливостей сучасних мавп, а також, скоріше за все, для останнього спільного предка шимпанзе і людини.

2. Невеликий ОКРП не дозволяє мавпам мислити рекурсивно і в цьому полягає важлива кількісна відмінність їх інтелекту від нашого. Рекурсивне мислення потрібне для розв'язання низки завдань – від виготовлення знарядь праці, більш досконалих, ніж ашельські рубила *Homo erectus*, до з'ясування родинних стосунків і формування структури роду («я – син того, сина такого-то» – зразок рекурсивного міркування).

3. В ході антропогенезу відбувалося збільшення ОКРП від 2 до 3 (у спільного предка людини і шимпанзе) до 7 (у сучасної людини). Це збільшення відображене в збільшенні об'єму мозку (особливо істотно збільшилася передфронтальна кора, де знаходиться виконавчий компонент робочої пам'яті), а також в ускладненні кам'яних знарядь.

Для підтвердження своєї гіпотези Д. Рід аналізує традиції розколювання горіхів у шимпанзе. В деяких популяціях диких шимпанзе з покоління в покоління тисячоліттями передається вміння розколювати горіхи камінням. «Тисячоліттями» – це не просто мовний вислів, це археологічно підтверджений факт. Шимпанзе з року в рік розколюють горіхи в одних і тих же місцях, що призводить до формування культурних шарів з горіхової шкаралупи і характерними уламками каменів. Ця обставина зумовила появу нової наукової дисципліни – археології шимпанзе. Між іншим, кам'яні уламки, що утворюються при розколюванні горіхів, часом нагадують примітивні олдувайські знаряддя праці. Базуючись на цій схожості, деякі археологи припускають, що гомініди, можливо, спочатку користувалися камінням також для розколювання горіхів або кісток тварин, бо технологічно ці дії схожі.

У шимпанзе здатність розколювати горіхи не вроджена поведінка, а справжня культурна традиція. Молодь вчиться у мами або старших товаришів. Для того щоб цього навчитися, мавпам потрібно потужне на-

пруження розуму. Д. Рід підкреслює, що далеко не всі популяції шимпанзе володіють таємницею розколювання горіхів, хоча горіхи є для них цінним харчовим ресурсом. Шимпанзе, які живуть у неволі, як правило, не можуть самі здогадатися, як розколоти горіх, навіть тоді коли горіхів багато і є каміння, яким це можна зробити.

Детальні спостереження за шимпанзе, що вміють розколювати горіхи, проводилися у національному парку Таї в Кот-д'Івуарі та в лісах поблизу села Боссу в Гвінеї. Шимпанзе з Таї маніпулюють двома об'єктами: горіхом і каменем, який використовують як молоток. Ковадлом є елементи рельєфу, якими немає потреби маніпулювати, наприклад, плоский вихід скельної породи, або корінь дерева. В Таї всі мавпи вміють розколювати горіхи. Напевно, використовувати два предмети може будь-хто з шимпанзе.

Шимпанзе з Боссу намагаються оперувати одночасно трьома предметами, у них як ковадло прийнято використовувати невеликий камінь, який потрібно вміти вибрати і правильно встановити. Як правило, ковадло є хитким, і його слід притримувати. Інколи використовується і четвертий об'єкт – камінь-клин, яким шимпанзе підпирають ковадло, щоб воно не хиталося. Проте в цьому разі мавпа спочатку намагається впоратися з двома об'єктами (ковадлом і клином), а потім з трьома (ковадло, яке варто підтримувати, горіхом, молотком). З чотирма предметами одночасно ніхто не працює (клин не притримують).

Навчання мистецтва розколювати горіхи відбувається довго і болісно. У віці півтора роки мавпи починають імітувати окремі дії, наприклад, стукають по горіху рукою. Приблизно у два з половиною роки вони вже виконують послідовність з двох дій, наприклад, кладуть горіх на камінь і стукають по ньому рукою. Лише у віці трьох з половиною років вони можуть правильно виконати увесь ланцюжок операцій: знайти ковадло, покласти горіх і стукнути каменем.

Якщо шимпанзе з Боссу не навчилися розколювати горіхи до п'яти років, то не навчаться цього вже ніколи. Бідолашна мавпа до кінця своїх днів буде з заздрістю дивитися на родичів, які вміють розколювати горіхи, проте так і не зметикує, у чому секрет. Таких «двієчників» в популяції Боссу приблизно четверта частина. Вони інколи відновлюють спроби, але не збагнуть, що потрібно три предмети, і намагаються обійтися двома. Наприклад, одна семирічна самка, що не навчилася розколювати горіхи правильно, час від часу намагалася розбити горіх, який клала на камінь, рукою або ногою.

Вчені роблять висновок: для того щоб розколювати горіхи, мавпам, як вони це роблять в Таї, достатньо мати ОКРП = 2. Для більш складних технологій, які використовують шимпанзе з Боссу, потрібно ОКРП = 3, проте не всі особини можуть досягти таких висот.

Якщо маленькій дитині дати багато кубиків різних кольорів, то дитина без жодних підказок починає їх розкладати на окремі купки за певним

принципом. Це дає можливість спостерігати за розвитком мислення. Такі експерименти проводилися з дітьми людей та різних видів мавп.

Діти починають створювати класифікації першого порядку (наприклад, розкладати кубики за кольором) у віці 12 місяців. Шимпанзе досягають цієї стадії лише у 2 роки. Створювати одночасно 2 групи предметів діти починають у 18 місяців, шимпанзе – близько 4 років. До 3 років діти вже можуть одночасно створювати три групи предметів. Шимпанзе до цієї стадії не доходить майже ніколи, за винятком «найрозумніших», які виховувалися людьми. Для шимпанзе це межа, а діти продовжують розвиватися далі. Ці результати, на думку вчених, доводять, що короткотривала робоча пам'ять у шимпанзе становить не більше 2–3 понять.

Розвиваючи свої ідеї, Д. Рід проаналізував також розвиток палеолітичних технологій, а також збільшення розмірів головного мозку і намагався з'ясувати, як змінювався в ході антропогенезу об'єм короткотривалої пам'яті. Технології виготовлення знарядь Д. Рід поділяє на 7 рівнів складності: від використання готових палиць (рівень 1), до технологій верхнього палеоліту (рівень 7). Д. Рід вважає, що у *Homo habilis*, який володів технологією 4 рівня (олдувайська культура), ОКРП  $\approx$  4. У *Homo erectus* (ашельська культура) ОКРП досяг 5. У неандертальців і давніх сапієнсів ОКРП  $\approx$  6. Перші ознаки «істинної людської» культури з'явилися близько 70 тис. років тому в Африці, а також більш пізня поява технологій 7 рівня в популяціях *Homo sapiens*, що відкрило можливості для формування рекурсивного мислення.

Гіпотеза Д. Ріда виглядає досить переконливою, хоча в ній є низка слабких моментів. Проте ідея, що унікальність людського інтелекту в багатьох випадках визначається об'ємом пам'яті, у тому числі і короткотривалої робочої, швидше за все є правильною.

## ❖ МАВПИ, ГРОШІ І ПРОСТИТУЦІЯ

Дослідники стверджують, що гроші змінюють навіть мавп. Вчені з Єльського університету (економіст та психолог) вирішили навчити мавп користуватися грошима. І у них все вийшло.

Ідею грошей, як виявилось, можуть освоїти істоти з маленьким мозком і можливостями, які зазвичай обмежуються їжею, сном і сексом. Капуцинів, які брали участь в експерименті, зоологи вважають найдурнішими приматами. На перший погляд, насправді



здається, що їм більше нічого не потрібно. «Ви можете годувати їх зефірками весь день, і вони будуть приходити та йти, приходити та йти за ними постійно. Тому можна подумати, що капуцини – справжні ходячі шлунки», – говорять вчені.

Американські етологи провели експеримент зі введення «трудових» відносин у групі капуцинів. Вони придумали у вольєрі «роботу» і «універсальний еквівалент» – гроші. Робота полягала в тому, щоб натискати на важіль із зусиллям у 8 кг. Це досить важка і неприємна робота для таких невеликих мавп.

За кожне натискання мавпа отримувала винагороду. Як тільки капуцини засвоїли просте правило «робота=винагорода», їм ввели проміжний еквівалент – різнокольорові пластмасові жетони (гроші). Вони почали отримувати жетони різного «номіналу». За білий жетон можна було купити гроно винограду, за синій – два грона винограду, за червоний – склянку газованої води і т. д.

Дуже швидко мавпяче товариство розділилося. У ньому виникли ті ж типи поведінки, що і в людському суспільстві. З'явилися працьовиті капуцини, ледарі та бандити. Одна мавпа спромоглася за 10 хвилин натиснути на важіль 185 разів! Напевно дуже хотіла заробити грошей. Хтось віддавав перевагу рекету і забирав гроші у інших. Головне, що відмітили експериментатори: у мавп з'явилися такі риси характеру, які раніше не проявлялися, а саме – жадібність, жорстокість і лютість у захисті своїх грошей, підозрілість один до одного.

Як продовження вивчення економічної поведінки мавпам вручили інші «гроші» у вигляді срібних дисків, з отвором всередині. Через декілька тижнів капуцини засвоїли, що за ці монети можна отримувати їжу.

Експериментатор, який молодим захоплювався марксизмом, не став перевіряти, чи правда, що праця перетворює мавпу на людину. Він просто роздав мавпам ці монети і навчив їх використовувати для купівлі фруктів. Перед цим з'ясували, хто що любить. Спочатку ціна була однаковою, за кисле яблуко і солодкий виноград просили однакову кількість монет. Звичайно, яблука не користувалися популярністю, а запаси винограду закінчувалися. Але ситуація різко змінилася, коли ціна на яблука стала меншою у 2 рази. Після усвідомлення ситуації капуцини вирішили повністю витратити свої гроші на яблука і досить рідко купували виноград.

Одного дня, коли всі піддослідні тварини знали, що одні предмети коштують дорожче, інші дешевше, одна з мавп дісталася місця, де зберігалися гроші, і забрала усі монети, відбиваючись від людей. Так капуцини провели перше «пограбування банку».

Серед мавп виявилися і фальшивомонетники. Одного разу вчені вирізали з огірка схожий на валюту кружечок. Спочатку капуцин почав його жувати, а потім спробував купити за нього щось смачненьке.

Минуло ще декілька днів, і капуцини відкрили для себе феномен проституції. Молодий самець дав монету самці. Вчені думали, закохався і зробив подарунок. Аж ні, самка вступила з ним у статеві стосунки, а потім пішла до віконця і купила виноград.

Усі лишилися задоволені: і мавпи, і вчені. Капуцини освоїли ліберально-капіталістичні відносини, а вчені захистили докторську.

## ❖ **ВЧЕНІ ПРИПУСКАЮТЬ, ЩО ШИМПАНЗЕ ВІРЯТЬ У БОГА**

Дослідники помітили дивну поведінку у тварин, яка може виявитися ритуальною. Шимпанзе в Західній Африці б'ють по конкретному дереву камінням, а потім запихають їх у щілини, що закінчується складанням кам'яної купи. Така поведінка не має очевидної функціональної мети. Тому вчені припускають, що шимпанзе виконують певний ритуал. Якщо це так, тоді відкриття може допомогти дослідникам дізнатися більше про основи людських релігій і ритуалів, а також процес утворення такої діяльності в нашій історії.

Дивну поведінку шимпанзе вдалося зафіксувати на відеокамери. Складання куп каміння нагадало вченим про схожі ритуальні піраміди, які люди будували впродовж своєї історії.

Шимпанзе і вищі примати вже давно використовують каміння та інші матеріали як знаряддя. Зокрема, вони розбивають камінням горіхи, щоб дістати смачну і поживну їжу зі шкаралупи. Але у виявленої новій поведінки немає ніякої практичної мети.

Для людей нагородження камінням і складання з них пірамід мало різне значення: від укриття могил до спорудження храмів. У ранній історії людства з камінням також пов'язана релігійна поведінка. Не виключено, що у шимпанзе є схожий інстинкт.

## ❖ **ШИМПАНЗЕ ЗНИЩУЮТЬ ІНШІ ВИДИ МАВП**



*Шимпанзе доїдає червоного колобуса*

Давно відомо, що шимпанзе, незважаючи на свою любов до фруктів, іноді не проти й полювання. Причому особливо вони люблять ловити невеликих мавп, а саме червоних колобусів.

В Нгого (Уганда) мешкає найбільша група шимпанзе (до 200 особин). Приматологи пильно

спостерігають за ними з 1995 р. Шимпанзе Нгого регулярно полюють на червоних колобусів, впродовж одного полювання можуть вбити до 13 особин.

Фахівці й раніше звертали увагу на стрімке скорочення популяції червоних колобусів у Нгого (чисельність колобусів впала на 89 % з 1975 до 2007 рр.). Новий аналіз багаторічної статистики підтверджує побоювання вчених: зникнення червоних колобусів майже повністю викликане хижацтвом шимпанзе.

Втім, це не дивно: у кінці 90-х шимпанзе вбивали близько половини популяції червоних колобусів кожного року. Воістину, так можуть поводитися лише наші найближчі родичі.

*Більше читайте в Інтернеті:*

*<http://antropogenez.ru/single-news/article/503/>*

## ❖ ВІДОМІ МАВПИ ТА ЇХ ВНЕСОК У НАУКУ

Внесок деяких приматів у науку та їх досягнення вражають.

**Бейкер та Ейбл.** У 1959 році дослідники армії США і департаменту розвитку дослідили фізичну реакцію на космічні подорожі у приматів, а саме: білячої мавпи Бейкер та макаки-резус Ейбл. Мавп запустили на борт ракети *Jupiter AM-18* і відправили на суборбітальну місію в космос – на два роки раніше, ніж Юрія Гагаріна. Під час 15-хвилинного польоту на висоті 480 км швидкість ракети сягала 15 тис. км/год. Дев'ять хвилин тварини були у стані невагомості. Вони стали першими живими істотами, які пережили космічний політ. На жаль, Ейбл померла незабаром після повернення. Бейкер померла у 1984 році у віці 27 років.

**Девід.** У 1960 році приматолог Джейн Гудолл вивчала диких шимпанзе і була здивована, спостерігаючи за процесом "рибалки" на термітів. Дорослий шимпанзе опускав гілку в отвір і чекав на термітів. Згодом з'ясувалося, що не тільки Девід, а й інші самці регулярно виготовляють такі інструменти, крім того вони "налаштовують" гілки спеціально для конкретного гнізда термітів. Це був перший зареєстрований випадок, коли не людина, виготовляла знаряддя праці. Наукове товариство було шоковане. Відомий антрополог Льюїс Лікі зазначив: "Наразі ми маємо дати нове визначення знаряддю праці, нове визначення людини або визнати шимпанзе людьми".

**Олівер** грав роль бармена, вмів змішувати коктейлі, ходив на двох ногах, вмів користуватися туалетом і любив дивитися телевізор. Впродовж життя цей шимпанзе виступав у цирку.

**Хелліон.** У 1977 році педагог-психолог Мері Джоан Віллард почала працювати з капуцинами, навчаючи їх допомагати людям з обмеженими можливостями. Вже через два роки дослідниця представила свою першу

стажерку – Хелліон. Вона допомагала людині з паралічем кінцівок більше 20 років! Використовуючи керований ротом лазер, хворий вказував, що потрібно зробити. Завдання примата варіювалося від розчісування волосся до керування стереосистемою і прибирання приміщення мікропилососом. Хелліон стала прикладом для інших мавп-помічників. У Бостоні відкрили навчальний центр для мавп капуцинів. Вже на початку 2000-х більше 93 вихованців центру допомагали людям з обмеженими можливостями.

**Нім Чимпський.** В середини 1970-х років вчені вирішили навчити приматів говорити. Одним із завзятих противників був Ноам Хомський, відомий лінгвіст Массачуського інституту. Він висміював спроби навчити приматів мові жестів і наполягав на тому, що лише людський розум здатен збагнути складність синтаксису мови.

Звичайно, зоологи вирішили будь-що довести помилковість поглядів вченого-лінгвіста, навіть ім'я для шимпанзе обрали відповідне. Після довгих тренувань, Німу вдалося освоїти лише 125 знаків. Мабуть, його мовний розвиток був сповільнений вузьким кругозором. Найкращим реченням Німа було: "Дайте апельсин мені дайте їсти апельсин мені є апельсин дайте мені їсти апельсин дайте мені ви".

Можливо, Нім не зумів зрозуміти концепцію синтаксису і структури речень, проте він не був і повним розчаруванням. Більше того, шимпанзе був талановитим художником-абстракціоністом. Використовуючи в основному фломастери і кольорову крейду, Нім створив низку творів мистецтва, які критики назвали "дитячими і грайливими". Він міг впродовж декількох тижнів працювати з одним кольором, потім переключався на інший, дозволяючи прослідкувати чіткий перехід між фазами настрою. Сьогодні колекцію його робіт, а це близько 200 малюнків, оцінюють у \$25 тис.

**Коко.** У 1972 році аспірантка Стенфордського університету Франсіс Паттерсон почала навчати американській мові жестів рівнинну горилу Коко. Вже за декілька тижнів Коко вміла просити воду та їжу абсолютно правильно. Словниковий запас першої у світі горили, яка "розмовляє" склав більше тисячі знаків і приблизно 2 тис. слів.

Коко любила гратися на своєму комп'ютері. У 1998 році вона навіть зайшла на сайт *America Online* і за допомогою перекладача відповіла на запитання громадськості. Під час бесіди "прихильники" змогли дізнатися, що Коко хотіла б завести собаку, почули з перших вуст, що вона думає про горилу самця, якого вчені вирішили зробити супутником її життя ("хмуриться погано погано погано"), і про те, що ця 150-кілограмова горилла дійсно хоче ("цукерки, дай мені"). Таке безглузде спілкування швидко набридло Коко, вона визнала його "неприємним" і пішла гратися ляльками.



**Канзі.** У 1980 році дослідники з університету штату Джорджія почали вивчати здатність карликових шимпанзе (бонобо) розуміти та імітувати людську мову. Все почалося з занять із Матати, проте після декількох років роботи значного прогресу не було. Але це не кінець історії.

Прийомне дитинча Матати, Канзі, щодня супроводжував її у "школу" і був присутній на усіх заняттях, граючись у кутку. У 2002 році дослідники помітили, що молодий шимпанзе міг висловлювати свої бажання за допомогою чотирьох різних звуків, які відповідали певним об'єктам або командам ("банан", "сік", "виноград", "да").

Саме припущення, що примати використовують виразну аудіо мову є прямим приниженням для лінгвістів, які вважають, що примати недостатньо розумні для цього. Проте Канзі став справжнім вундеркіндом серед приматів. Канзі розуміє що він – бонобо, розрізняє майже 3 тис. англійських слів. Він спілкується зі своїм наставником, вказуючи на абстрактні символи на спеціальній клавіатурі. Крім того, Канзі вміє сам виготовляти різні інструменти, розводити багаття, щоб підсмажити зефір, готувати яєчню, а також постійно підказує своїй сестрі, якій не дуже подобається навчання.

## ❖ ЧОМУ НЕ ВСІ МАВПИ СТАЛИ ЛЮДЬМИ?

Це запитання ставлять не лише діти, а й дорослі, які слабко розбираються у біології. Вони цього не зробили з тієї ж причини, з якої не всі риби вийшли на суходіл і стали чотириногими, не всі одноклітинні стали багатоклітинними, не всі тварини хребетними, не всі архозаври стали птахами, не всі комахи – мурахами, не усі гриби – білими, не усі віруси – вірусами грипу. Кожен вид живих істот унікальний і виникає тільки один раз. Еволюційна історія кожного виду визначається багатьма причинами і залежить від низки випадковостей. Зовсім неймовірним є, щоб у двох еволюціонуючих видів (наприклад, у двох різних видів мавп) доля складалася абсолютно однаково. Це так само неймовірно, як два різні письменники, не домовляючись, напишуть два однакові романи або на двох різних материках незалежно виникнуть два однакові народи, які розмовлятимуть однією мовою.

Це запитання часто ставлять, швидше за все, бо думають: ну як же, людиною бути прикольно, це ж не стрибати без штанів по гілках. Запитання базується як мінімум на двох помилках. По-перше, це передбачає, що еволюція має певну мету, до якої невпинно рухається. Дехто вважає, що еволюція завжди є прогресивно спрямованою. Проте еволюційний прогрес – це не загальне правило, він характерний не для усіх живих істот, а лише для невеликої частини. Багато рослин і тварин у ході

еволюції не ускладнюються, а навпаки, спрощуються і при цьому дуже добре почувуються. Крім того, в історії розвитку життя на землі набагато частіше було так, що новий вид не замінював старий, а додавався до них. У результаті загальна кількість видів на планеті постійно збільшувалася. Багато видів вимирали, але ще більше з'являлося нових. Так і людина – додалася до інших мавп, а не замінила їх.

По-друге, низка людей помилково вважають, що людина і є тією метою, до якої завжди йшла еволюція. Але біологи не знайшли ніяких підтверджень цьому. Звичайно, коли ми поглянемо на наш родовід, то побачимо щось дуже схоже на рух до наперед визначеної мети – від одноклітинних до перших тварин, згодом до хордових, перших риб, перших чотириногих, давніх синапсид, звірозубих ящерів, перших ссавців, плацентарних, приматів, мавп, людиноподібних і, врешті, до людини. Але якщо ми подивимося на родовід будь-якого іншого виду – наприклад павука чи тюленя – то побачимо точно такий самий «цілеспрямований» рух, але тільки не до людини, а до павука чи тюленя.

До речі, наш родовід із комаром співпадає на усьому шляху від одноклітинних до примітивних червоподібних тварин і лише потім розходяться. З дельфіном у нас більше спільних предків: відмінність починається на рівні плацентарних ссавців. Нам приємно вважати себе «вершиною еволюції», але комар і дельфін мають не менше підстав вважати вершиною еволюції себе, а не нас. Кожен із них має таку ж довгу еволюційну історію.

У людини, звичайно, є щось особливе, чого немає в інших тварин. Наприклад, у нас найдосконаліший мозок і найскладніша система спілкування (мова). Щоправда, у будь-якого іншого виду теж є унікальні особливості. Наприклад, гепард бігає найшвидше серед звірів і значно швидше за нас. Доведіть йому, що думати і говорити важливіше, ніж швидко бігати. Він не погодиться. Гепард помре з голоду, якщо проміняє швидкі ноги на великий мозок. Мозком ще потрібно вміти користуватися, потрібно його наповнити якимись знаннями, а для цього потрібна певна культура. Багато часу мине, доки гепард матиме зиск з великого мозку, а їсти хочеться зараз.

І останнє: хтось же має бути першим. Ми – перший вид на цій планеті, досить кмітливий для того, щоб поставити собі запитання: «Звідки я з'явився і чому інші тварини не стали такими, як я?» Якби першими розумними істотами були мурахи, вони б теж мучилися цим запитанням. Чи будуть інші тварини розумними в майбутньому? Якщо ми, люди, їм не будемо заважати, не знищимо їх і дозволимо спокійно еволюціонувати, то все може статися. Можливо, наступним видом розумних істот будуть нащадки сучасних дельфінів, слонів або шимпанзе.

Але еволюція в основному досить повільний процес. Щоб помітити еволюційні зміни, наприклад, у шимпанзе, потрібно спостерігати за ними як мінімум декілька століть, а краще – тисячоліть. Ми ж почали спостерігати за шимпанзе в природі лише декілька десятиліть тому. Навіть якщо шимпанзе зараз дійсно еволюціонують у бік «порозумнішання», ми просто це ще не помітили. Проте якби всіх людей зараз переселити з Африки на інші материки, а Африку зробити одним великим заповідником, то, зрештою, нащадки сучасних шимпанзе, бонобо або горил цілком могли б стати розумними. Звичайно, це були б зовсім не люди, а інший вид розумних приматів. Тільки чекати доведеться досить довго. Можливо, десять мільйонів років, а можливо, і всі тридцять.

## ❖ ШИМПАНЗЕ Є ТОЧКОЮ ВІДЛІКУ

Найближчими сучасними родичами людей є шимпанзе. Палеонтологічні і порівняльно-генетичні дані вказують на те, що еволюційні лінії, які ведуть до людини і шимпанзе, розійшлися приблизно 6–7 млн років тому.

Шимпанзе поділяють на два види: *звичайний шимпанзе*, які проживають північніше від річки Конго, і *карликовий шимпанзе*, або *бонобо*, які живуть південніше. Ці види відокремилися один від одного не більше 1–2 млн років, тобто набагато пізніше, ніж «наша», людська лінія відділилася від предків шимпанзе. Це означає, що два види шимпанзе є більш схожими.

Шимпанзе важливі для будь-якої розповіді про еволюцію людини, тому що вони є точкою відліку. Ознаки, які є у людей і шимпанзе, цікавлять нас менше, ніж ті, які є лише у нас. Це, звичайно, не дуже логічно і віддає дискримінацією і ксенофобією. Книги з еволюції людини рідко починаються з обговорення такого важливого запитання – чому у нас немає хвоста. Це мало кого цікавить, бо у шимпанзе теж його немає, і у горили немає хвоста, немає його і в орангутана та гібона. Відсутність хвоста є загальною ознакою усіх людиноподібних мавп (понгід). Це не наша унікальна особливість.

Розповідь про еволюцію людини, як правило, починають не з втрати хвоста, а з *біпедалізму* – ходіння на двох ногах. Це вже наша, винятково людська ознака. Щоправда, горили, шимпанзе і бонобо також іноді так ходять, хоча й нечасто (до 5–10 % часу). Але всім, крім нас, таке положення незручне, й особливої потреби немає.

Цікавість до біпедалізму демонструє, що саме сучасні примати є точкою відліку при обговоренні антропогенезу. Сьогодні нам добре відомо, що починаючи приблизно з 7 млн років тому в Африці жила і процвітала велика і різноманітна група двоногих людиноподібних мавп. Мозок у них був не більший, ніж у шимпанзе, і навряд чи вони випередили за своїми розумовими здібностями шимпанзе. Одним словом,

вони були ще зовсім «нелюдськими», але вже двоногими. Якби хоч один із видів цих мавп – австралопітеків, парантропів, ардіпитеків – випадково дожив до наших днів (у якомусь африканському «загубленому світі»), наша двоногість надихала б нас не більше, ніж відсутність хвоста. Тоді розповіді про антропогенез починалися б інакше.

Проте всі двоногі нелюдські мавпи, на жаль, вимерли (крім тих, які стали людьми). Ми будемо говорити в основному про ту групу мавп, яка включає нас і не включає шимпанзе. Представників цієї «людської» еволюційної лінії ми будемо називати **гомінідами**. До гомінід відносяться усі представники тієї гілки еволюційного дерева, яка відділилася від предків шимпанзе 6–7 млн років тому, яка включає всіх приматів, більш близьких до людини, ніж шимпанзе. Усі представники цієї групи на сьогодні вимерли, крім одного-єдиного виду *Homo sapiens*.

## ❖ ГОМІНІДИ

Гомініди виникли в Африці, і вся їх рання еволюція відбувалася там. Припущення про те, що викопні предки людей жили саме на Африканському континенті, висловив ще Ч. Дарвін у своїй праці «Походження людини і статевий добір» у 1871 р. На той момент, коли в руках вчених не було жодної кісточки когось, хто б віддалено був схожий на перехідну ланку між мавпами і людиною, дарвінівський здогад виглядав досить сміливо. І те що він згодом підтвердився, є, можливо, одним із найбільш вражаючих факторів в історії еволюційної біології. Дарвін писав: «Ссавці, які живуть у кожному великому регіоні світу, пов'язані близькими родинними стосунками з видами того ж регіону. Тому можливо, що в Африці в минулому проживали людиноподібні мавпи, які згодом вимерли, близькі родичі горил та шимпанзе. Оскільки ці два види стоять найближче до людини, досить ймовірним є те, що наші попередники жили саме на Африканському континенті, а не десь у іншому місці». Просто, скромно, геніально.

## ❖ СХЕМА ЕВОЛЮЦІЇ ГОМІНІД

Сучасну схему еволюції гомінід пропоную переглянути за наступним посиланням <http://antropogenez.ru/tree/>.

## ❖ ОПИСАНІ НА СЬОГОДНІ ВИДИ ГОМІНІД

### ❖ SAHELANTHROPUS TCHADENSIS



Рештки одного з найдавніших гомінід знайдені у 2001-2002 рр. у пустельних землях північного Чаду, неподалік від південного краю Сахари, французькими антропологами під керівництвом М. Брюне. Череп отримав неофіційне прізвисько **Тумай**, що пе-

рекладається як «дитина, народжена перед настанням засухи». Такі прізвиська палеоантропологи дають з метою реклами. На жаль, ні про які фрагменти посткраніального скелета не повідомлялося. Вік знахідки – 6–7 млн років. Тумай, власне, не суперечить уявленням про те, як мав виглядати загальний предок людини і шимпанзе, а головне – він цілком підходить для цієї ролі за віком.

Лицьова частина черепа має як примітивні, так і відносно прогресивні ознаки (зокрема, слабкі ікла, зсунутий донизу потиличний отвір), розмір головного мозку невеликий, близько 350 см<sup>3</sup>, черепна коробка видовжена, як у мавп.

Сахелянтроп, *напевно*, пересувався на 2 кінцівках, хоча офіційних даних з посткраніального скелету немає. Про це свідчить розташування великого потиличного отвору. У чотриногих мавп потиличний отвір розташований позаду і орієнтований назад, у людини – зсунутий до середини основи черепа і орієнтований вниз. У сахелянтропа його положення і орієнтація проміжні. Напевно, ця істота проводила на двох ногах значно більше часу ніж шимпанзе, але і повністю біпедальним його назвати важко.

Жив сахелянтроп не у саванні, а на березі давнього озера, у ландшафті, де відкриті ділянки чергувалися з лісовими. Поруч знайдені викопні рештки озерних, лісових та саванних мешканців.



### ❖ ORRORIN TUGENENSIS

Рештки знайдені в Кенії у 2000 р. французькими вченими під керів-

ництвом Б. Сеню та М. Пікфорда. Прізвисько *Millenium men* (людина міленіуму), вік близько 6 млн років.

Знайдені кістки фрагментарні і нечисленні. Череп ороріна поки не знайшли, лише декілька зубів та кістки кінцівок. Будова зубів свідчить про переважання у раціоні їжі рослинного походження, а зменшені різці та великі корінні зуби підтверджують еволюційну тенденцію, що узгоджується з еволюцією людини.

За розмірами даний вид дуже схожий на сучасних шимпанзе. Ороріни мали зріст близько 1,1–1,2 м, масу – 35–50 кг. Представники вправно лазили по деревах, а також ходили на 2-х ногах по землі. Ця форма, вважають фахівці, дуже близька до загального предка людини і шимпанзе.



## ❖ ARDIPITHECUS CADABBA

Поки недостатньо вивчена, проте дуже важлива ланка в еволюції людини. Рештки даного виду були знайдені в Ефіопії, у долині річки Середній Аваш, їх вік 5,2 – 5,8 млн років. Перші знахідки були зроблені у 1997 р., згодом ще у 2002 та 2007 р.р.

Збереглися в основному зуби, є уламки нижньої щелепи, ключиці, плечових, ліктьових кісток та дві фаланги кисті та одна стопи.

Не будучи Ж. Кюв'є, важко уявити вигляд і спосіб життя даного виду. Проте, очевидно, що *A. cadabba* були невеликими. Нижня щелепа менша і водночас масивніша ніж у афарських австралопітеків. Ікла кадабб схожі на шимпанзе, більші ніж у ороріна. Ключиця та кістки вільної верхньої кінцівки невеликі з характерним рельєфом, що свідчить про непогані здібності пересування на деревах. Фаланги кисті схожі на такі у австралопітеків афарських, тобто мавп'ячих і людських ознак приблизно порівну. Особливо цікавою є проксимальна фаланга стопи: з одного боку вона сильно зігнута, як у понгід, а з іншого – її суглобова поверхня орієнтована догори, що характерно для афаренсісів та сучасних людей, що опосередковано вказує на біпедалізм.



## ❖ ARDIPITHECUS RAMIDUS

У 1993 році в Ефіопії у долині річки Середній Аваш антропологи знайшли багато кісток. У 1994 році в результаті вивчення цих решток був описаний вид *Australopithecus ramidus*, а через рік його перейменували у *Ardipithecus ramidus*.

Вперше вид був описаний за декількома кістками, на сьогодні відомо 109 зразків. Історія вивчення скелета ардіпітека є яскравим прикладом наукової добросовісності. Між виявленням решток (1993 р.) і повноцінною публікацією (2009 р.) пройшло цілих 16 років. Про унікальність знахідки заявили одразу, проте з висновками не поспішали. Скелет ардіпітека став яскравим прикладом підтвердження наукової гіпотези. Ардіпітек фактично є тим образом, який півтора століття хвилював антропологів й усіх хто цікавився походженням людини, і нарешті став реальністю.

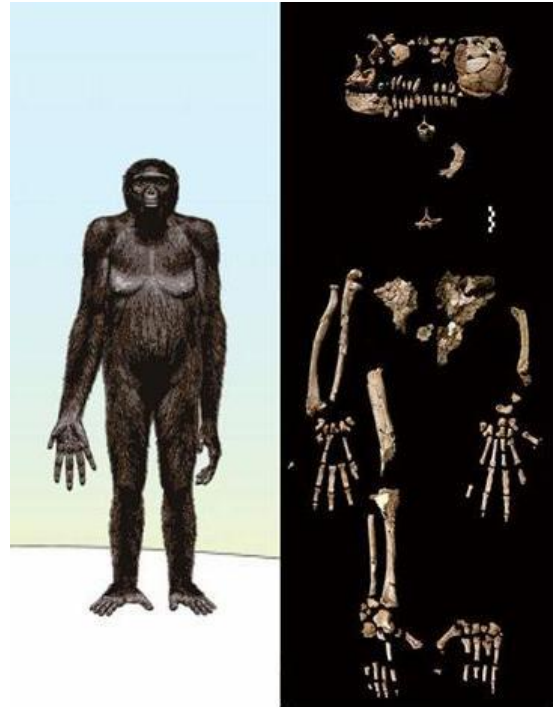
Найвідомішою є знахідка значної частини скелета особини жіночої статі, яку вчені урочисто назвали Арді.

До 2009 р. найдавнішою зі знайдених гомінід була Люсі, що жила 3,2 млн років тому, бо усі відомі попередники були вивчені на основі фрагментарного матеріалу. Зараз почесне звання найдавнішої з гомінід урочисто перейшло від Люсі до Арді.

Жили ардіпітеки 4,4 млн років тому у порівняно вологих і лісистих місцях (Ефіопія). Це ставить під сумнів теорію про те, що екологічні зміни були поштовхом для виходу ранніх гомінід із лісу в саванну, де біпедалізм був провідною адаптивною перевагою.

Арді пересувалася по землі на двох ногах, хоча не настільки впевнено, як Люсі. В той же час Арді вправно рухалися по гілках дерев. У стопі – протиставлений великий палець, який дозволяє добре охопити гілку при русі. Кисті рук ардіпітеків не мають специфічних рис, пов'язаних з «кісточкоходінням». Їх кисть більш гнучка і рухлива, ніж у шимпанзе та горил, і за низкою ознак схожа з людською. Руки ардіпітека дозволяли йому ходити, спираючись на долоні. Тому в ході подальшої еволюції нашим предкам не довелося істотно «переробляти» свої руки.

Зуби в ардіпітека хоча і схожі на людські, дуже нагадують зуби мавп, це зуби всеїдної істоти. Харчувалися ардіпітеки переважно дарами лісу, а не савани.



Череп Арді схожий на череп сахелянтропа (300–350 см<sup>3</sup>). Самці не мали великих ікол. Зріст Арді близько 120 см, вага близько 50 кг. Статевий диморфізм слабо виражений. Руки ардіпитека дозволяли ходити по гілках, спираючись на долоні, і краще підходили для використання різних знарядь. Нижні кінцівки мали здатність гарно триматися на деревах.

Ардіпитек підкинув антропологам чимало сюрпризів. Таку суміш примітивних і прогресивних ознак ніхто б ніколи не передбачив, але вчені мають реальний палеонтологічний матеріал. Наприклад, нікому і на думку не спадало, що наші предки спочатку пристосувалися до ходіння на двох ногах за рахунок змін у ділянці тазу і лише згодом відмовилися від протиставленого великого пальця і хапаючої функції стопи.

Таким чином, вивчення ардіпитека показало, що деякі популярні гіпотези про шляхи еволюції гомінід потребують перегляду. Низка ознак сучасних людей виявилися зовсім не примітивними, а прогресивними, специфічними рисами горил і шимпанзе, що пов'язані у них із спеціалізацією до пересування по деревах, спирання на кісточки пальців рук, специфічною дієтою. Цих ознак не було у наших із ними предків. Ті мавпи, від яких пішла людина, були не дуже схожі на сучасних мавп.

## ❖ ВИНИКНЕННЯ БІПЕДАЛІЗМУ



Бонобо



Для гомінід характерна важлива ознака – ходіння на двох ногах (біпедальність). Сьогодні існує велика кількість гіпотез, які пояснюють виникнення біпедальності. Розглянемо деякі з них:

- Мавпи ходять вертикально, перетинаючи неглибокі водойми. Можливо, наші предки стали двоногими, тому що багато часу проводили



у воді. До речі, ця гіпотеза також пояснює відсутність (редукцію) волосяного покриву у людини.

- Самці мавп, заграючи до самок, стають на весь зріст і демонструють свої статеві органи. Можливо, наші предки хотіли показувати свої геніталії постійно.

- Самки іноді ходять на двох ногах, притискаючи до себе дитину (за умови, що дитина не сидить на спині матері, вчепившись у шерсть). Можливо, нашим предкам було важливо переносити одразу двох дітей, для цього вони й звільнили руки.

- Свого часу досить популярною була гіпотеза про різку зміну клімату. В результаті похолодання (міоцен) африканські ліси витіснялися саванами. Наші предки стали на дві ноги, щоб збільшити кругозір, при цьому вони пересувалися повільніше, проте зменшувалася поверхня тіла, на яку діяли сонячні промені.

- Можливо, це просто стало модним. Прикольо, і дівчатам подобається. Це, до речі, цілком правдоподібно: так могло відбутися в результаті фішерівського принципу «гандікапа».

## ❖ ГІПОТЕЗА ОУЕНА ЛАВДЖОЯ

Більшість гіпотез про шляхи й механізми антропогенезу традиційно крутяться навколо двох унікальних особливостей людини: великого мозку і виготовлення складних знарядь праці. Оуен Лавджой належить до плеяди тих антропологів, які вважають, що ключем до розуміння нашого походження є не збільшений мозок і не кам'яні знаряддя праці (ці ознаки з'явилися в еволюції гомінід досить пізно), а інші унікальні риси, пов'язані зі статевою поведінкою, сімейними стосунками і соціальною організацією. Цю точку зору Лавджой відстоював ще у 1980-х рр. Тоді ж він припустив, що ключовою подією ранньої еволюції гомінід був **перехід до моногамії**, тобто утворення постійних шлюбних пар. Згодом це припущення багато разів доводилося і спростовувалося.

Нові дані про ардіпітека зміцнили докази на користь провідної ролі змін соціальної та статевої поведінки в ранній еволюції гомінід. Вивчення ардіпітека показало, що шимпанзе і горила – не найкращі орієнтири для реконструкції мислення і поведінки наших предків. До того часу, поки найдавнішою з добре вивчених гомінід залишалася Люсі, ще можна було припустити, що останній спільний предок шимпанзе і людини був в цілому схожий на шимпанзе. Арді докорінно змінила ситуацію. Стало очевидним, що низку ознак шимпанзе та горили набули порівняно нещодавно. У предків людини цих ознак не було. Відповідно, ми маємо розуміти, що соціальна поведінка відрізнялася від такої у шимпанзе.

Лавджой надає великого значення факту про те, що самці ардіпітеків не мали великих ікол, які більшість мавп використовують як зброю і спосіб залякування самців-конкурентів. Зменшення ікол у більш пізніх гомінід – австралопітеків і людей – раніше намагалися пояснити як побічний результат збільшення кутніх зубів або як наслідок розвитку кам'яної індустрії, котра зробила цю природню зброю зайвою. Давно вже відомо, що ікла зменшилися задовго до початку виготовлення знарядь праці. Вивчення ардіпітека показало, що зменшення ікол у австралопітеків відбулося задовго до збільшення кутніх зубів. Тому гіпотеза про соціальні причини зменшення ікол стала більш переконливою. Великі ікла у самців приматів – надійний індикатор внутрішньовидової агресії. Тому їх зменшення у ранніх гомінід, швидше за все, свідчить про менш агресивні відносини.

Для людиноподібних мавп в цілому характерна К-стратегія. Їх репродуктивний успіх залежить не лише від кількості нащадків, а й від виживання кожного з них. У понгід тривале дитинство, і щоб вберегти кожного з дітей, самки витрачають величезну кількість сил і часу. Допоки самка вигодує дитину, вона не здатна до запліднення. В результаті самці постійно стикаються з проблемою нестачі самок, готових до продовження роду. Шимпанзе і горили вирішують цю проблему шляхом використання сили. Самці шимпанзе об'єднуються у бойові загони і здійснюють вилазки на територію сусідніх груп, намагаючись розширити володіння і отримати доступ до нових самок. Самці горил виганяють потенційних конкурентів з сім'ї і намагаються бути повновладними господарями гарему. Для тих і інших великі ікла – не розкіш, а засіб лишити більше нащадків. Чому ж ранні гомініди відмовилися від них?

Ще один важливий компонент репродуктивної стратегії багатьох приматів – так звані спермові війни. Вони притаманні для приматів, які практикують вільні статеві відношення у групах. Надійним індикатором спермових воєн є великі сім'яники. У горил та одинаків-орангутанів сім'яники відносно невеликі, як і у людей. У сексуально розкутих шимпанзе сім'яники величезні. Важливим індикатором є також швидкість виділення сперми, концентрація в ній сперматозоїдів і наявність у сім'яній рідині спеціальних білків, які перешкоджають проникненню чужих сперматозоїдів. Виходячи з цих даних, можна сказати, що спермові війни в еволюційній історії людини колись, напевно, були, але давно вже не відіграють істотної ролі.

Якщо самці ранніх гомінід не воювали між собою за самок і не брали участі у спермових війнах, значить, вони знайшли інший спосіб забезпечити собі репродуктивний успіх. Такий спосіб відомий, проте він доволі екзотичний – його практикують лише 5 % ссавців. Це моногамія – формування міцних сімейних пар. Самці моногамних видів, як правило, активно допомагають у турботі про нащадків. О. Лавджой вважає, що

моногамія розвивалася як основа поведінки. Мова йде про «взаємовигідне співробітництво» різних статей на основі принципу «секс в обмін на їжу». Така поведінка могла розвиватися у ранніх гомінід у зв'язку з особливостями їх дієти. Ардіпітеки були всеїдними, їжу вони добували на деревах, на землі, їх раціон був значно різноманітнішим, ніж у шимпанзе і горил. Всеїдні ардіпітеки мусили діяти енергійно і долати значні відстані, щоб знайти їжу. При цьому збільшується небезпека потрапити до зубів хижака. Особливо важко було самкам з дітьми. В таких умовах стратегія «секс в обмін на їжу» стає для самок досить виграшною. Самці, які годують самок, теж підвищують свій репродуктивний успіх, оскільки у їх нащадків є більше шансів вижити.

### **Шимпанзе крадуть фрукти з чужих садів, щоб спокусити самок**

*Міжнародна група зоологів зі США, Великобританії, Португалії та Японії впродовж двох років спостерігали за сім'ями диких шимпанзе в лісах поблизу села Боссу в Гвінеї. Ці спостереження дозволили вивчити відносини серед диких шимпанзе, не зіпсовані надмірною увагою людини.*

*Територія сім'ї близько 15 км<sup>2</sup>, недалеко від помешкань людини. Господарство людей включало також і фруктові дерева. Родина шимпанзе у різний час нараховувала від 12 до 22 особин, з них тільки 3 самці. Самці постійно здійснювали набіги на фруктові плантації. При цьому вони розуміли усю небезпеку, виказуючи це поведінкою. Вирушаючи на справу, самець постійно озирався, потім швидко залазив на дерево, миттєво зривав два плоди – один у зуби, другий у руку – і швидко тікав. Злодійські рейди шимпанзе виглядали зовсім як хлоп'ячі вилазки у сусідський сад за яблуками. Мета теж дуже схожа – похвалитися перед товаришами і бути героєм для дівчат. Шимпанзе приносять крадені яблука зовсім не для того, щоб у куточку їх тихенько з'їсти. Самці пригощають ними самок!*



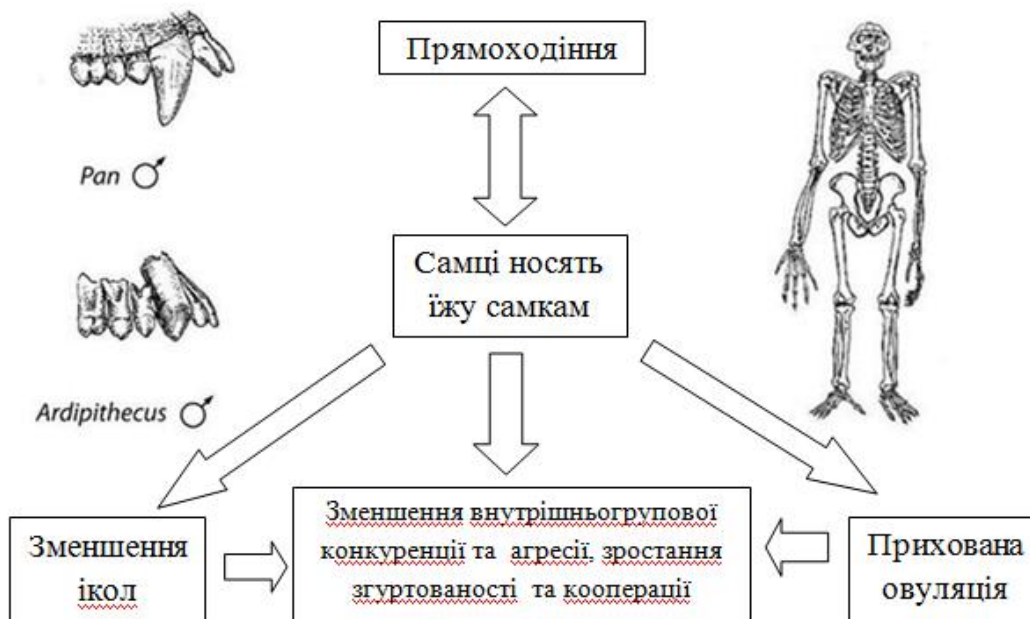
**На чотирьох стільки  
не донесеш**

*Слід нагадати, що шимпанзе, як і інші мавпи, дуже рідко діляться їжею (винятково матері і діти). Таке частування не безкорисливе. Самці пропонують їжу самкам, готовим до спарювання. Після того як самка приймала таке залицяння, вони з самцем вирушали ближче до кордону території. Як бачимо, стратегія «секс в обмін на їжу» в колективах шимпанзе теж працює.*

*Якщо самці давніх гомінід взяли за правило носити їжу самкам, то з часом могли сформуватися спеціальні адаптації, які полегшували таку*

поведінку. Здобуті ласощі потрібно було переносити на значні відстані. Це непросто, якщо ти ходиш на чотирьох. Лавджой вважає, біпедалізм найяскравішою відмінною рисою гомінід, яка розвинулася саме завдяки звичаю приносити їжу самкам. Додатковим стимулом могло бути використання примітивних знарядь праці.

Зміна поведінки вплинула і на характер соціальних відносин у групі. Самка була зацікавлена в тому, щоб самець її не покинув, а самець – щоб самка йому не зраджувала. Досягненню обох цілей заважала прийнята у самок приматів манера «рекламувати» овуляцію. Така реклама вигідна, коли соціум організований, як у шимпанзе. Але коли переважають постійні статеві зв'язки, за стратегією «секс в обмін на їжу», самка абсолютно не зацікавлена в тому, щоб влаштовувати самцю довгі періоди утримування (годувати перестане, або піде до іншої, негідник!). Більше того, самці вигідно, коли самець не може визначити, чи готова самка до зачаття. Багато ссавців визначають це за запахом, проте у гомінід добір сприяв редукції багатьох нюхових рецепторів. Самці з гіршим нюхом краще годували свою сім'ю і були більш бажаними статевими партнерами.

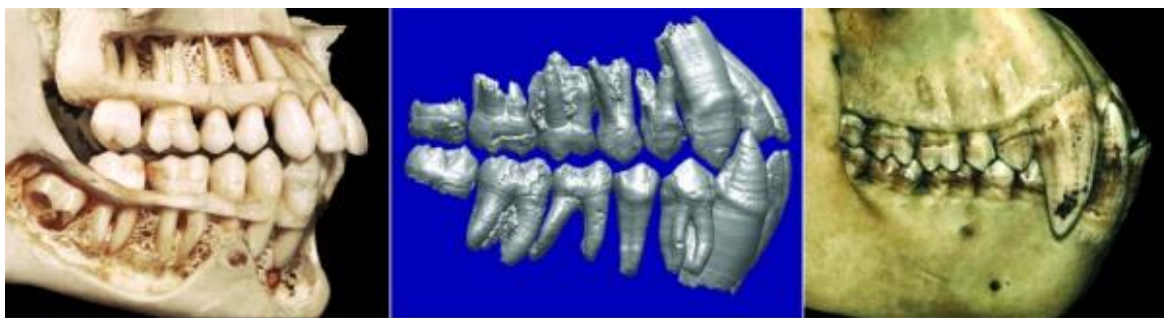


**Логіка початкових етапів еволюції гомінід за Оуеном Лавджоєм**

Самець теж не зацікавлений в тому, щоб самка рекламувала свою готовність до зачаття і створювала непотрібний ажітаж серед інших самців – особливо коли він заклопотаний пошуками їжі. Самки з прихованою овуляцією швидше обиралася як статеві партнери, бо в них було менше приводів для подружніх зрад.

В результаті у самок гомінід зникли усі зовнішні ознаки готовності (або неготовності) до зачаття; стало неможливим визначити за розмірами молочних залоз, є зараз у самки немовля чи ні. У шимпанзе, як і в інших приматів (окрім людей), розмір молочних залоз вказує на те, чи здатна самка до зачаття. Збільшені груди – ознака того, що самка зараз вигодовує дитину і не може зачати іншу. Самці шимпанзе рідко спарюються з самками, які годують дітей, збільшені груди їх не приваблюють. Люди – єдині примати, у яких самки мають постійно збільшені груди (і деяким самцям це подобається). Але для чого сформувалася ця ознака – щоб приваблювати самців чи, може, навпаки – розхолоджувати? Лавджой вважає другий варіант більш прийнятним. Він стверджує, що постійно збільшені груди не дають ніякої інформації про здатність самки до зачаття і були одним з заходів щодо зміцнення моногамних стосунків і зниження агресивності між самцями.

Зі зміцненням статевих стосунків самки віддавали перевагу менш агресивним, більше турботливим самцям. Самкам важливіше, коли самець є надійним годувальником. Зовнішні ознаки мужності й агресивності (великі ікла) починають відштовхувати, а не приваблювати самок. Самець з великими іклами, швидше за все, буде підвищувати свій репродуктивний успіх силовими методами, за допомогою бійок з іншими самцями. Такі чоловіки виходять з моди, коли для виживання нащадків потрібним є старанний і надійний чоловік-годувальник. Самки, які обирають забіякуватих чоловіків, мають менше дітей, ніж ті, які обрали неагресивних працелюбів. Самки починають віддавати перевагу самцям з меншими іклами, і під дією статевого добору ікла швидко зменшуються.



**Зуби людини – ардіпитека – шимпанзе (усі ♂)**

Зниження внутрішньогрупової агресії створило передумови для розвитку кооперації та взаємодопомоги. Зменшення антагонізму між самками дозволило їм кооперуватися для спільної турботи про дітей. А самцям полегшило організацію спільних рейдів для здобування їжі. Це відкрило перед гомінідами нові екологічні можливості. Цінні харчові ресурси, які неможливо або дуже небезпечно здобути одному (або маленькій слабо організованій групі, що може у будь-який момент розбіг-

тися), стали доступними, коли самці навчилися об'єднуватися у згуртовані загони, де кожен міг розраховувати на допомогу товариша.

Звідси неважко вивести наступне освоєння нащадками ардіпітеків зовсім інших ресурсів – перехід до харчування падаллю у саванні (це було досить ризикованою справою, що вимагала високого рівня кооперації самців), а згодом і колективного полювання на велику здобич.

Подальше збільшення мозку і розвиток кам'яної індустрії в моделі О. Лавджоя – вже побічний і навіть випадковий наслідок того напряму спеціалізації, яким пішли ранні гомініди. Гомініди «обрали» нестандартне рішення – моногамію, досить рідкісну стратегію, яку можна зустріти серед ссавців, і це в кінцевому результаті привело їх до розвитку розуму.

Модель Лавджоя пов'язує разом три унікальні особливості гомінід: біпедальність, маленькі ікла та приховану овуляцію. Головний плюс – це єдине пояснення цих трьох особливостей.

### ***Сумні дами обирають не найбільш мужніх кавалерів***

*Вдалих вибір статевого партнера – це питання життя і смерті для ваших генів, яким у наступному поколінні доведеться змішатися з генами вашого обранця. Це означає, що будь-які спадкові зміни, які впливають на вибір, будуть інтенсивно підтримуватися або відбраковуватися природним добором. Ось чому алгоритми вибору партнера досить різні і гнучкі. Це стосується і людей.*

*Не так давно у визнаних біологічних журналах вийшли дві, здавалося б на перший погляд, різні статті. Одна робота була виконана на людях, інша – на хатніх горобцях, проте виявлені закономірності виявилися схожими. Це змушує замислитися.*

*Почнемо з горобців. Ці птахи моногами, проте подружні зради трапляються часто. Отже, сімейні стосунки у горобців майже не відрізняються від таких у людей. Головною ознакою мужності у горобців є чорна пляма на грудях. З'ясовано, що розмір плями є індикатором здоров'я і сили самця та визначає його соціальний статус. Самці з більшою плямою займають кращі ділянки, краще охороняють свою територію, у них більше нащадків. Також з'ясовано, що репродуктивний успіх самок, що пов'язали своє життя є носієм великої плями, у більшості популяцій в середньому вищий.*

*Здавалося б, самки хатніх горобців будуть завжди обирати самця з більшою плямою. Перевірити це вирішили австрійські вчені з Інституту етології ім. Конрада Лоренца у Вені. Вони припустили, що вибір самок може залежати від їх власного стану. Зокрема, очікували, що*

самки з поганою фізичною формою можуть бути менш розбірливими у виборі статевого партнера.

Як показник фізичного стану самки використовували відношення маси тіла до довжини плесна у кубі. Цей показник відображає вгодованість птаха, яка залежить від здоров'я та умов життя. Відомо, що дана величина у горобцеподібних птахів корелює з показниками репродуктивного успіху самки, а саме розміром кладки і кількістю пташенят, які вижили.

В експерименті брали участь 96 самців і 85 самок горобців. Вподобання самок визначали стандартним методом. У два крайні вольєри саджали двох самців з різними розмірами плям на грудях, а у центральний вольєр – самку і спостерігали, поблизу якого самця самка буде знаходитися більший проміжок часу.

Виявилося, що між вгодованістю самки і часом, який вона проводить біля «гіршого» з самців, прослідковується чітка від'ємна кореляція. Чим гірший стан самки, тим менше часу вона проводить поруч з самцем з більшою плямою і більше з самцем з плямою середніх розмірів. Добре вгодовані самки чіткої вибірковості не продемонстрували. Вони проводили в середньому приблизно однаково часу біля кожного з двох самців. Чахлі самки, навпаки, показали чітку вибірковість: вони уникали самців з великою плямою, віддаючи перевагу носіям меншої за розміром плями.

Це, напевно, одне з перших етологічних досліджень, у якому продемонстровано перевагу «другосортними» самками самців низького рангу. Схожий результат був отриманий на зебрових амадинах, рибах-колючках.

Автори цих праць вважають, що дивні переваги худих самок горобців можна пояснити тим, що самці з невеликою плямою є більш турботливими батьками. Низка фактів і спостережень вказують, що слабкі самці намагаються компенсувати свої недоліки тим, що покладають на себе більше батьківських клопотів. Сильна самка в принципі може і сама вигодувати пташенят, тому вона може дозволити собі обирати сильного самця, навіть тоді, коли він буде поганим батьком. Слабкій самці з цим не впоратися, тому їй вигідніше обирати менш «престижного» чоловіка, принаймні є надія, що він буде більше сил витратити на сім'ю. Це дуже нагадує ситуацію, яка склалася, за гіпотезою О. Лавджоя, в ардіпітеків.

Аналогічне дослідження, але вже не на горобцях, а на людях, було проведене психологами Університету штату Оклахома. Вони вивчали вплив думок про смерть на те, як жінки оцінюють привабливість чоловічих облич, що відрізняються різним ступенем мужності.

Якщо говорити про середньостатистичні переваги, то жінки, як правило, обирають більш мужні обличчя, коли самі знаходяться у тій фазі менструального циклу, коли імовірність зачаття велика. При низькій імовірності зачаття жінки зазвичай обирають чоловіків з більш жіночними рисами обличчя.

Психологи з'ясували, що нагадування про смерть пов'язане з репродуктивною поведінкою людей. Одним з проявів такого впливу є сплеск народжуваності після великих катастроф або стихійних лих. Нагадування про неминучість смерті загострюють інтерес людей до репродуктивної сфери і стимулюють бажання мати дітей. Наприклад, якщо перед тестуванням нагадати людині про смерть, відсоток позитивних відповідей на запитання про збільшення кількості дітей у родині помітно збільшується. Таких досліджень було проведено досить багато, і всі вони давали схожі результати. У Китаї після нагадування людям в ході тестування про смерть вони були менше схильними підтримувати політику контролю народжуваності. В Америці та Ізраїлі схожі нагадування підвищили готовність дівчат вступити у «ризиковані» сексуальні стосунки з можливістю завагітніти.

Психологи з Університету Оклахоми вирішили перевірити, чи впливає нагадування про смерть на жіночі вподобання різних обличч чоловіків. У дослідженнях взяли участь 139 студенток, які не приймали гормональні препарати. Їх розділили на дві групи – дослідну і контрольну. Студенток з першої групи перед тестуванням попросили написати короткий твір на тему «Мої почуття з приводу власної смерті і що зі мною буде, коли я помру». Для контрольної групи в темі твору «смерть» замінили на «майбутній екзамен». Потім відповідно до прийнятих методик студентки виконали невелике «відволікаюче» завдання, щоб між нагадуванням про смерть і тестуванням минув деякий час. Після цього їм демонстрували від досить мужніх до дуже жіночних обличчя чоловіків. Потрібно було обрати найбільш привабливе обличчя.

Виявилося, що нагадування про смерть істотно впливає на жіночі переваги. Студентки з контрольної групи віддавали перевагу мужнім чоловічим обличчям, коли самі були готові до зачаття (фертильна фаза менструального циклу), і менш мужнім, коли знаходилися у тій фазі менструального циклу, коли зачаття малоімовірне (нефертильна фаза). Проте у студенток, яким довелося писати твір про власну смерть, смаки різко змінилися: їм подобалися менш мужні чоловіки в фертильній фазі, і більш мужні – у нефертильній.

Автори обговорюють декілька можливих інтерпретацій отриманих результатів. Одне з пояснень є досить цікавим. Можливо, нагадування про смерть схиляє жінку до того, щоб обирати не «гарні гени»



для своїх потенційних дітей, а «турботливих батьків». Річ у тім, що у чоловіків, як і у горобців, є від'ємна кореляція між вираженістю мускулистих ознак і схильністю до турботи про жінку і дітей. Крім того, чоловіки з досить мужніми обличчями в середньому менше схильні до просоціальної (суспільно корисної) поведінки і дотримання суспільних норм. Вони більш агресивні, і тому життя з ними пов'язане з певним ризиком. Ймовірно, думки про невідворотність смерті діють на жінок приблизно так само, як на самок горобців – усвідомлення власної слабкості. Це і спонукає самок робити ставку не на «гарні гени», а на потенційно більш турботливого батька. Можливо, те саме відчували обтяжені дітворою, всеїдні, завжди голодні сестри Арді?

## ❖ AUSTRALOPITHECUS ANAMENSIS

За ардіпітеком близько 4,2 млн років тому з'явився даний вид – австралопітек анамський. Рештки були знайдені у Кенії, жили *A. anamensis* у сухих лісах.

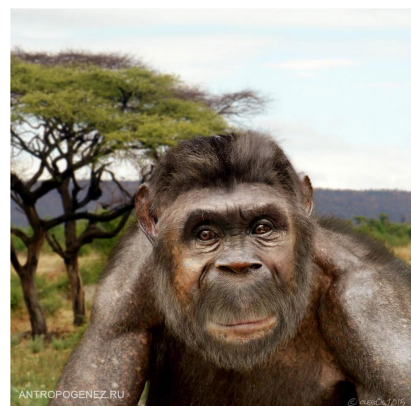
Будова кісток ніг свідчить, що даний вид був біпедальним, за будовою зубів дуже схожий на пізніх викопних мавп.

За деякими ознаками зубів вид є проміжною ланкою між *Ardipithecus ramidus* та *Australopithecus afarensis*.

Викопні рештки *A. anamensis* були знайдені ще у 1965 р. в місці знахідки Канапої на південному узбережжі озера Рудольф (нині озеро Туркан) в Кенії, де експедиція Гарвардського університету під керівництвом Б. Паттерсона виявила фрагмент плечової кістки.

У 1994 р. нова група дослідників під керівництвом Мів Лікі відновила пошуки в Канапої, а також в Аллія Бей на східному березі озера Туркан. Під час розкопок були виявлені фрагменти кісток більше ніж 20 особин. Геологічний вік знахідок визначений в інтервалі від 3,9 до 4,2 млн років. На основі знайдених матеріалів у 1995 р. було описано новий вид *A. anamensis*.

У 2001 р. вчені з Університету Барселони детально вивчили мікросструктуру зубної емалі анамського та афарського австралопітеків і порівняли її з такою у сучасних приматів. Вчені дійшли висновку, що раціон *A. anamensis* істотно відрізнявся від *A. afarensis*. Він складався з соковитих фруктів і трави, твердої їжі – бульб, коріння, горіхів, насіння і навіть кори. Ймовірно, співвідношення твердої і соковитої їжі залежало від сезону.



## ❖ AUSTRALOPITHECUS AFARENSIS

Цей вид існував довго у Східній Африці від 4 до 2, 9 млн років тому і, можливо, дав початок декільком еволюційним лініям. Знаменита знахідка зроблена у Східній Африці (Ефіопія, місцевість Афар) у листопаді 1974 року Дональдом Джохансоном і Томом Греєм.

Був знайдений майже повний скелет невеликого австралопітека. Скелет належав особині жіночої статі, зріст трохи більше 1 м, вага – близько 27 кг, ємкість черепа – 350 см<sup>3</sup>.

Цій самці було 25–30 років, коли вона померла. Відклади, в яких вона була знайдена, датуються часом 3,2 млн років тому.

У ті роки усі захоплювалися групою «Бітлз», і молоді антропологи з експедиції Джохансона всю ніч слухали пісню «Люсі на небі з діамантами», обговорюючи щасливу знахідку, не в змозі заснути від збудження. Не дивно, що маленький древній австралопітек отримав своє ім'я – Люсі.

Всього було виявлено 40 % кісток скелета, що для знахідок такої давнини – велика рідкість. Скелет Люсі не був розтягнутий хижачками, на її кістках не лишилося слідів ніяких зубів. Люсі була знайдена на дні висохлого озера. Важко сказати, що було причиною її смерті. Можливо, вона просто потонула. Впродовж тисячоліть її кістки заносило мулом і піском. Потім озеро висохло, і в результаті ерозії, під дією дощів і вітру, скелет знову опинився на поверхні. Проте детальні дослідження кісток Люсі, проведені в останні роки, за допомогою сучасної техніки, дозволили заявити вченим про те, що Люсі загинула, впавши з дерева (рухнула з баобаба). В мережі Інтернет можна переглянути ролик, створений науковцями на основі аналізу ушкоджень кісток Люсі.

Кістки були знайдені абсолютно випадково, на схилі яру, який до цього вже не один раз оглядали дослідники. Можливо, промені сонця в той момент опівдні падали саме під таким кутом, що і дозволило Джохансону помітити рештки невеликого скелета, за кольором дуже схожим на ґрунт. Особливою подією стала знахідка абсолютно цілої лівої тазової кістки. Було виготовлено її дзеркальне відображення – права тазова кістка і таким чином відновлено таз австралопітека.

Серед усіх кісток скелета таз несе найбільшу інформацію стосовно локомоції, тобто способу пересування. Таз Люсі за своєю конструкцією практично повністю співпадає з тазом сучасної жінки. Звичайно, він менший за розміром і має деякі особливості – наприклад, він овальної форми, і відстань між суглобами більша. Незважаючи на невеликі відмінності, можна з упевненістю сказати, що Люсі була прямоходячою істотою.



Прямоходіння афарських австралопітеків було підтверджене ще однією унікальною знахідкою – скам'янілими слідами тієї ж давнини, знайденими в Лаетолі (Танзанія). Сліди виявила Мері Лікі у 1978 р. Це відбитки у давньому вулканічному попелі трьох гомінід: двох дорослих і дитини. Найдревніші сліди приматів прославили не тільки Мері Лікі, а й місце знахідки – село Лаетолі, поблизу згаслого вулкана Садіман – саме його попел і увіковічив сліди австралопітеків.



*Сліди в Лаетолі*

Виверження вулкану, від якого, можливо, намагалися піти троє, відбулося 3,6 млн років тому. На цій території з відомих науці гомінід жили тільки афарські австралопітеки. Швидше за все, вони і лишили ці сліди. За відбитками стоп видно, що великий палець не був протиставлений іншим, як у Арді, а прилягав до них – майже так, як у нас. Отже, афарські австралопітеки розпрощалися зі старою мавпячою звичкою хапатися ногами за гілки.

Але як вони все-таки ходили – незграбно шкутильгали на напівзігнутих, як то роблять сучасні горили чи бонобо, коли вони хочуть пройти «без рук», чи впевненою, твердою ногою, випрямляючи ноги, як люди? Нещодавно американські антропологи серйозно зайнялися з'ясуванням цього запитання. Вони просили людей-добровольців по-різному ходити на піску, по-різному розподіляти вагу тіла, по-різному ставити ноги, а потім порівнювали отримані сліди з відбитками у Лаетолі. Висновок, який зробили фахівці, – хода афарських австралопітеків практично не відрізнялася від нашої. Вони крокували впевнено і ногами рухали, як ми, повністю розправляючи коліна.

Не так давно міжнародна команда антропологів запропонувала новий підхід до вивчення еволюції орудійної діяльності наших предків. Вони досліджували не самі знаряддя праці і навіть не зовнішню морфологію рук давніх людей, їх цікавила будова губчастої тканини в кісточках кисті руки, яка відображає об'єм і розподіл навантаження на ці кістки. За характерними особливостями губчастої тканини у різних гомінід і шимпанзе вдалося довести, що австралопітеки маніпулювали предметами майже як ми, стискаючи їх пальцями.

У 2000 р. в Ефіопії була зроблена унікальна знахідка скелета, швидше за все дівчинки 3-річного віку *Australopithecus afarensis*, її назвали «дочкою Люсі». Геологічний вік знахідки 3,3 млн років. Більшість кісток були замуrowані у твердому піщанику, і препарування скелета тривало цілих п'ять років.

Вік дівчинки визначили за допомогою аналізу її зубів. Об'єм мозку 275–330 см<sup>3</sup>. Це трохи менше, ніж можна було очікувати, виходячи з розрахунків головного мозку дорослих австралопітеків. Можливо, це свідчить про дещо сповільнений ріст мозку порівняно з сучасними людиноподібними мавпами. Було виявлено під'язикову кістку, яка рідко зустрічається у викопних гомінід, вона дуже схожа на кістку молодих шимпанзе і горил та істотно відрізняється від людської. Це, вважають фахівці, аргумент відсутності у австралопітеків мови, що в принципі і не викликало особливих сумнівів.

Ноги дівчинки, як і інших афарських австралопітеків, мають ознаки, які вкотре підтверджують, що вони були прямоходячими. В цілому, знахідка підтвердила «функціональну дихотомію» будови даного виду: у будові верхньої частини тіла більше мавпячих ознак, у нижній – людських. Лопатка «дочки Люсі» – перша знайдена ціла лопатка *A. afarensis* – сильно заплутала справу, оскільки вона нагадує лопатку горили (точніше, вона виглядає, як щось середнє між лопаткою горили і людини), а



**Скелет «дочки Люсі»**



**Череп «дочки Люсі»**

горили не дуже люблять лазити по деревах. Вони активно користуються руками при ходьбі. Автори, які описали «дочку Люсі», все ж схиляються до думки про те, що афарські австралопітеки багато часу проводили на деревах і тому зберегли адаптації до лазіння.

Різноманітні поєднання примітивних і прогресивних ознак взагалі є досить характерними для викопних організмів. Еволюційні зміни різних органів і частин, тіла завжди відбуваються з різною швидкістю, просто немає таких причин, за якими б вони відбувалися абсолютно синхронно. Тому яку б перехідну форму ми не взяли, завжди виявиться, що якісь ознаки у неї вже «майже як у нащадків», а інші ще «зовсім як у предків».

Лише у 2010 р. стали відомими факти, які прямо вказують на те, що австралопітеки афарські користувалися кам'яними знаряддями праці. Це сенсаційне відкриття було зроблене великим колективом палеоантропологів з США, Німеччини та Франції. Недалеко від місця, де знайшли «дочку Люсі», вчені виявили дві кістки з подряпинами зробленими кам'яними знаряддями, – фрагмент ребра великої копитної тварини розміром з корову і уламок стегнової кістки тварини дрібнішої, розміром з козу. Детальне дослідження знахідок за допомогою скануючого електронного мікроскопу та рентгенівської спектроскопії підтвердило, що подряпини були зроблені на кістках після смерті тварин, але до фосилізації (скам'яніння). Ці подряпини свідчать про те, що кам'яні знаряддя використовувалися для зрізання та зішкрібання м'яса, а також для розколювання кісток (щоб дістати кістковий мозок).

Головне у цих знахідках – їх надзвичайно давній вік 3,39–3,42 млн років тому. До цього часу найдавнішими вважали знахідки кам'яних знарядь віком 2,5-2,6 млн років тому. Єдиним представником гомінід на той час у даному районі Африки був *A. afarensis*. Таким чином, напрошується висновок, що афарські австралопітеки навчилися використовувати гостре каміння для обробки туші за мільйон років до появи *Homo*.

Вчені припускають, що жили афаренсіси невеликими групами від двох до десяти осіб. Вдень вони кочували просторами Африки – саванами і лісами, берегами річок і озер, а ввечері залазили на дерева, як це роблять сучасні шимпанзе. Напевно, австралопітеки пересувалися на значні відстані. Ця здатність є однією з найважливіших для подальшого розселення та еволюції людини, це давало можливість гомінідам потрапляти у різні екологічні ніші. Це стало передумовою пластичності сучасних людей і майбутнього завоювання світу.

Сьогодні вчені переконані, що саме афаренсіси дали початок роду *Homo*.

*Більше читайте в Інтернеті :*

[http://elementy.ru/novosti\\_nauki/432395/Rukopozhatie\\_avstralopiteka\\_bylo\\_v\\_polne\\_chelovecheskim](http://elementy.ru/novosti_nauki/432395/Rukopozhatie_avstralopiteka_bylo_v_polne_chelovecheskim)

## ❖ KENYANTHROPUS PLATYOPS

У 1999 р. у Кенії був знайдений череп, досить повний, проте сильно деформований, вік якого 3,5 млн років. У ньому унікальним чином поєднувалися примітивні та прогресивні риси, його назвали плоским обличчям. Гарно виражені вилиці, що робить його схожим на людей, проте дуже малі розміри головного мозку, невеликі вушні канали. Як розцінювати таку суміш ознак? Однозначної відповіді немає. Автори відкриття вважають що це самостійний рід, від якого можуть походити *Homo*. Дуже схожий цей вид з афаренсісами, крім того, не варто забувати, наголошують вчені, про індивідуальну мінливість, її ніхто не відміняв. Людські раси ми ж не вважаємо різними родами.

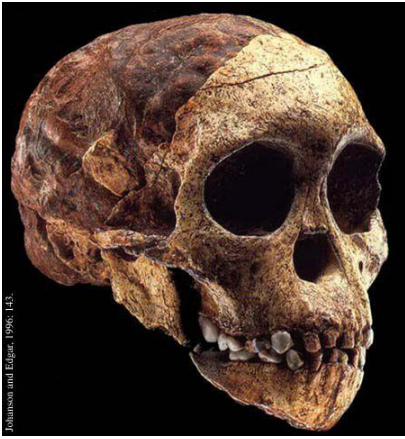


Будова зубів свідчить, що кеніантроп живився м'якою їжею. На думку Мів Лікі (керівника команди, яка відкрила кеніантропа), цей вид міг жити в одному біотопі з австралопітеком афарським і не конкурувати з ним, займаючи іншу екологічну нішу.

## ❖ AUSTRALOPITHECUS AFRICANUS

Австралопітеки африканські жили у Південній Африці 3,3 (3,5)–2,5 млн років тому. До цього виду належить перша знахідка австралопітека – череп дитини, відомий як «**бембі з Таунга**», описаний Раймондом Дартом у 1925 р. Саме розташування потиличного отвору на черепі, дозволило Дарту припустити, що австралопітеки були прямоходячими. *A. africanus* мав більш прогресивний череп ніж *A. afarensis*, але в цілому більш архаїчний скелет. Череп африканусів невеликий 428–515 см<sup>3</sup>. Відділ обличчя великий, виступаючий вперед, хоча не так як у афаренсісів. Характерною ознакою черепа є передні валики обличчя, потовщення верхньої щелепи, які йдуть вертикально з боків від носового отвору.



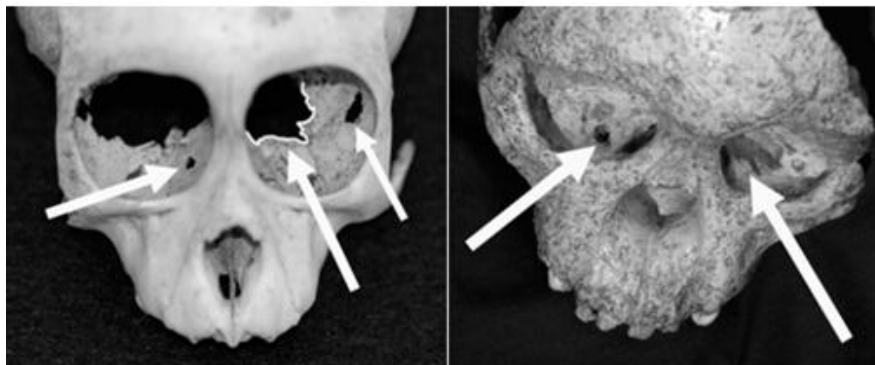


Череп «бєбі з Таунга»

Загальні розміри тіла варіювали приблизно від 1 до 1,5 м, вага – від 20 до 40 кг. Кістки нїг *A. africanus* мають як архаїчні, так і прогресивні особливості. Великий палець стопи, напевно, був досить рухливим. Форма тазу також свідчить про прямоходіння даного виду.

Разом із черепом *A. africanus* були знайдені кістки павіанів, антилоп, черепах та інших тварин. Дарт припустив, що все це рештки трапези австралопітеків. Детальне вивчення згодом довело, що це не так, навпаки, австралопітеки були жертвами, а не мисливцями.

У 1995 р. вперше було висловлене припущення що «бєбі із Таунга», як і рештки інших тварин, були жертвами великих хижих птахів. Гіпотезу різко критикували. Докази були отримані у 2006 р. після детального вивчення черепів сучасних мавп, вбитих вінцєносним орлом. Південноафриканський антрополог **Лі Бергер**, один з авторів «пташиної гіпотези», звернув увагу на отвори у верхній частині очниць «бєбі із Таунга» і мавп, убитих вінцєносним орлом, – вони виявилися ідентичними. Раніше на ці отвори ніхто не звертав уваги. В правій очниці «бєбі із Таунга» помітно великий отвір діаметром 1,5 мм, у верхній частині лівой очниці – великий пролом із нерівними краями.



Череп мавпи, вбитой вінцєносним орлом (зліва) і череп «бєбі з Таунга» з подібними ушкодженнями

Ці пошкодження є вагомим доказом того, що юний австралопітек був упійманий, убитий та з'їдений великим хижим птахом. Бергер вказує, що орли, швидше за все, були далеко не єдиними ворогами австралопітеків. Чотириногі і пернаті хижаки є важливим фактором смертності у сучасних африканських мавп, і, мабуть, у наших давніх предків справи йшли не краще. Багато антропологів вважають загрозу з боку хижих тварин і птахів однією з найважливіших причин розвитку соціальності у давніх гомінід (а висока соціальність у свою чергу могла сприяти

прискореному розвитку розуму), тому для того щоб зрозуміти еволюцію наших предків, важливо знати, хто на них полював.

Більшість антропологів не вважають африканусів нашими прямими предками, так як у будові їх кінцівок чимало примітивних і спеціалізованих рис. Особливо багато архаїчних ознак у будові кисті, це саме та стадія, вважають антропологи, коли явного трудового комплексу ще немає, а зачатки вже є. Можливо, африкануси могли використовувати знаряддя праці, проте не виготовляти їх.

Проливає світло на інтелект африканусів одна унікальна знахідка: у Макапансгаті у брекчії датованим 2,5 – 3 млн років знайдено червоний округлий камінь, розміром з кулак, без слідів обробки. Найцікавіше, що найближче місце розташування такої породи за 32 км від печери. Зрозуміло, що сам він туди не прийшов. Це цілий денний перехід, значна відстань, його потрібно було нести в руках, так як корзин та мішків тоді просто ще не придумали. Крім того, природні отвори на камені нагадують очі та рот, чудернацьку мордочку. Хто знає, можливо це перший естет, гуляючи околицями, побачив у ньому своє відображення і не полінувався притягнути його додому? А можливо це і перший смайлик?

Австралопітеків афарських, африканських та гарі антропологи часто називають грацильними австралопітеками, парантропусів – масивними. Вся справа у розмірах.

## ❖ AUSTRALOPITHECUS GARHI

Австралопітек гарі – дуже цікава істота, фрагменти черепа та кінцівок були знайдені в Ефіопії, його вік 2,5 млн років. Це найбільш пізній з грацильних австралопітеків і є досить своєрідним.

Будова черепа, не схожа ні на афаренсісів, ні на африканусів. Дуже великі задні і передні зуби. Моляри схожі з такими у парантропусів, а ось великі різці – тільки у гарі. Цікаво, що кістки посткраніального скелету більше схожі на ранніх *Homo* ніж на *A. afarensis*, досить несподівано.

Зріст *A. garhi* був стандартним для австралопітеків – від 1 до 1,5 м. А ось пропорції кінцівок унікальні: руки значно довші ніг, за рахунок довгого передпліччя.





*A. garhi* скоріше за все не був нашим предком, у протилежному випадку довелося б припустити досить швидке збільшення зубів і щелеп, а згодом таке ж швидке зменшення їх, що є малоімовірним.

Ще одна цікава особливість – австралопітеки гарі з високою ймовірністю виготовляли кам'яні чопери та вміли ними розбирати туші антилоп. Але ми пам'ятаємо, що в цей час уже жили ранні *Ното* – наші прямі предки. Отже, в цей час у Східній Африці існували як мінімум дві незалежні і споріднені групи.

### ❖ PARANTHROPUS AETHIOPICUS

Парантроп ефіопський відомий з декількох східноафриканських місць проживання, вік 2,7 – 2,3 млн років. Найвідоміший за унікальністю збереження «Чорний череп». Він дуже схожий на череп афарського австралопітека, але його щелепи значно більші, моляри великі, хоча менші ніж у пізніх парантропів.

Череп має дуже сильно виражений прогнатизм, виступаючи вперед щелепи більші навіть ніж у горил. Сильно розвинені жувальні м'язи, які кріпилися до гарно розвинутого сагітального гребня на черепі. Об'єм мозку 410 см<sup>3</sup>, а форма є типовою для парантропів. На відміну від пізніх парантропів *Paranthropus aethiopicus* мав великі ікла і різці.

Про цей вид відомо небагато, інші знахідки досить фрагментарні.

### ❖ PARANTHROPUS BOISEI

Парантроп бойса жив у Східній Африці 2,5–1,1 млн років тому. Парантропів відносять до масивних австралопітеків – це одна з бічних гілок еволюції на еволюційному дереві гомінід.

Вперше череп цього виду знайшла Мері Лікі у 1959 р. в Олдувайській ущелині (Танзанія). Череп відрізнявся великими розмі-

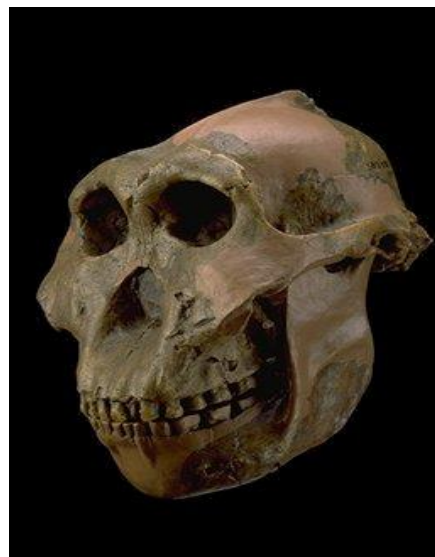


рами, від лобної кістки до потиличної проходив масивний кістковий гребінь, виличні дуги величезної ширини і сильно виступали в боки, об'єм мозку – 530 см<sup>3</sup>.

Луїс Лікі дав знахідці особливу назву – зінджантроп бойса. У цій назві відображена давня арабська назва Східної Африки – Зіндж, а також ім'я Чарльза Бойса, який фінансував розкопки.

При погляді згори череп парантропів нагадує глечик – череп широкий спереду, потім сильно звужується і потім знову розширюється. Нижні щелепи величезні, іноді у 10 разів більші, ніж у людини. До них кріпилися масивні жувальні м'язи. Саме через такі великі щелепи цей вид антрополога ще називають «лускунчиком».

Щелепи парантропів просто величезні, але при цьому ортогнатні, тобто не виступають вперед – так навантаження на щелепи є більшим. Головна особливість парантропів – спеціалізована зубна система: різці та ікла у них дуже маленькі, а передкутні і кутні – дуже великі, крім того морфологічно передкутні зуби дуже схожі на кутні.



Традиційно вважали, що рушійною силою таких змін було пристосування до харчування грубою рослинною їжею (жорстким корінням, стеблами, листям або горіхами, твердою шкаралупою). Згодом детальне вивчення зубної емалі довело, що парантропи були всеїдними.

Проте у 2008 р. було поставлене під сумнів і це твердження. Американські антропологи вивчили мікроскопічні сліди стирання емалі корінних зубів парантропа бойса, результати здивували – досліджені 7 екземплярів черепів свідчили про те, що в останні дні життя парантропи не їли жорсткої їжі, а швидше за все – м'які фрукти.

Схожий аналіз був проведений раніше і для *P. robustus*. Отож, парантропи їли зовсім не те, до чого пристосовані їх зуби і щелепи. Це явище відоме в науці, як **парадокс Лайсма**. Невідповідність між морфологічними адаптаціями і реальними харчовими перевагами іноді зустрічаються, наприклад, у риб, і причини цього явища сьогодні в загальних рисах зрозумілі. Так буває, коли основна їжа легко засвоюється і не вимагає спеціальних адаптацій, але інколи такої їжі не вистачає, і тоді тварини переходять на споживання іншої, менш якісної та калорійної. У такі критичні періоди виживання буде залежати від здатності споживати «погану» їжу, саме ту до якої в нормальних умовах тварина і близько не підійде. Тому нічого дивного у тому, що є адаптації до тієї їжі, яку вони зазвичай не їдять. Щось схоже спостерігається й у деяких сучасних приматів, наприклад, у горил, які люблять фрукти, але у скрутні часи

переходять на живлення листям та пагонами. Можливо, парантропи є одним із прикладів парадоксу Лайєма.

Останніми роками вченим вдалося з'ясувати окремі особливості соціального розвитку парантропів. Антропологи з Південної Африки, Великобританії та Італії придумали новий метод порівняльного аналізу викопних кісток, який дозволяє зрозуміти, як відбувався розвиток самців і самок вимерлих гомінід після досягнення статевої зрілості. Річ у тім, що у сучасних приматів, які практикують гаремний тип сімейних відносин (горили, павіани), самки після досягнення статевої зрілості більше не ростуть, тоді як самці продовжують рости. Це пов'язано з тим, що у таких видів досить сильна конкуренція між самцями за право доступу до колективу самок. Молоді самці майже не мають шансів, поки не набудуть повної сили. У гаремних видів самці значно більші за самок. У видів із більш демократичними сімейними відносинами (люди, шимпанзе), статевий диморфізм виражений менше.

Вчені дослідили фрагменти 35 особин і 19 з них відібрали для аналізу. Детальні дослідження дають підстави стверджувати, що у парантропів були гареми, а між самцями була гостра конкуренція за самок.

## ❖ PARANTHROPUS ROBUSTUS



У 1938 р. Роберт Брум проводив розкопки в печерах Стеркфонтейна. 8 червня 1938 р. школяр Герт Тербланш знайшов у містечку Кромдрай, яке розташоване неподалік від Стеркфонтейна, вмурований у породу череп. Р. Брум виміняв череп у хлопчика за 5 шоколадок. Череп, а також низка інших скам'янілостей були описані як новий вид *Paranthropus robustus*.

Згодом у Південній Африці було зроблено сотні знахідок цього виду.

*P. robustus* жив у Південній Африці 2,0–1,5 млн років тому. Для виду характерні дуже широкі виступаючі вперед вилиці, що свідчить про значний розвиток жувальних м'язів. У парантропуса робустуса невелике плоске й округле обличчя, без лоба, з великими надбрівними дугами і дуже дрібними передніми зубами. Потиличний отвір зсунутий вперед, що є свідченням прямоходіння. Головний мозок об'ємом близько 520 см<sup>3</sup>.

Робустуси мали зріст 1,1 – 1,3 м і вагу 30 – 42 кг, максимум 53 кг. Самці більші за самок. Верхні кінцівки мають мозаїку ознак понгід і

гомінід. Ймовірно, цей вид умів виготовляти примітивні знаряддя праці, за допомогою яких він руйнував термітники, дістаючи термітів. Ізотопний аналіз зубної емалі засвідчив, що вид був всеїдним, а не спеціалізованим на грубій їжі, як думали раніше.

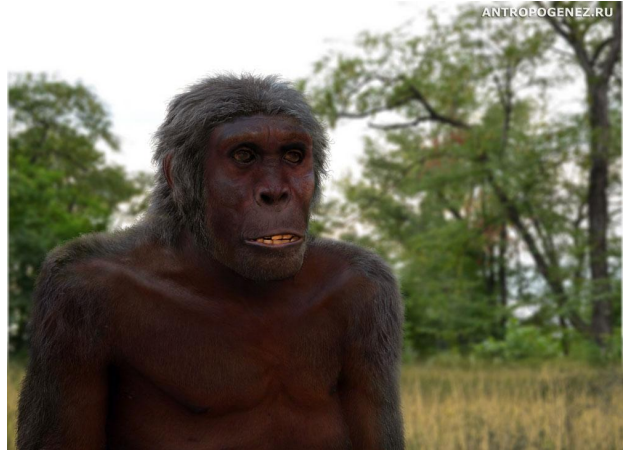
Сьогодні вчені не впевнені у єдності чи незалежності походження східно- та південноафриканських масивних австралопітеків. З одного боку умовно-синхронна поява двох спеціалізованих за зубо-щелепною системою, схожих за будовою піднебіння і альвеолярної дуги видів у двох не досить ізольованих регіонах Африки начебто передбачає спільного предка, а відмінності можна списати на географічну віддаленість. З іншого боку, за морфологією вимальовуються дві досить чіткі і незалежні лінії: одна від *A. afarensis* через *P. aethiopicus* до *P. boisei*. А інша від *A. africanus* до *P. robustus*. На підтвердження останньої точки зору є низка аргументів, а саме: спільна конфігурація обличчя, очниць, виличних дуг тощо робустуси більше схожі на африканусів. Крім того, сучасні дослідження показали що *P. robustus* і *P. boisei* притримувалися зовсім різних дієт і мали досить несхожий спосіб життя. Отже, постає питання чи можна їх відносити до одного роду? Це питання систематики, а систематика річ ох яка непостійна! Майбутнім поколінням антропологів ще є чим зайнятися.

*У проміжку між одним та півтора мільйонами років тому парантропи вимерли. Ми до кінця не знаємо чому. Взагалі ми часто не знаємо причин вимирання сучасних видів, що вже говорити про давніх. Досить логічним є пояснення, що парантропів згубили кліматичні зміни разом з появою конкурентів.*

*Клімат дійсно змінювався і ставав сухішим, місця проживання ставали більше відритими, це дійсно так. Проте, чи може знищити екологічно пластичних приматів банальна засуха? Інша справа – конкуренти. Ними могли бути перші представники роду Ното. В цей час розвивається ашельська культура, зрозуміло що люди стають все розумнішими. Чи могли вони знищити парантропів? Запитання лишається відкритим, бо до цього часу близько мільйона років вони гарно співіснували, займаючи різні екологічні ніші. Не виключено, що парантропів перемогли інші конкуренти, наприклад, гризуни. Вони досить численні, гарно розмножуються і швидко пристосовуються, гризуни не зумисно, проте могли підірвати харчову базу повільних приматів. Сукупність різних факторів підкосила парантропів, і вони зникли, антропологам на подив і людству як повчання.*

## ❖ AUSTRALOPITHECUS SEDIBA

У 2008 р. в карстовій печері Малапа за 15 км від відомих знахідок Стеркфонтейн на глибині декілька десятків метрів були виявлені два пошкоджені скелети (дорослої самки і підлітка) і окремо кістки третього (малої дитини). Першу кістку нового виду гомінід – праву ключицю хлопчика-підлітка – знайшов дев'ятирічний Метью, син



відомого антрополога Лі Бергера. Батько включив Метью до списку співавторів, але рецензенти журналу *Science* не схвалили цю ідею.

Вік знахідки – від 1,95 до 1,78 млн років тому. Ці цифри досить надійні, оскільки визначення віку проводили за трьома різними методами: радіометричне уран-свинцеве датування (аналізи проводилися незалежно в двох лабораторіях – у Берні та Мельбурні), палеомагнітне та біостратиграфічне (за супутньою фауною). Разом зі скелетами гомінід виявлені кістки шаблезубих тигрів, лісового kota, бурої гієни, гієнових собак, мангустів, коней, зайця та п'яти видів антилоп. Усі тварини загинули, провалившись у природню пастку – вузький провал, що веде до глибокої підземної порожнини. Потрапивши до печери, їх тіла стали недоступними для хижаків та падальщиків. Із верхньої частини печери частково розкладені тіла були змиті вниз потоком, утвореним у результаті сильних злив. У ямі на дні підземної річки рештки швидко були поховані під шаром осаду.



Автори без коливань віднесли новий вид до роду *Australopithecus* з видовою назвою *sediba*, що означає «джерело» у перекладі з місцевої африканської мови сесото.

За більшістю ознак *A. sediba* займає проміжне положення між австралопітеками і *Homo*. Найважливіша ознака, що зближує цей вид із австралопітеками, – це невеликий об'єм мозку (420 см<sup>3</sup> у хлопчика, в ході подальшого росту він біг збільшиться на 5 %). За будовою рук і ніг *A. sediba* теж більше схожий на австралопітеків, ніж на людей. Проте у будові черепа, зубів і тазу багато людських ознак. Напевно, *A. sediba* ходив на двох ногах ще швидше і впевненіше, ніж його предки австралопітеки. Його хода, на думку вчених, була майже така сама, як у ерек-

тусів, які були чудовими ходаками. Таким чином, знахідка підтвердила, що в еволюції гомінід повноцінна людська хода сформувалася раніше, ніж почалося збільшення розмірів мозку.

Найбільша схожість *A. sediba* з *A. africanus*, від якого, можливо, він і походить. Точно визначити положення *A. sediba* на еволюційному дереві гомінід поки неможливо, для цього потрібні додаткові знахідки. Не можна виключати, що ранні представники цього виду або їх близькі родичі дали початок першим людям – *H. habilis* або *H. rudolfensis*, а може, навіть інших. Розплутати цей клубок важко, тому що і пізні австралопітеки, і ранні люди були близькими родичами, приблизно як сучасні шимпанзе і бонобо, а може й ближчі.

*Більше читайте в Інтернеті:*

<http://antropogenez.ru/species/26/>

## ❖ НОМО NALEDI

Відкриття нового виду примітивних людей – людини з Діналеді – стало сенсаційним відкриттям в антропології 2015 р. Велика міжнародна команда під керівництвом **Лі Бергера** описала новий вид гомінід з роду *Homo*. Відкрите місце розкопок є унікальним за кількістю кісток (піднято на поверхню півтори тисячі кісток, з них лише десяток не належить гомінідам) і цілісністю скелетів.

Розкопки проводилися в ПАР за 50 км від Йоханнесбурга. Впродовж двох сезонів 2013–2014 рр. команда Лі Бергера досліджувала людські рештки, знайдені спелеологами в одній з камер печери. Печера має дуже складну будову з декількома залами і вузькими вертикальними і горизонтальними тунелями. Щоб у них потрапити, а в деяких місцях ширина – 20–25 см, довелося для роботи шукати тендітних геологів. Тунелі були пройдені, й в останній камері, що має назву Діналеді, й була знайдена унікальна колекція.

Люди з Діналеді виявилися невеликого зросту (144–148 см) і вагою 39–45 кг, з об'ємом мозку 465–550 см<sup>3</sup>, невеликими зубами і маленькими іклами, жувальні поверхні кутніх зубів у них відносно прості. Ходили ці люди на двох ногах, вже цілком людських, якщо не зважати на незначну плоскостопість. Такими ногами, довшими, ніж у австралопітеків, можна було здійснювати дальні походи. Кисті рук, схожі на людські – з видовженим великим пальцем і рухливим зап'ястям, щоправда, пальці криву-



ваті. При цьому дивним є те, що їх ребра схожі з австралопітеками. Кріплення стегон і вся тазова частина радше нагадує таку в австралопітека. Отож перед нами вид гомінід, у якого спостерігається мозаїка ознак людей і австралопітеків, проте людських рис більше. Для розуміння еволюційної історії важливо, що при невеликому мозку були маленькі зуби і людські руки та ноги.

Це означає, що еволюційна лінія людей характеризується в першу чергу такими ознаками, як біпедальність, трудова діяльність, зниження агресії і розвиток соціальних відносин, і зовсім не обов'язкове збільшення мозку. На жаль, поки не вдалося датувати рештки, а також встановити, як ці люди загинули і потрапили у важкодоступну камеру печери.

*Більше читайте в Інтернеті:*

- [http://elementy.ru/novosti\\_nauki/432573/Chelovek\\_iz\\_Dinaledi\\_novy\\_u\\_vid\\_primitivnykh\\_lyudey](http://elementy.ru/novosti_nauki/432573/Chelovek_iz_Dinaledi_novy_u_vid_primitivnykh_lyudey);
- <http://antropogenez.ru/single-news/article/513/>;
- <http://antropogenez.ru/single-news/article/522/>.

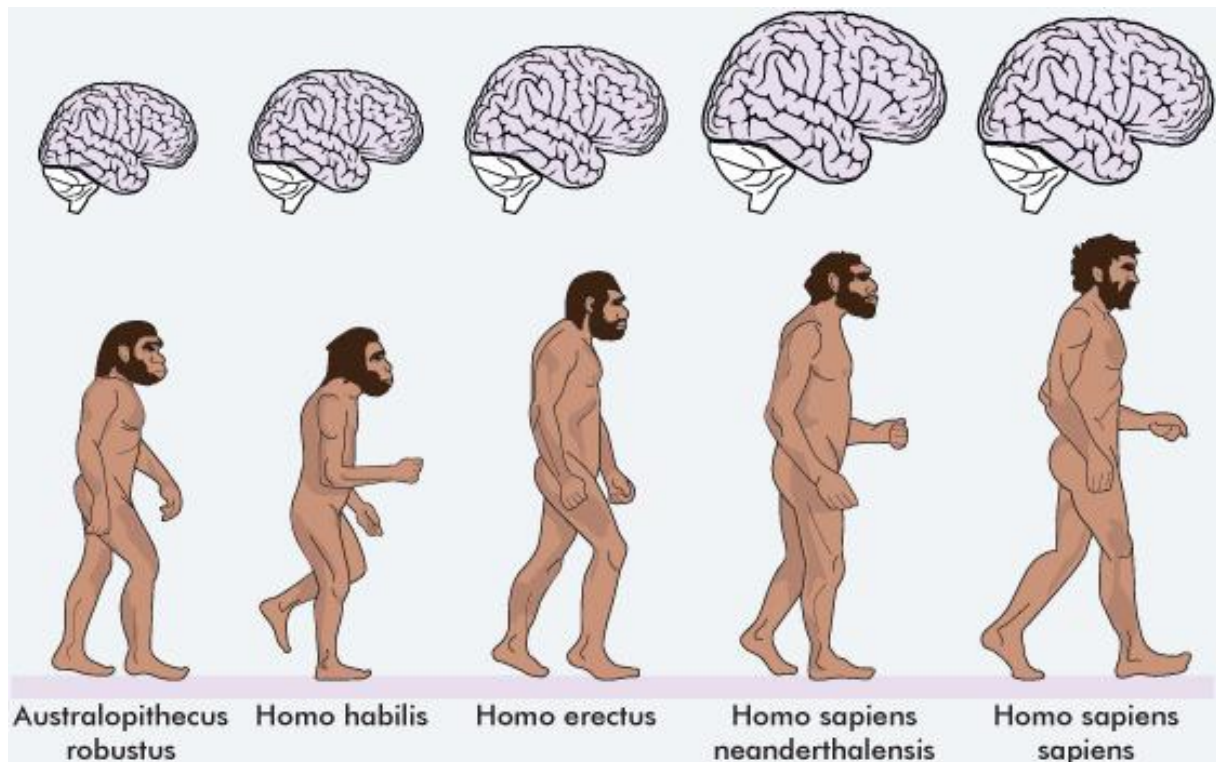
## ❖ МОЗОК ПОЧИНАЄ РОСТИ. НАВІЩО?

Усе, що відбувалося в розвитку гомінід до початку збільшення мозку (зменшення ікол, біпедальність, зміни стопи, соціального життя) можна розглядати як винятково «мавпячі справи». Якби такі гомініди жили і сьогодні, то можете бути певні, вони були б у зоопарку. Перепустку у світ людей дає інтелект, а для інтелекту потрібні мізки.

Абсолютної кореляції між розміром мозку і рівнем інтелекту немає, завжди бувають винятки, наприклад, Анатоль Франс мав об'єм головного мозку 1017 см<sup>3</sup>.

Ріст мозку у ранніх **Номо** свідчить про те, що добір сприяв особинам із більшими розмірами мозку. Інакше кажучи, більш розумні особини мали більший репродуктивний успіх – лишали більше нащадків. Враховуючи соціальність гомінід, можна припустити, що дія природнього добору обумовлювалася соціумом: колективи розумніших особин, можливо, створювали більш сприятливі умови для розмноження своїх родичів, ніж менш розумні.

Виграш від розуму, напевно, був істотним, оскільки мозок – орган дороговартісний. Його ріст, окрім користі, має і низку недоліків. Інакше вже багато б тварин стали мудрецами. Мозок споживає велику кількість енергії, отже потрібно більше їжі. Дітей з великою головою важче народжувати (зростає смертність при пологах). Ці мінуси повинні були перекиватися плюсами, в іншому разі мутації, які призводять до збільшення мозку, будуть відбраковуватися добором.



Очевидно, предки ранніх *Homo* зіткнулися з деякими життєвими завданнями, успішне розв'язання яких, мало користь (підвищувало репродуктивний успіх) і вимагало екстраординарних розумових зусиль.

Що стимулювало розвиток мозку у ранніх *Homo*?

1. Включення до раціону їжі тваринного походження.
2. Виготовлення знарядь праці.
3. Конкуренція навіть серед тих, хто харчувався падаллю, вимагала кооперації у діях.

## ❖ HOMO RUDOLFENSIS

Раніше, впродовж тривалого проміжку часу, найдревнішими серед представників роду *Homo* вважали *Homo habilis*, сьогодні точка зору дещо змінилася. Хоча варто зазначити, що ранні *Homo* вивчені не досить повно, австралопітеки цього часового проміжку в інтервалі від одного до двох мільйонів років тому, вивчені значно краще. Багато питань чекають свого вирішення, коли буде знайдено більше решток.



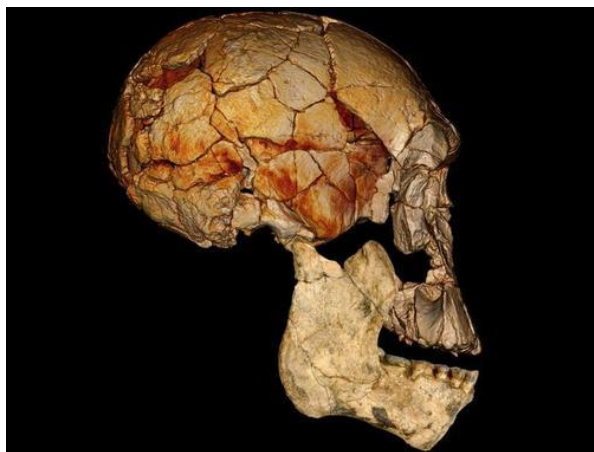


*Homo rudolfensis* виділив у окремий вид В. Алексєєв (1978 р.) Основні знахідки були зроблені у Східній Африці: Омо, Кообі Фора і Ураха. Довгий проміжок часу рештки даного виду відносили до *Homo habilis*.

Згодом систематичне положення даного виду гомінід неодноразово переглядалося. Найбільш характерними відмінностями його є: масивність і великі розміри зубів, хоча деякі антропологи пояснюють це статевим диморфізмом. Час існування *H. rudolfensis* 2,4 – 1,85 млн років тому.

Об'єм мозку більше 700 см<sup>3</sup>, більший ніж у типових *H. habilis*. Відрізняється також слабким розвитком надочного валика.

Декілька сотень тисяч років існування виду *H. rudolfensis* є досить тривалим і мало вивченим етапом нашої еволюції. Ці люди жили не там, де їх кістки могли б гарно зберігатися, вони ще не хоронили своїх померлих і зовсім не дбали про майбутніх антропологів. Наприклад, парантропи, які жили ближче до води, вивчені набагато краще.



Що й казати, відкритих запитань щодо перших *Homo* багато. Антропологи постійно сперечаються про статус окремих видів та знахідок. До прикладу, одна з нещодавніх публікацій у журналі *Nature* за 2015 рік. У ній автори продемонстрували нові реконструкції низки кісток голотипу *H. habilis*, на основі чого стверджують, що *H. habilis* різко відрізняються від *H. rudolfensis* і не можуть об'єднуватися в один вид. До того ж *H. habilis* не є предком сапієнсів, а є бічною гілкою еволюції. *H. rudolfensis* хоча й ближче стоять до сапієнсів, проте теж не є їхніми попередниками. Отже, зважаючи на дані цієї групи дослідників ми знову лишилися без предків. Автори статті вважають, що предком може бути *H. erectus*, дуже вже сумнівне припущення, хоча...

Здається плутанину можна вирішити, спираючись на хронологію. Тоді зрозуміло, що *H. rudolfensis* – найдревніший і масивний вид, а *H. habilis* – більш молодий і грацильний вид, а *H. ergaster* і *H. erectus* – це зовсім інша історія. Отже, інтрига зберігається, битва за першу людину у розпалі і попереду ще багато цікавого.

Більше читайте в Інтернеті:

<http://antropogenez.ru/single-news/article/227/>

## ❖ НОМО HABILIS

*Homo habilis* жили у Східній Африці 2,3–1,5 млн років тому. Перші рештки *H. habilis* знайшли археологи Мері і Льюїс Лікі у листопаді 1960 р. в Олдувайській ущелині (Танзанія). Знайдено було уламки черепа, кістки стопи, ключиць гомініда та кістки шаблезубого тигра.



Цей вид регулярно виготовляв примітивні кам'яні знаряддя праці, звідки й назва виду – *людина вміла*. Так як сьогодні ще не розставлені усі крапки, то вид *H. rudolfensis* теж можна так називати.

Хабіліси перейшли до всеїдності, починаючи з них розпочалося стрімке збільшення розмірів головного мозку. *H. habilis* є авторами ранньої, так званої «олдувайської культури» щодо виготовлення знарядь праці.

Галькові знаряддя праці були досить універсальними. Проте серед них виділяють декілька типів: *чопер* – велике галькове знаряддя праці загострене з одного боку, *чопінг* – велике знаряддя з гальки загострене з обох боків. Крім знарядь виділяють: *нуклеус* – не знаряддя, а заготовка з якої виготовляють знаряддя, *відщеп* – шматок каменя, який відколовся від нуклеуса при виготовленні знаряддя, часто викидався, проте інколи використовувався для подальшої обробки.



**Олдувайський чопер**

Не варто недооцінювати давніх творців – примітивність примітивністю, а складність складністю. Ви можете спробувати зробити такий чопер з підручного матеріалу, проте не варто. Шуму буде більше, а користі швидше за все ніякої, і пальці відбити легко. Робити такі знаряддя потрібно вміти і цьому вчитися. Антропологи схожий експеримент проводили і це довели.

Чопери досить ефективні як ножі для розрізання. Для перевірки цього припущення вчені провели експеримент. В Африці археологи виготовили чопери і спробували ними розрізати загиблого слона. На це

їм знадобилося декілька годин. Якщо абсолютно не підготовлені для цього люди впоралися з завдання, то що вже казати про досвідчених хабілісів. Згодом з'являються більш досконалі знаряддя праці – ручні рубила.

Череп людини вмілої досить схожий на австралопітеків. Кутні зуби дрібніші, ніж у афаренсіса, але більші, ніж у сучасних людей. Аналіз внутрішньої поверхні черепа виявив зачатковий виступ у полі Брока, що пов'язаний у людини з мовою. Хабіліс мав зріст 1,5 м та масу близько 45 кг. Об'єм мозку 670 см<sup>3</sup>. Щелепи менш масивні, ніж у австралопітека, стегна і руки здаються більш сучасними. Помітним був статевий диморфізм, у самок були ширші стегна ніж у самців.



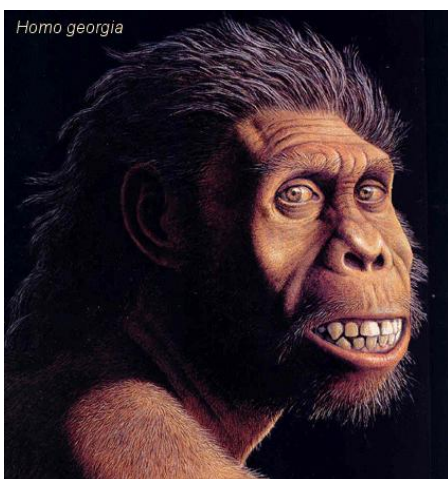
Давні гомініди харчувалися падалью, вони зайняли нішу денного падальщика (нічними були гієни), вони доїдали після шаблезубих кішок. Після вимирання цих хижаків людям довелося змінювати свою екологічну нішу. Можливо, раніше кішки «турбувалися» про нас, а тепер ми турбуємося про кішок.

*Раджу переглянути лекцію Станіслава Дробишевського «Эти таинственные ранние Гомо».*

*Електронний ресурс:*

*<https://www.youtube.com/watch?v=z7EPVFX8Cuw>.*

## ❖ НОМО GEORGICUS



Виявлення решток виду *Homo georgicus* або як їх називають «людей з Дманісі» – одна з гучних сенсацій у палеоантропології кінця ХХ ст. Вперше кістки давніх людей, які мешкали на території Грузії 1,8 млн років тому, були знайдені у 1991 р. Відтоді грузинські археологи, на чолі з Давидом Лордкіпанідзе, відкопували все нові знахідки. Сьогодні описано 5 черепів і компоненти посткраніального скелета. Особливо цікавий один із черепів. Він належав старому чоловікові і був повністю позбавлений зубів задовго до смерті. Знахідка вказує на те, що люди з Дманісі дбали про старих.

Грузинські знахідки цікаві й тим, що це найдавніші рештки людей, знайдені за межами Африки. У будові їх черепа поєднуються примітивні

ознаки, характерні для давніх *H. habilis* (мозок маленький, близько 600–680 см<sup>3</sup>), а більш прогресивні ознаки зближують їх із *H. erectus*. Така ж мозаїка примітивних та прогресивних ознак була виявлена й у будові посткраніального скелета. В цілому за будовою скелета люди з Дманісі займають проміжне положення між хабілісами та еректусами. Автори знахідок спочатку запропонували виділити їх в окремий вид *Homo georgicus*, проте не всі антропологи з цим погодилися. На основі нових даних, більшість антропологів пропонують людей з Дманісі віднести до виду *H. erectus*.

У Дманісі знайдені також скелетні рештки великих та дрібних тварин. На деяких з них збереглися подряпини від кам'яних знарядь. Одна кістка, яка належала великій травоїдній тварині, була розгризена великим хижаком вже після того, як люди зішкребли з неї м'ясо. Ця знахідка не може бути безперечним доказом того, що люди з Дманісі вже вміли полювати на великих тварин, але принаймні вони мали доступ до туш великих тварин раніше від своїх конкурентів – ведмедів, гієн, леопардів. Кам'яні знаряддя, знайдені у Дманісі, досить примітивні – олдувайські.

*Більше читайте в Інтернеті:*

- [http://antropogenez.ru/location/78/;](http://antropogenez.ru/location/78/)
- [http://antropogenez.ru/article/738/;](http://antropogenez.ru/article/738/)
- [http://elementy.ru/novosti\\_nauki/432115/Pyatyy\\_cherep\\_iz\\_Dmanisi\\_pokazal\\_ogromnyy\\_razmakh\\_individualnoy\\_izmenchivosti\\_rannikh\\_Homo;](http://elementy.ru/novosti_nauki/432115/Pyatyy_cherep_iz_Dmanisi_pokazal_ogromnyy_razmakh_individualnoy_izmenchivosti_rannikh_Homo;)
- <http://elementy.ru/news/430590;>
- [http://elementy.ru/news/431074.](http://elementy.ru/news/431074)

## ❖ НОМО MICROCRANOUS

Вид був описаний у 1995 році. Відомий за двома черепами, які в різний час відносили то до *H. habilis* то до австралопітеків.

Об'єм черепа дуже маленький – 509 – 510 см<sup>3</sup>, більше схожий до австралопітеків ніж *Homo*. Саме це



відображено у назві виду. Будова мозку відрізняється від такої у ранніх *Homo*. Відсутнє нависання потиличних ділянок мозку над мозочком. Мозочок як у людиноподібних мавп. Щелепи масивні, різко прогнатні.

Один з черепів відомий під назвою «Загадковий череп», його вік 1,75 млн років. Мозкова коробка та щелепи розламані так, що не з'єднуються між собою, а це означає що ні орієнтація, ні розміри лицьового відділу невідомі. Проте основні риси визначені хоча і дуже суперечливі.

Ось чому знахідку діагностували як різні види роду *Homo*, а також як парантропів бойса. Висувалися для пояснення такої мозаїки ознак різні гіпотези. Одна, яка вже стала традиційною при відкритті нових видів – це патологія. Інша, більш сучасна – це метис між парантропами та представниками роду *Homo*.

Більше читайте в Інтернеті:

- <https://antropogenez.ru/fossil/73/>
- <https://antropogenez.ru/zveno-single/752/>

## ❖ НОМО ЕРГАСТЕР

Раніше цих африканських давніх людей (жили 1,9–1,6 млн років тому) об'єднували в один вид з *H. erectus*.

Вони мали округлий череп, надбрівні дуги сильно розвинені. Зуби дрібні, особливо порівняно з австралопітеками.

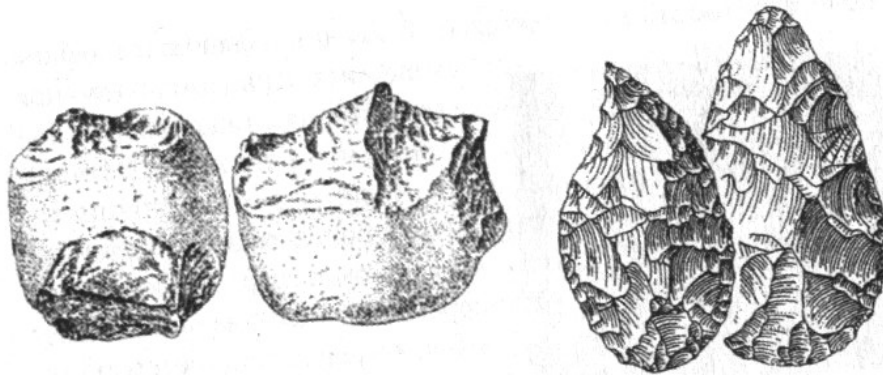
Відрізняються від еректусів більш тонкими черепними кістками, слабким потиличним виступом. Об'єм мозку 880 см<sup>3</sup>.

Можливо, саме ергастери є «авторами» винаходів: подвійно гострого рубила (ашельська культура) та вогню. Є припущення, що ранні *Homo* вже могли готувати їжу на вогні. Це істотно знижувало витрати енергії організмом на її подрібнення і засвоєння. Для порівняння: шимпанзе жують близько 5 годин на добу, а люди, які готують їжу, – тільки 1 годину.

На думку низки вчених, життєвий цикл ергастерів був не таким, як у сучасних людей. Вони швидко розвивалися і рано дорослішали, повністю формуючись вже до 12 років. При цьому у ергастерів був відсутній ростовий стрибок – різке прискорення зросту, як у сучасних підлітків під час статевого дозрівання.

У 1971 р. на піщаному мисі Кообі-Фора на східному березі озера Туркан на півночі Кенії Річард Лікі знайшов нижню щелепу нового гомініда, яка добре збереглася. Спочатку власника щелепи віднесли до *H. erectus*, але після більш уважного вивчення у 1975 р. новому гомініду дали ім'я – *H. ergaster* **людина працьовита**. Знахідка вперше спростувала лінійність еволюції, згідно з якою неможливе одночасне існування двох еволюційно різних, але споріднених видів.





**Зразки олдувайських та ашельських знарядь**

Згодом рештки ергастерів були знайдені і за межами Африки. Будову ергастерів добре вивчено за багатьма знахідками, в тому числі добре відомий скелет «хлопчика з Туркани». Суттєвою відмінністю решток дорослих ергастерів був надзвичайний зріст – 180 см, це значно більше, ніж зріст гейдельберзької людини та неандертальця, які жили пізніше. Посткраніальний скелет в цілому досить схожий на скелет сучасної людини.

*Більше читайте в Інтернеті:*

<http://evolv.ho.ua/evolendorig13/25.htm>.

## ❖ НОМО ERECTUS

Перша знахідка цього виду була зроблена на острові Ява Еженом Дюбуа, який натхненний ідеєю Е. Геккеля про *пітекантропа*, вирушив на його пошуки до Зондських островів.

До *H. erectus* відносять пітекантропів з о. Ява, синантропів з Китаю та низку інших давніх людей з Африки. Жили еректуси 1,5 млн років тому. Об'єм головного мозку – 900–1100 см<sup>3</sup>. Мали товсті надбрівні дуги, витягнутий низький череп, зуби майже як у сучасних людей, нижні щелепи масивні, підборіддя відсутнє.



За словами відомого антрополога Ян Таттерзаля, «ці хлопці просувалися дуже-дуже швидко». Він мав на увазі майже стрімку географічну експансію давніх людей. Перші знахідки на теренах Африки давниною

близько 2 млн років, а давні знахідки на території Азії вже датуються 1,9 млн років.

Що спонукало цих людей до таких дальніх міграцій? Вчені вважають, що однією з причин була зміна в стратегії харчування. Більш ранні гомініди були переважно вегетаріанцями. Давні люди були першими постійними мисливцями і споживачами м'ясної їжі, отже їм доводилося освоювати величезні території, на яких паслися табуни диких тварин.

Перші міграції з африканського материка йшли в широтному напрямку. В цьому разі стрес, пов'язаний з кліматичними змінами, був зведений до мінімуму. Ці люди цінували надійні природні схованки, які були для них справжньою домівкою. В печерах палали вогнища, люди грілися біля них і готували їжу. В деяких печерах, аналізуючи товщину культурного шару і золи, змінилося не одне покоління людей.

Швидке і широке розселення вимагало високо рівня розвитку знарядь праці. Кам'яні знаряддя, знайдені на стоянках, відносять до ашельської культури раннього палеоліту. Серед них зустрічаються скребла, наконечники, ручні рубила, придатні для полювання та оброблення туші, і можливо, самозахисту.

Окреме запитання, яке і сьогодні лишається без відповіді у антропологів – кількість знарядь на окремих стоянках еректусів. У деяких місцях рубил та інших знарядь знайдено буквально тисячі, вони вкривали окремі ділянки суцільним шаром. Виникає запитання – навіщо? Навіщо було робити нові й нові рубила, коли під ногами купа готових і точнісінько таких же?

Дехто з антропологів вважає, що ця дивина – свідчить про невисокий рівень інтелекту, пояснюючи виготовлення знарядь праці на рівні інстинктів. До прикладу, бобри будують хатки, птахи шалашники будують шалаші, дятли довбуть дупла.

Проте ми можемо недооцінювати рівень давніх людей. Можливо вони не хотіли користуватися покинутими, брудними рубилами. Зараз на смітнику теж можна віднайти пристойні речі. Можливо і тоді порядні люди вважали, що мусять самі робити знаряддя праці, а не користуватися старими зі смітника.

В журналі *Nature* у 2015 році вийшла стаття колективу авторів яка пролила світло на те чим займалися еректуси. Вчені за допомогою сучасного обладнання ще раз переглянули мушлі молюсків, знайдені Е. Дюбуа разом з рештками пітекантропа. На декількох мушлях виявлено досить невеликі отвори, де у живого молюска розташовані м'язи-замикачі. Дослідження країв отворів показали що вони штучного походження. Крім того, на зубах акул, знайдених тут же, були сліди стертості на кінцях та використання їх. Отже, пітекантропи зубами акул

розкривали мушлі молюсків. Це досить вишуканий метод, ним володіють навіть не всі сапієнси.

Крім того, на одній з мушель гарно видно видряпаний зиг'заг – чим не витвір мистецтва? Між іншим, схожі зиг'заги малювали сапієнси Південної Африки, які жили 100 – 75 тис років тому.

Раніше вважали, що еректуси рано вимерли, проте знахідки останніх років свідчать, що вони існували довго і навіть були сучасниками людини розумної. Вони вміли користуватися вогнем, пожирали собі подібних.

*Більше читайте в Інтернеті:*

[http://antropogenez.ru/uploads/tx\\_fossils/Erectus\\_Africa.jpg](http://antropogenez.ru/uploads/tx_fossils/Erectus_Africa.jpg).

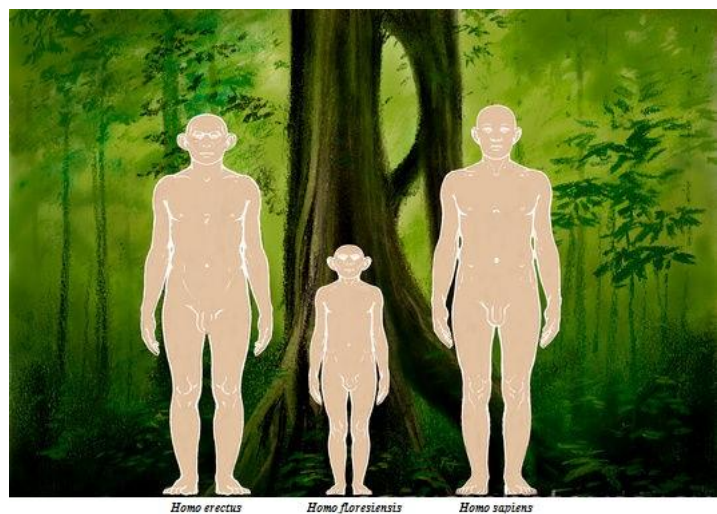
## ❖ НОМО ФЛОРЕСИЕНСІС



У 2004 р. в журналі *Nature* було опубліковано опис нового виду людей – *Homo floresiensis*, які жили на острові Флорес (Індонезія) менше 20 тис. років тому (тобто зовсім недавно, коли неандертальці вже вимерли, а сапієнси широко розселилися по Старому Світу). Знахідка була зроблена в печері Лянг Буа. Ці дивні люди, названі хоббітами за маленький зріст (не більше метра), мали крихітний мозок (близько 400 см<sup>3</sup>, приблизно як у шимпанзе і навіть трохи менший) і при цьому виготовляли досить складні кам'яні знаряддя. Автори унікальної знахідки вказували на подібність хоббітів із *Homo erectus*.

Вважають, що цей вид – бічна гілка еволюції, **нащадки ізолюваних острівних популяцій**

**еректусів.** Карликовість у них не тієї природи, що у пігмеїв, оскільки зачіпає і голову, і мозок. Пропонувалися й інші інтерпретації. Деякі автори припускали, що *H. floresiensis* походять від австралопітеків, рештки яких до цього часу знайдені лише в Африці. Інші стверджують, що це *H. sapiens* хворий на тяжку форму мікроцефалії. Далі розгорнулася запекла дискусія.





У 2006 р. вчені встановили схожість плечової, тазових та кісток стопи хоббітів з еректусами. Проте деякі скептики продовжують говорити про неповноцінність гомінід таких розмірів. Вчений Р. Мартін наполягає, що на острові було ціле поселення *ідіотів-мікроцефалів*. Щоправда, череп зберігся лише в одного, проте є нижні щелепи, будова яких дозволяє припустити, що в інших мешканців цієї печери мозок був не більший.

Цікаво, що після відкриття неандертальців низка вчених доводили, що це люди сучасного типу, які страждають на олігофренію. Схоже, ситуація повторюється.

Незабаром після публікації Мартіна і його колег велика міжнародна група археологів повідомила про нові вагомі аргументи на користь того, що *H. floresiensis* – не мікроцефали, не пігмеї і не галюцинація, а особливий карликовий вид людей.

Разом з кістками дев'яти особин *H. floresiensis* у печері знайшли численні кам'яні знаряддя. Скептики стверджували, що ці знаряддя занадто досконалі, щоб їх могла виготовити істота з об'ємом мозку 400 см<sup>3</sup>, насправді, це знаряддя сапієнсів. Найбільш давні рештки *H. sapiens*, знайдені на Флоресі, датуються 11,5 тис. р. – вони молодші за кістки хоббітів. Разом із кістками сапієнсів знайдені більш досконалі знаряддя, з полірованими лезами, намистини та інші артефакти, що свідчать про принципово новий рівень культури. На острові знайдені також знаряддя еректусів, хоча самі кістки їх ще не знайдені. І саме ці знаряддя еректусів більше схожі на знахідки знарядь хоббітів. Це положення підтвердили після проведених досліджень вчені з Австралії, Індонезії, Нідерландів.

Кам'яна індустрія хоббітів була досить примітивною – недалекою від олдувайської. Більшість артефактів зроблені з низькоякісного матеріалу – гальки вулканічного походження, яку підбирали прямо на місці, проте є вироби і з більш високоякісного тонкозернистого кременистого вапняку і халцедону. Матеріал для цих виробів, напевно, був принесений здалеку. Ці результати ще раз підтверджують гіпотезу про походження *H. floresiensis* від еректусів, які заселили острів близько 800 тис. років тому. За сотні тисяч років спокійного життя на острові серед екзотичних карликових слонів, велетенських пацюків і варанів мешканці острова ставали все меншими і їх технологічний розвиток майже повністю зупинився. Поява на Флоресі людей сучасного типу з високорозвинутою індустрією, призвела до вимирання хоббітів.

Низка фактів на користь походження *H. floresiensis* від еректусів були отримані в результаті детального вивчення і порівняння кісток кисті, стопи, ендокранів. Є версія і про те, що хоббіти походять від більш примітивних гомінід, близьких до австралопітеків чи хабілісів. Ця гіпотеза найкраще пояснює маленькі розміри мозку. Закономірності змін відносних розмірів мозку і тіла в ході еволюції ссавців, в тому числі і приматів, вивчена досить добре. Виходячи з цих закономірностей, карлики метро-

вого росту, які пішли від сапієнсів, повинні були мати об'єм мозку близько 1100 см<sup>3</sup>, від еректусів – близько 500–650см<sup>3</sup>. Отже, на роль попередників хоббітів найкраще підходять хабіліси й австралопітеки. Проблема, однак, у тому, що ні хабіліси, ні австралопітеки не виходили за межі Африки, принаймні жодних фактів про це на сьогодні немає.

Вирішити цю проблему несподівано допомогли гіпопотами. Щоправда, не сучасні, а викопні карликові гіпопотами, які близько тисячі років тому жили на острові Мадагаскар. В умовах острівної ізоляції вони, як і предки хоббітів і багато інших ссавців, які опинилися у схожій ситуації, ставали дрібнішими. При цьому об'єм їх мозку, як з'ясувалося, зменшувався швидше, ніж «повинен був» відповідно до встановлених раніше закономірностей. В межах одного виду у ссавців об'єм мозку, як правило, зменшується пропорційно об'єму тіла у ступені 0,25 або і меншому. Інакше кажучи, об'єм тіла змінюється значно швидше, ніж об'єм мозку. Тому відносний розмір мозку у карликових форм більший, ніж у великих. Проте у разі швидкого зменшення розмірів тіла в умовах острівної ізоляції цей показник, як з'ясувалося, може наближатися до 0,5. Це означає, що острівна карликовість може викликати аномально швидке зменшення мозку. Якщо екстраполювати дану закономірність на еректусів, то вийде, що походження хоббітів є очевидним.

*Більше читайте в Інтернеті:*

- [http://elementy.ru/novosti\\_nauki/430692/Na\\_ostrovakh\\_v\\_Tikhom\\_okeane\\_obnaruzheny\\_kosti\\_karlikov;](http://elementy.ru/novosti_nauki/430692/Na_ostrovakh_v_Tikhom_okeane_obnaruzheny_kosti_karlikov;)
- [http://elementy.ru/novosti\\_nauki/431074/Predkami\\_khobbitov\\_mogli\\_byt\\_lyudi\\_iz\\_Dmanisi](http://elementy.ru/novosti_nauki/431074/Predkami_khobbitov_mogli_byt_lyudi_iz_Dmanisi)[http://elementy.ru/novosti\\_nauki/430317/Spory\\_vokrug\\_khobbitov\\_s\\_ostrova\\_Flores\\_ne\\_stikhayut;](http://elementy.ru/novosti_nauki/430317/Spory_vokrug_khobbitov_s_ostrova_Flores_ne_stikhayut;)
- [http://elementy.ru/novosti\\_nauki/430591/Primitivnoe\\_stroenie\\_zapasytya\\_podtverzhdaet\\_prinadlezhnost\\_khobbitov\\_k\\_osobomu\\_vidu\\_lyudey;](http://elementy.ru/novosti_nauki/430591/Primitivnoe_stroenie_zapasytya_podtverzhdaet_prinadlezhnost_khobbitov_k_osobomu_vidu_lyudey;)
- [http://elementy.ru/novosti\\_nauki/430233/Khobbity\\_s\\_ostrova\\_Flores\\_ne\\_byli\\_mikrotsefalami;](http://elementy.ru/novosti_nauki/430233/Khobbity_s_ostrova_Flores_ne_byli_mikrotsefalami;)
- [http://elementy.ru/novosti\\_nauki/430252/Khobbity\\_byli\\_naslednikami\\_drevney\\_kultury;](http://elementy.ru/novosti_nauki/430252/Khobbity_byli_naslednikami_drevney_kultury;)
- [http://www.nkj.ru/archive/articles/2480/;](http://www.nkj.ru/archive/articles/2480/)
- [http://antropogenez.ru/species/25/;](http://antropogenez.ru/species/25/)
- [http://antropogenez.ru/single-news/article/302/;](http://antropogenez.ru/single-news/article/302/)
- [http://antropogenez.ru/single-news/article/54/;](http://antropogenez.ru/single-news/article/54/)

## ❖ HOMO LUZONENSIS

У 2019 р. було описано ще один вид карликових людей *Homo luzonensis* людина лусонська. Вперше рештки представників даного виду були знайдені й описані ще у 2007 р. у печері на острові Лусон (Філіппіни). Вони одразу здалися вченим дивними. Проте, подальші розкопки, датування і вивчення решток (у 2011 та 2015 р. знайшли зуби

та низку інших кісток фрагментів стегна, стопи, на жаль череп ще не знайшли) дозволили вченим виділити цих карликових людей в окремий вид, дуже вже в них дрібні розміри зубів, кінцівок тощо.

Передкутні зуби своєрідні, кутні як у сапієнсів, є ознаки і азійських еректусів, фаланги кисті схожі на людські, фаланги ніг більше схожі з австралопітеками. Вимальовується пігмей з дрібними зубами, великими мускульними руками, здатними пересуватися деревами і невеликими архаїчними ногами.

Мозаїчність ознак *H. luzonensis*, аналогічна хобітам з острова Флорес. Це може бути наслідком міграції на схід пізніх австралопітекових або хабілісів і одночасно свідчити про родинні стосунки цих хобітів. Або архаїчні риси у будові кисті можуть бути успадкованими від яванських еректусів, бо як не дивно, проте антропологи не мають решток рук цих пітекантропів. А такі знахідки безперечно будуть у майбутньому.

Отже, який сценарій подій є найімовірнішим покаже час і подальші дослідження.

## ❖ HOMO HEIDELBERGENSIS

До цього виду відносять форми перехідні між *H. erectus* та *H. sapiens*, що жили від 800 до 100 тис. років тому. Назва походить від місця знахідки дуже примітивної нижньої щелепи давністю 550 тис. років. Щелепа була знайдена ще у 1907 р. в Німеччині, поблизу міста Гейдельберг. Щелепа дуже схожа на людську, але без виступу підборіддя, це пов'язують зі слабким розвитком мови.

Очевидно, гейдельберзькі люди були найдавнішими жителями європейського континенту. Вони рухалися в Європу з Африки через Гібралтарську протоку і в першу чергу освоїли територію сучасної Іспанії. Тут, в іспанських Піренеях, на пагорбах Атапуерка, зроблені найдавніші знахідки – фрагменти людських черепів і скелетів давністю 780 тис. років. У будові цих кісток дивним чином поєднуються досить примітивні і прогресивні риси.

Набагато північніше Атапуерка, вже у французьких Піренеях, у гроті Араго був знайдений череп чоловіка, який гарно зберігся давністю 450 тис. років, який теж відносять до гейдельберзької людини. Ємкість черепа невелика – 1166 см<sup>3</sup>, великий надочний валик, похилий лоб, нижня щелепа без виступу підборіддя. Разом із черепом знайдені примітивні знаряддя з кварцу і кременя.





**Метальна зброя гейдельберзьких людей**

Більшість знахідок гейдельберзької людини зроблені на теренах Південної Європи – в Іспанії, Франції, Угорщині та Греції. В Африці давні кістки цього виду знайдені на території Танзанії, в Марокко і Замбії.

Гейдельберзькі люди були вправними мисливцями, про що свідчать досить досконалі кам'яні знаряддя, стріли

для полювання та інше. Культура гейдельберзьких людей – пізній ашель. Їх рубила рівніші та симетричніші ніж у попередників. Крім кам'яних знарядь вони виготовляли і дерев'яні. Зокрема, рукоятки з піхти з спеціальними отворами для кріплення кам'яних наконечників, загострену з обох боків палицю, схожу на металевий кийок, яким австралійські аборигени збивають птахів на льоту, обвуглену палицю – можливо, на ній смажили м'ясо, а найголовніше – металеві списи. Списи зроблені з молодих ялин або сосон, довжиною 1,8 – 2,5 м.

Отже, для гейдельберзьких людей характерні дві важливі новації:

- Винахід складених знарядь, люди навчилися комбінувати декілька елементів разом та їх з'єднувати. До цього часу було так: одна заготовка – одне знаряддя. Рубила та інші чопери раніше потрібно було тримати в руці, це не зовсім зручно. Тепер з'явилися рукоятки та речі на кшталт ножів.
- Металеві списи свідчать про появу дистантної зброї. Цікаво, що шимпанзе не можуть кинути щось чітко у ціль, про це свідчать спостереження за ними у природі та дані низки експериментів. Люди ж кидають предмети досить влучно, пригадайте принаймні ігри у сніжки. Еволюція кидання мала тривалу історію починаючи з австралопітеків, у гейдельберців скоріше за все, це фінальний процес.

Ще одна грань технологічного процесу – знаряддя виготовлені з кісток. З кістки щось зробити набагато складніше, ніж з каміння. З Олдувая (600 – 800 тис років тому) відомі знаряддя з слонової кістки, проте без особливої фантазії.

Форма мозку *H. heidelbergensis* свідчить про прогрес у сфері контролю за рухами, в тому числі здатність прогнозувати і планувати свої майбутні дії. Варто також відмітити бурхливий розвиток сфери, що забезпечує узгоджену дію мови і рухів рук, а також рельєфний виступ у зоні Брока, що є свідченням використання мови.

Гейдельберзькі люди були творчими вважають археологи. Вони давно звернули увагу на те, що ашельські знаряддя занадто симетричні,

і з практичної точки зору це зайве. Ймовірно, що таке прагнення до досконалості – є відображенням прагнення до прекрасного. І хоча вони ще не могли виготовити статуєтку з мармуру, написати картину маслом, скласти поему, вони прагнули творити. Трьохвимірною симетрією рубил – не менше досягнення ніж живопис чи театральне мистецтво. Крім того, часто у рубилах невідомо підбирався колір каміння. Коли у заготовці були якісь прожилки, творці обробляли їх так, щоб було гарно. До прикладу, рубило знайдене у Франції, мало в центрі включення чорного кольору з червоними краплинами.

Вчені вважають, що *H. heidelbergensis* займалися колекціонуванням. На стоянці в Сванскомбі було знайдено два невеликих шматки юрських коралів, цікаво що принесені вони були за 193 км! Ось вам і найдревніше свідчення колекціонування. На іншій стоянці археологи з подивом знайшли шматок аналогічного коралу, але вже відполірований і досить гарний, його і сучасний колекціонер поставив би з задоволенням на свою полицю.

*H. heidelbergensis* зробили ще один крок у бік людей – вони почали звертати увагу на своїх померлих родичів. Насправді навіть слони та шимпанзе після смерті родича поведуться досить незвично. Слони можуть закидати тіло померлого гілками, шимпанзе деякий час охороняють померлого родича від посягань ззовні. Проте справжніх поховань вони не роблять. Не переймалися цим австралопітеки і ранні *Homo*, померлих вони просто залишали. Ось чому ми маємо так мало їх решток і майже не маємо повних скелетів – тіло без нагляду в саванні довго не лежить, уважні падальщики гарантують утилізацію. Зовсім інша справа, коли тіло захоронюють – шанси його на збереження різко підвищуються. Зрозуміло, що практика поховання не могла виникнути несподівано і одразу. Перші спроби, напевно були досить простими.

Мова йде про відомі «санітарні поховання» у печері Сіма-де-лос-Уесос, там знайдено буквально тисячі фрагментів кісток. У цій печері люди не жили, це вузька схожа на шахту тріщина у землі глибиною 14 м, там жити просто неможливо. Одна з версій, говорить про те, що люди жили неподалік, десь за пів кілометра. І коли хтось помирав, вони скидали тіло в цю шахту. Погодьтеся, з гігієнічної точки зору це оправдане. Скоріше за все ніяких обрядів у таких похованнях не було.

Є й інша версія. Цю людину явно убили, навряд чи він двічі з великою силою впав на один і той же камінь. Можливо це не цвинтар, а місце приховування геноциду? Хто зна...

У тому, що предком неандертальців була гейдельберзька людина, сумнівів практично немає. Крім того, африканських представників цього виду вважають попередником виду *H. sapiens*.

У 2020 році вчені з'ясували, що гейдельберзькі люди жили у Африці 300 тис. років тому одночасно з сапієнсами та *Homo naledi*. Фахівці нарешті встановили час існування мешканця з печери Брокен Хілл. Цей

череп гейдельберзької людини був знайдений ще у 1921 році, встановити час його існування вдалося тільки у минулому році, що істотно доповнює наші знання про гейдельберзьких людей.

*Більше читайте в Інтернеті:*

*[http://antropogenez.ru/uploads/tx\\_fossils/Arago.jpg](http://antropogenez.ru/uploads/tx_fossils/Arago.jpg)*

## ❖ ЖИТТЯ НАВКОЛО ВОГНИЩА

*Гешер Бенот Яков* – відома ашельська стоянка на території Ізраїлю в північній частині рифу Мертвого моря. Гейдельберзькі люди жили там 750–790 тис. років тому. Це була болотиста місцевість на березі давнього озера. Вже багато десятків років там працюють археологи, отримуючи все нові дані про життя давніх людей. Чудове збереження органічного матеріалу дозволило зробити висновки про асортимент харчування наших предків: крім м'ясної їжі, вони вживали різноманітні рослини, зокрема горіхи, зерна злаків, оливи, фрукти (серед них були знайдені також родзинки).



Давні мешканці цих місць користувалися різними знаряддями – біфасами, відщепами, палицями, деякі з них були відшліфованими. Крім того, люди вже тоді користувалися вогнем і вміли підтримувати його впродовж тривалого часу. Про це свідчать обпалені предмети на місцях стоянок. Не всі предмети мають сліди вогню, а лише невелика частина. Це означає, що предмети оброблялися вогнем навмисно, а не виникли в результаті пожежі.

Результати досліджень подають несподівано повну картину життя давніх людей. Було досліджено більше 80 тисяч мікро- та макроартефактів і природніх решток. Житлова територія стоянки неоднорідна, вона поділена на дві частини. В цих частинах – південно-східній, де розташовувалося вогнище (беззаперечно, найдавніше з відомих на сьогодні), і північно-західній – знахідок багато. А між ними простір 5–6 м зі значно меншою щільністю знахідок.

Асортимент предметів у цих частинах неоднаковий. Біля вогнища сконцентровані базальтові і вапнякові знаряддя – рубила, відщепи, скребки, ковадла і «молотки» для розколювання горіхів, кремнієвих знарядь небагато. Вражає набір їстівних рослин, серед яких: водяний горіх, жолуді, оливи, лісовий виноград, а також стиракс лікарський. За цими рослинами доводилося ходити далеко до лісу, шлях від стоянки до нього неблизький. Шкаралупа горіхів і жолудів облещена, отже, перед тим як розколоти, люди обробляли їх на вогні, так горіхи легше тріскаються. Навколо вогнища вчені знайшли залишки декількох великих крабів.

У північно-західній частині стоянки сконцентровані кремнієві відщепи і базальтові уламки. А ще там багато кісток риб. Здобиччю давніх рибалок були в основному великі вусачі-барбуси (до 1 м). Порівняння з природнім різноманіттям риб давнього озера свідчить або про примхливість давніх рибалок, або про вміння ловити лише певні види риб. Крім того, вони полювали і на черепаха. Решток ссавців дуже багато: слони, представники собачих і парнокопитних і, звичайно, гризунів.

Очевидно, що біля вогнища давні люди розколювали горіхи або крабів, використовуючи кам'яні знаряддя. А відійшовши від вогнища, вони займалися виготовленням знарядь, розколювали каміння, їли рибу. Причому обгризені кістки кидали усюди.

Саме на рівні гейдельберзьких людей почалося активне заселення печер та гротів. Проте, печери і гроти є не скрізь, тому уявлення про печерних людей є перебільшеним. Так, у печерах усе краще зберігається, та й знайти їх значно простіше, ніж стоянку давніх людей десь посеред степу чи поля де люди жили кілька тисяч років тому. Печера ж нікуди не подінеться, хіба що може обвалитися, так це і на краще – ніхто просто так не знайде рештки. Ось і виходить – більшість знахідок відомі дійсно з печер.

Варто пам'ятати, що постійно жити у сирій та холодній печері – шкідливо для здоров'я. Тому найчастіше люди жили не у глибині печери, а на ділянці біля печери, заходячи вглиб лише в негоду.

Мешканці Лазаре 130–250 тис років тому влаштували навіс зі шкур біля стіни, відгородивши затишний куток. Від навісу збереглися прошарки темної органічної речовини вздовж стін печери, тут же є рештки двох вогнищ. Інтригує знахідка двох вовчих черепів при вході у два відсіки житла. Що це – захисна магія чи просто сміття? А подвоєння усіх елементів – випадковість чи результат проживання двох сімей або розподіл простору на чоловічу та жіночу частини?

Не варто думати, що житла та кострища були лише у мешканців північних регіонів. Частина таких винаходів належить древнім африканцям. У Замбії у пізньоашельських шарах з датуванням 190 тис років тому, знайдені численні уламки обпаленої деревини, пропечене кострище і півколо з каміння діаметром близько двох метрів. Заглиблення всередині цього півкола не містило знарядь, хоча довкола їх вистачало.

Отже, функціональний розподіл житла виник ще у нижньому палеоліті, задовго до появи сапієнсів і неандертальців. У кожній частині житлового простору прийнято було виконувати певні дії. Біля вогнища зосереджувалося життя соціуму, а далі від нього виконували більш «чорнову» роботу. Така складна організація життя була б неможливою без членороздільної мови або хоча б її прообразу.

*Більше читайте в Інтернеті:*

*[http://elementy.ru/novosti\\_nauki/431226/](http://elementy.ru/novosti_nauki/431226/)*

## ❖ HOMO NEANDERTHALENSIS



Неандертальці заселяли Європу та Західну Азію (від Іспанії до Узбекистану) у кінці плейстоцену (200–28 тис. років тому). У 1856 р. в долині річки Неандерталь, недалеко від Дюссельдорфа, в печері було виявлено черепну кришку з великими надочними валиками і кістки скелета. Згодом були знайдені й інші викопні черепи зі схожим набором ознак. Зрозуміло, що вони є представниками давніх людей, які населяли Європу та істотно відрізнялися від сучасних людей. На честь місця знахідки цих давніх людей назвали неандертальцями.

Сьогодні неандертальці вивчені найкраще. Цьому сприяло їх раннє відкриття і тривале вивчення. Решти неандертальців досить гарно

збереглися, а частина просто у відмінному стані.

Класичним є жарт: давні люди жили вздовж сучасних автомагістралей. Бо більшість відкриттів, особливо перших, було зроблено при виконанні дорожніх робіт, коли випадково розкопували древні печери, розчищали поховання і там знаходили кістки. За цієї ж причини більшість знахідок виявлені у Західній Європі на невеликій території з найбільш інтенсивним будівництвом доріг.

Клімат був холодним, і за час існування неандертальців декілька разів спостерігалися зледеніння. Морфологія неандертальців досить своєрідна, й антропологи вбачають у ній результат адаптації цієї групи давніх людей до суворих кліматичних умов. Неандертальці були широкоплечими кремезними людьми невеликого зросту – довжина тіла чоловіків становила 160–163 см, з масивними кістками, товстими стінками кісток, гарно розвиненою мускулатурою. За статурою неандертальці були схожі на корінних мешканців Півночі. Спеціальні дослідження показали, що саме така статура є оптимальною для життя в умовах холодного клімату.



© Pamela Gore, 2006

**Черепи неандертальця і сапієнса**

Проте кожного разу, коли антрополог бере до рук череп неандертальця, він відчуває невеликий шок. Череп великий, низький і довгий, обличчя велике і сильно видається вперед, дуже великі очниці, над якими нависають надбрів'я у вигляді масивного надочного валика, різкий згин потиличної кістки утво-



рює позаду характерний виступ – «шиньон». Об'єм черепа неандертальців іноді сягав 1900 см<sup>3</sup>!

Тривалість життя неандертальців була невеликою – в середньому близько 25 років. Очевидно, неандертальці були однією з маргінальних у прямому і переносному значенні групою давніх людей – вони жили на найбільш північній околиці тодішньої ойкумени і були спеціалізованим варіантом адаптацій до екстремальних умов льодовикового періоду. У формуванні вигляду неандертальців свою роль могла відіграти також тривала ізоляція невеликих за кількістю груп людей.

Втім, жили неандертальці не лише в суворих умовах півночі. Жили вони і у Середземномор'ї та на Близькому Сході, де як і зараз росли фінікові пальми.

Дослідники виділяють дві групи неандертальців: *ранні* або їх ще називають «атипові», які жили близько 70 тис років тому та *класичні* – жили у Європі від 70 до 30 тис років тому. Класичними їх називають тільки тому, що саме їх скелети були першими знайдені та описані. Ранні неандертальці ще не мали яскраво вираженого комплексу усіх спеціалізацій даного виду.

Неандертальці були вправними мисливцями і харчувалися в основному м'ясом. Донедавна думали, що вони взагалі нічого іншого не їли. На це нібито вказували результати ізотопного і мікроелементного аналізу кісток і зубів. Проте останні дослідження зубних каменів неандертальців показали, що рослинна їжа була в їх раціоні, причому цю їжу вони термічно обробляли. Тобто варили кашу з рослин на кшталт сучасного ячменю. Детальний аналіз зубної емалі неандертальців свідчить про те, що вони використовували лікарські рослини, наприклад, ромашку, деревій тощо.

Вивчення зубів неандертальців показало, що у більшості ознак карієсу зубів не було, лише у окремих представників. Як могли неандертальці турбуватися про своє здоров'я. У багатьох з них на зубах виявлено характерні шліфовані борозни. Дослідники вважають – це сліди паличок-зубочисток. Втім, схожі ушкодження могли виникнути внаслідок навантаження при жуванні досить твердої рослинної їжі. Не виключено, що підвищена стертість емалі багатьох неандертальців також пояснюється активною роботою, до прикладу при жуванні шкур для розм'якшення. Інші подряпини на різцях та іклах є тонкими і горизонтальними. Вони могли утворитися під час затискання неандертальцями у зубах шматка м'яса і відрізування його кам'яним ножом, інколи зачепивши зуби.

Для неандертальців характерні культури: *мустьє* і *мікок*. Найчастіше, говорячи про неандертальців говорять про мустьє, хоча вона використовувалася не тільки ними. Насправді, на сто відсотків неандертальською є культура мікок, рубила ззовні дуже схожі на ашельські, тільки виготовлені інакше і менші за розмірами. Знаряддя виготовлялися

на основі відщепів. Від великого шматка каменю відбивалися дрібні відщепи, а з них робили знаряддя. Отже, матеріал використовувався економніше і вироби були значно меншими та зручнішими.

Вважають, що неандертальці рідко або зовсім не користувалися метальною зброєю. Хоча їх предки гейдельберзькі люди це робили вправно. Схоже, вони надавали перевагу ближньому бою. Можливо тому багато неандертальських скелетів мають сліди численних травм і поранень, завданих переважно спереду. Цим вони відрізняються від хитрих кроманьйонців – сапієнсів, які заселили неандертальську Європу 45 тис. років тому. У кроманьйонців травм менше, багато з них завдані ззаду.

В цілому життя неандертальців було не мед, але людський дух здатен піднятися над життєвими негараздами. Неандертальці не полишали своїх: навіть дуже скалічені, хворі, не здатні полювати продовжували жити зі своїми сім'ями. Зрозуміло, що про них турбувалися, годували.

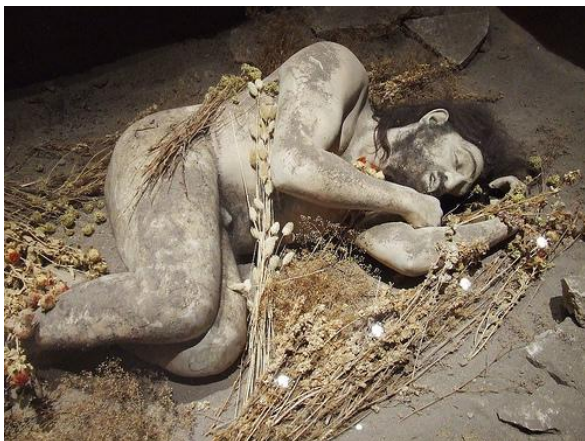
Про своїх турбувалися, але з чужими поводитися досить суворо. У 2011 р. вийшла стаття іспанських антропологів, яка пролила світло на життя та вдачу неандертальців. Розкопки в печері Ель-Сідрон на півночі Іспанії проводяться з 2000 р. За цей час знайшли рештки 12 неандертальців (3 *ad*♂, 3 *ad*♀, 6 *juv*) та близько 400 знарядь. Усі 12 чоловік були з'їдені іншими неандертальцями (інших людей на той час у Європі не було), причому дуже голодними. Кістки подряпані кам'яними знаряддями та розколоті для поїдання кісткового мозку. Канібалізм не був унікальною особливістю неандертальців, його практикували і сапієнси.

Дослідники зуміли виділити мтДНК з кісток 12 жертв канібалізму. В результаті дослідження вчені з'ясували, що вони відносяться до 3-х мітохондріальних ліній. Це дає можливість стверджувати, що неандертальці були членами однієї сімейної групи, щось схоже сьогодні можна отримати, взявши проби ДНК на весіллі, де багато родичів. Вчені припускають, що неандертальці були *патрілокальні*, це означає, що статевозрілі юнаки залишалися в рідній сім'ї, а дівчата переходили в інші групи.

У 2007 р. велика група антропологів і молекулярних біологів з Іспанії, Німеччини, Італії, Франції та США виділили з кісток 2-х неандертальців фрагмент гена *mc1r*. Сучасні люди гомозиготні за цим алелем мають бліду шкіру та руде волосся. Вчені виявили в неандертальському геномі одну відмінність від нашого: у позиції 919, де у нас А, у неандертальців виявлено Г. Вчені вважають, що з імовірністю 95 % не менше 1 % неандертальців були рудими. Серед неандертальців були і темноволосі, проте у них була світла шкіра. Вчені припускають, що світлу шкіру неафриканські сапієнси могли успадкувати від неандертальців.

Прочитання ДНК неандертальців з цієї печери, дозволило вченим припустити, що з високою ймовірністю неандертальці мали першу групу крові.

Життя неандертальців було нелегким. Про це свідчать численні ушкодження їх кісток, більше того, ті чи інші патології є майже на усіх кістках дорослих неандертальців. Є такий парадокс у палеопатології: коли на скелеті багато деформацій, це означає що людина була дуже здоровою, бо для того щоб лишився слід на кістках потрібно багато часу.



**Реконструкція поховання неандертальця**

Людина звичайно страждає, їй погано, проте вона бореться з хворобою, живе і не помирає інколи роками. А ось коли на скелеті відсутні будь-які сліди, людина була слабкою і померла без опору. Звичайно не усі хвороби лишають сліди на кістках, проте статистично принцип працює: погане життя закінчується грудями «здорових» скелетів, а гідне –

«хворих». Отже, у неандертальців майже усі скелети з патологіями, а це

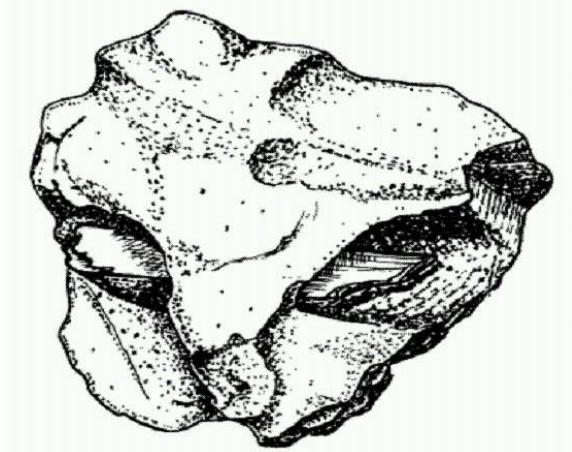
означає що життя було стабільним і надійним, хоча і важким. Цікавим є факт, що від ранніх неандертальців до пізніх кількість патологій росте.

У неандертальців з'явилися перші містичні, релігійні вірування: вони ховали померлих (у позі «ембріона»), прикрашали могили квітами. Звідки такі здогадки? Вся справа у розкопках в іракській печері Шанідар. Більше 40 років тому фахівці в одному з неандертальських поховань виявили велику кількість пилку квітів. Археолог Р. Солецький інтерпретував знахідку як частину «естетичного ритуалу поховання». На його думку, неандертальці поклали зворушливі букетики квітів на могили покійних товаришів.

Згодом ця гіпотеза неодноразово оскаржувалася іншими антропологами. Справа ускладнювалася тим, що сучасний Ірак, м'яко кажучи, не найкраще місце для розкопок.

Нарешті, нещодавно фахівці дісталися до місця розкопок і вивчили сучасний стан пилку, що накопичувався у печері. Що ж виявилось? В поверхневих пробах з печери знайшли майже всі види рослин, що й у відомому похованні неандертальців. При цьому значна частина пилку складноцвітих – скупченнями 2–5 зерен. Отже, пилок потрапив у печеру природнім шляхом. Але як? Вчені припустили, що пилок ... занесли бджоли. В одному зі зразків квіткового пилку виявилось дуже багато. Можливо, в цьому місці раніше знаходилося гніздо бджіл. Це стало відомим у 2015 р. Проте не будемо сумувати з того, що зворушливі букетики на могилах неандертальців виявилися черговим міфом.

Ще одна особливість неандертальських поховань – в них не було більше одного скелета. У сапієнсів масові поховання були звичним явищем. У неандертальців – жодного разу. Причому аналізуючи орієнтацію могил, неандертальці гарно пам'ятали розташування попередніх захоронень і ніколи їх не турбували. Слід зазначити, що для поховань неандертальців характерним є відсутність будь-якого інвентарю. Вони нічого не клали у могилу, це напевно є свідченням того, що у неандертальців були відсутні уявлення про потойбічний світ.



**Неандертальська «маска» з печери Ла-Рош-Котар**

Існують й інші пам'ятки неандертальської «духовної культури», але вони розрізнені і подекуди сумнівні. Типовим прикладом є відома неандертальська «маска» з печери Ла-Рош-Котар у Франції. Це своєрідна пам'ятка неандертальської культури. Шматок кременя з природним отвором, у який забили плоский шматок кістки, закріплений кам'яними клинками. Цей предмет віддалено нагадує морду тварини.

Проте одразу виникає запитання: кому нагадує? Може, тільки нам і нагадує. Якщо вона і є твором мистецтва, давній неандертальський «скульптор», напевно, нікого не надихнув. Родичі не стали в чергу до нього на навчання. Жодних ознак художніх стилів, поширених на великих територіях, в неандертальській культурі поки не виявлено. Цим неандертальці разюче відрізняються від сапієнсів пізнього палеоліту.



**Прикраси неандертальців**

У 2010 р. в Іспанії були зроблені нові знахідки, які демонструють, що західноєвропейські неандертальці виготовляли різнокольорові мінеральні фарби і прикраси з продірявлених мушель молюсків близько 50 тис. років тому, тобто задовго до появи в Європі людей сучасного типу.

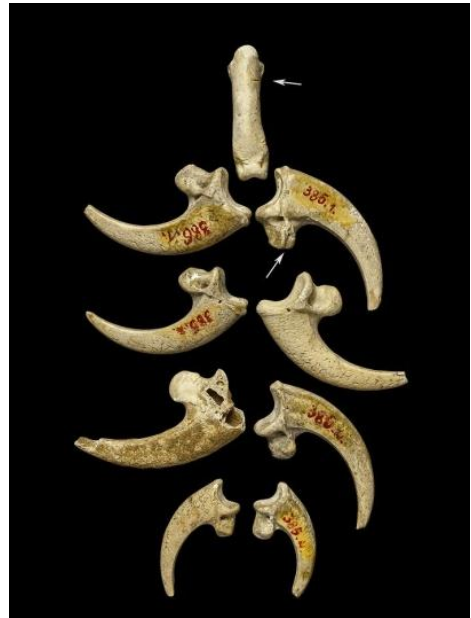
У 2011 р. вийшла у світ стаття італійських археологів, у якій вони повідомили світу про пташині кістки віком близько 44 тис. років з подряпинами від кам'яних знарядь, які вони знайшли в печері Фумане в Північній Італії.

Більшість птахів є малоїстівними, до того ж неандертальці, які жили в печері, обробляли переважно крила,

частину тіла, де м'яса найменше. Напевно, їх цікавило не м'ясо, а велике пір'я, яке вони могли використовувати як прикраси.

У 2015 р. група вчених ще раз проаналізувала матеріали відомого неандертальського пам'ятника Крапіна (Хорватія). Особливу увагу дослідників привернули 8 кігтів орлана-білохвоста. Кігті схожі за кольором і ступенем збереженості і, ймовірно, були поховані в одному місці, в той же час. А головне, на 4-х кігтях є численні сліди знарядь. Подряпини вивчили під мікроскопом і переконалися, що це, дійсно, результат діяльності людини, а не природних процесів. Мабуть, хтось намагався перерізати сухожилля, щоб відділити кігті від кінцевих фаланг. Навіщо? Адже на пальцях орлів немає ні м'яса, ні пір'я.

На думку авторів дослідження, найбільш імовірним є пояснення, що ці 8 кігтів є прикрасою – намисто чи браслет. Враховуючи вік знахідки (130 тис. років тому), «намисто» з Крапіни претендує на місце найдавнішої прикраси у світі.



Використання одягу неандертальцями здається очевидним, проте вченим завжди потрібні істотні докази. Наявність знарядь, начебто для обробки шкур і пошиття одягу – лише непрямі докази, бо шкурами можна було і стелити місце для відпочинку. А може неандертальці ходили голими? З'ясувати це питання вченим допомогли воші.

Провівши аналізи ядерної та мт ДНК цих паразитів, вчені з'ясували, що різні види вошей є у Африці, отже вони супроводжували людство від самих витоків. Спочатку розійшлися гілки вошей шимпанзе і людини (5,6 млн років тому). Близько 1,18 млн р. тому виникла особлива генетична лінія вошей, яка сьогодні є лише у Америці. Зрозуміло що тоді там людей не було.

Дослідники висунули наступне пояснення: приблизно в цей час Африку полишили *H. erectus*, які вирушили на схід і згодом стали пітекантропами. Вони понесли на собі цих паразитів, які наступний мільйон років еволюціонували незалежно. Проте коли вже сапієнси розселилися Євразією, вони зустрілися з реліктовими еректусами і отримали від них ендемічні воші, напевно своїх було замало. Предки індіанців понесли їх у Новий світ, а у Старому світі, завдячуючи гігієні вимерли.

А далі ще цікавіше – у складках одягу з'явився новий вид – платтяні воші, а на головах залишився інший вид вошей. І було це в інтервалі 83–170 тис років тому. А ми з вами в курсі, що у цей час сапієнси були в Африці, і якщо виходили звідти, то недалеко до

Близького Сходу. У холоді в той час жили неандертальці і одяг їм був потрібен. Отже, саме від неандертальців кроманьйонці згодом отримали новий різновид паразитів, прийшовши з Африки.

*Більше читайте в Інтернеті:*

- <http://antropogenez.ru/single-news/article/531/>;
- <http://antropogenez.ru/single-news/article/467/>;
- <http://antropogenez.ru/species/4/>;
- [http://royallib.com/read/vishnyatskiy\\_leonid/neandertaltsy\\_istoriya\\_ne\\_sostoyavshegosya\\_chelovechestva.html#0](http://royallib.com/read/vishnyatskiy_leonid/neandertaltsy_istoriya_ne_sostoyavshegosya_chelovechestva.html#0) (електронний варіант книги Л. Б. Вишняцького «Неандертальці: історія несостоявшегося человечества»);
- <http://postnauka.ru/video/6562> (коротка лекція С. Дробишевського про неандертальців);
- <https://www.youtube.com/watch?v=3ztfLE3mjzU> (лекція М. Добровольської «Один день із життя неандертальця»);
- <https://booksonline.com.ua/view.php?book=183272> (книга С. Пеябо «Неандерталець. У пошуках зниклих геномів »

## ❖ НЕМОВЛЯТА

Людина народжується з досить великим мозком порівняно з іншими сучасними приматами, що робить пологи складними і небезпечними. Смертність під час пологів, швидше за все, була важливим лімітуючим фактором в еволюції людей. Результатом стало народження більш безпорадних дітей, фактично недорозвинених порівняно з дітьми інших мавп. Новонароджені шимпанзе за рівнем фізичного розвитку приблизно такі ж як діти одного року. Жодна жінка не змогла б народити однорічну дитину або хоча б головою відповідного діаметра. Народження недорозвинених дітей виникло в ході еволюції як необхідний компроміс, компенсація за непомірно велику голову. Звідси впливають інші унікальні особливості людини: тривале дитинство, швидкий ріст мозку в перші роки життя, а також, напевно, сильна батьківська любов і прихильність до дітей (без таких емоцій у жінок палеоліту не вистачило б терпіння так довго няньчитися з безпорадними малими).

Людський мозок від народження до зрілості збільшується у 3,3 рази, а у шимпанзе – лише у 2,5. До цього часу не зовсім зрозуміло, на якому етапі еволюції наших предків з'явилися ці ознаки. Для відповіді на це запитання необхідні викопні скелети маленьких дітей, а це величезна рідкість.

Щодо раннього розвитку мозку у неандертальців є низка гіпотез, проте не вистачає фактів. У 2008 р. міжнародна група антропологів

опублікувала результати вивчення трьох унікальних знахідок. Найцінніша – скелет новонародженого неандертальця з печери Мезмайська (Північний Кавказ). Ця дитина померла 63–73 тис. років тому у віці не більше двох тижнів. Скелети двох інших дітей віком 1,6 і 2 роки – з печери Дедеріє в Сирії. Старший з них жив близько 48–53 тис. років тому, вік меншого встановити не вдалося. Кісткові рештки дитини з Мезмайської печери представлені 141 фрагментом, більшість кісток відділені одна від одної, проте збереглися добре. За допомогою рентгенівської томографії і спеціальних комп'ютерних програм вдалося реконструювати майже весь скелет. Належність дитини до виду *H. neanderthalensis* підтверджується будовою й аналізом мтДНК. Об'єм мозку в момент смерті був у межах від 422 до 436 см<sup>3</sup>, у момент народження, напевно, близько 400 см<sup>3</sup>, оскільки у сучасних дітей мозок після народження збільшується в середньому на 20 см<sup>3</sup> за тиждень.

Таким чином, новонароджений неандерталець за об'ємом мозку не відрізнявся від сучасних дітей. Це важливий результат, який демонструє таку ключову особливість сучасних людей, як народження дітей з великим мозком. Напевно, ця особливість вже була характерна для спільного предка сапієнсів та неандертальців. Можна сказати і про те, що тривалість вагітності у неандертальців була приблизно такою ж, як у сучасних людей.

Вчені реконструювали будову тазу неандертальської жінки, взявши за основу кістки, знайдені в печері Табун (Ізраїль). Виявилося, що таз у неандерталки був трохи ширший, ніж у середньої сучасної жінки, але це навряд чи робило пологи більш легкими. Швидше за все, під час пологів велика голова неандертальської дитини мала б повертатися на 90° – так само, як у сучасних дітей. Напевно, «пологи з поворотом» також з'явилися досить рано, ще до розділення гілок неандертальців і сапієнсів.

Щоб з'ясувати, з якою швидкістю ріс мозок у перші роки життя неандертальців, вчені реконструювали об'єм черепної коробки двох сирійських індивідів, а також використали раніше отримані дані. Виявилося, що у перші роки життя мозок у неандертальців ріс дещо швидше, ніж у нас.

Автори використали також дані неандертальців більш старшого віку, щоб з'ясувати усю траєкторію росту мозку. З'ясувалося, що ці траєкторії у сучасних людей і неандертальців дуже схожі. Всупереч колишнім припущенням, період росту мозку у неандертальців був таким же довгим, як і у нас. Тому не лишилося підстав вважати, що для неандертальців характерним був прискорений розвиток і коротке дитинство, як думали раніше. Швидкий ріст мозку у перші роки життя неандертальців був пов'язаний не з коротким дитинством, а з більшими розмірами мозку і всього тіла порівняно з сучасними людьми.

## ❖ ЧИ МАЮТЬ НЕАНДЕРТАЛЬЦІ СТОСУНОК ДО САПІЄНСІВ?

Ще зовсім недавно межею мрій для палеогенетиків було виділення з давніх кісток мітохондріальної ДНК. Виділення ядерної ДНК вважали нереальним. Проте стрімкий розвиток методів виділення, секвенування й аналізу ДНК сьогодні зробив можливим те, що здавалося фантастикою ще декілька років тому.

Професор **Сванте Пеябо** з Інституту еволюційної антропології Макса Планка в Лейпцизі після довгих років пошуків у різних музеях і інститутах знайшов у Загребі (Хорватія) зразки неандертальських кісток, у яких у достатній кількості збереглася давня ДНК і яка майже не була забруднена ДНК сучасних людей.

Частину унікального матеріалу Пеябо передав групі американських колег. Американські та німецькі дослідники скористалися різними методами й у 2006 р. одночасно опублікували свої перші результати. Головний висновок вчених – прочитання генома неандертальців цілком реальне завдання. Це був величезний прорив. Ще в кінці 1990-х рр. мало хто з експертів вірив у те, що у палеогенетики є майбутнє. Серед багатьох проблем, які довелося вирішувати фахівцям, «забруднення» фрагментами ДНК сучасних людей. Ще одна проблема – «посмертні мутації», у викопних молекулах ДНК з часом відбуваються зміни: Г (гуанін) може перетворитися на А (аденін), а Ц (цитозин) – на У (урацил), який в ході секвенування може прочитатися як Т (тимін). В принципі такі мутації можна «виловити», але така «чистка» пов'язана з технічними труднощами. Тому спочатку прочитані неандертальські послідовності були досить «брудними». Технічні проблеми затримали виконання проекту, але не зупинили його. Замість запланованих двох років «чорнове» прочитання геному тривало чотири.

Сьогодні вчені стверджують, що геноми *H. sapiens* та *H. neandertalensis* ідентичні на 99,5 % (за останніми даними, на 99,84 %). Приблизний час розходження еволюційних ліній двох видів було оцінено як 500±200 тис. років тому.

Спочатку німецька група вчених не виявила жодних слідів гібридизації між двома видами, проте повністю виключити таку можливість не могли. Американці ж повідомили, що їм вдалося знайти ознаки генетичного обміну між неандертальцями та сапієнсами.

У 2009 р. С. Пеябо повідомив на щорічному зібранні Американської асоціації з розвитку науки, що геном неандертальця в загальних рисах прочитано. Відмінності в амінокислотних послідовностях білків між неандертальцями і нами зачіпає від 1000 до 2000 амінокислот. Для порівняння: від шимпанзе нас відрізняє близько 50000 амінокислотних



замін. У 2009 р. Пеябо все ще стверджував, що жодних ознак гібридизації сапієнсів з неандертальцями не виявлено.

Повне прочитання генома неандертальців було оприлюднено у 2010 р. Ці результати стали несподіваними не тільки для широкого загалу, а й для дослідників. *Генетики довели, що давні сапієнси все-таки схрещувалися з неандертальцями.* Сенсація полягає в тому, що геном неандертальця виявився найбільше схожим на геном європейців, азіатів і папуасів, ніж на геном африканців.

Отримані результати вказують на гібридизацію сапієнсів з неандертальцями, яка зачепила євразійські популяції, проте не торкнулася африканських. Вчені припускають, що перша зустріч неандертальців із сапієнсами могла відбутися 120–80 тис. років тому в Передній Азії. У холодні періоди сапієнси відступали звідси знову в Африку, а на зміну їм з півночі приходили неандертальці, а у періоди потепління процес відбувався у зворотному напрямку.

У мешканців різних районів Євразії відсоток неандертальських генів приблизно однаковий (2–2,5 %). Це вказує, як вважали раніше, на одиничний і нетривалий період гібридизації, що мав місце після виходу сапієнсів з Африки, але до початку їх широкого розселення Євразією. Сьогодні вчені припускають, що таких процесів метисації було принаймні три.

Отже, сліди давніх змішаних шлюбів виявилися в генах сучасних людей. Якою б мізерною не була ця спадщина, все-таки не можна тепер стверджувати без деяких філософських застережень, що неандертальці повністю вимерли. Крім того, тепер ми знаємо, що справжні чистокровні сапієнси – це темношкіре населення Африки на південь від Сахари. Решта – злегка метиси.

Сьогодні вчені палеогенетики встановили, що метисація, і напевно не так вже й рідко відбувалася між неандертальцями і денісівськими людьми.

*Більше читайте в Інтернеті:*

- [https://antropogenez.ru/single-news/article/722/;](https://antropogenez.ru/single-news/article/722/)
- <https://booksonline.com.ua/view.php?book=183272>

## **❖ НЕАНДЕРТАЛЬСЬКІ ГЕНИ ВПЛИВАЮТЬ НА ЗДОРОВ'Я СУЧАСНИХ ЛЮДЕЙ**

Між сапієнсами і неандертальцями відбувався процес гібридизації, це на сьогодні визнаний факт. Як же це вплинуло на подальшу долю неафриканських сапієнсів? На які фенотипові ознаки сучасних людей впливають неандертальські алелі? Завдяки швидкому розвитку палеоге-

нетики відповіді на ці запитання, спочатку вкрай розпливчасті, стають все більш чіткими та детальними.

У січні 2016 р. результати відразу двох досліджень, проведених незалежно один від одного, засвідчили роль неандертальських алелей у посиленні «першої лінії» вродженого імунного захисту від патогенних бактерій, грибів та інших паразитів у людини. Цікаво, що в цьому разі (як, ймовірно, і в багатьох інших) алелі, корисні нашим предкам, цілком можуть виявитися шкідливими сучасному міському жителю. Посилений вроджений імунітет може бути рятівним для дикуна, але у жителя міста, який має контакт із меншим розмаїттям паразитів, така вроджена особливість може призвести до підвищення ризику автоімунних захворювань. Інший приклад: алелі, що підвищували ефективність засвоєння поживних речовин або посилювали харчову мотивацію, були вкрай корисні нашим предкам, які жили в умовах постійної загрози голоду, але в сучасному цивілізованому суспільстві ці ж самі алелі стають «генами ожиріння».

Група американських біологів провела великомасштабне дослідження з метою виявлення неандертальських алелей, що впливають на здоров'я сучасних європейців. Ця робота стала можливою завдяки високоякісному прочитанню неандертальських геномів, що і дозволило виявити в геномах сучасних людей тисячі конкретних генетичних варіантів (поліморфізмів), успадкованих від неандертальців.

Вчені використали дані, зібрані в рамках проекту eMERGE (Electronic Medical Records and Genomics), запущеного в 2007 р. Національними інститутами здоров'я США (NIH). З цієї бази даних були взяті відомості про генотипи 28416 дорослих американців європейського походження. Для кожного з них у базі є «електронна медична карта», тобто відомості про наявність чи відсутність багатьох фенотипічних ознак, у ролі яких в даному разі виступають різноманітні хвороби та шкідливі звички. Дані цих карт були зіставлені з наявністю або відсутністю у людей алелей неандертальського походження. Щоб отримати статистично достовірні результати, фахівці розглядали тільки ті фенотипи і ті неандертальські алелі, які зустрічаються в вивченій вибірці досить часто.

З'ясувалося, що неандертальські алелі дійсно впливають на здоров'я сучасних людей. Найбільш значущим є вплив на депресії, інші афектні розлади, а також на актинічний кератоз (патологічна зміна шкіри під дією сонячного випромінювання). З дещо меншою імовірністю неандертальські гени впливають на ризик інших кератозів, мозолів, ожиріння, атеросклерозу, інфаркту міокарда. Всі ці впливи не дуже значні: для депресії, афективних розладів і актинічного кератозу неандертальські алелі пояснюють 1–2 % варіабельності за ризиком, для інших розладів – менше 1 %.

Крім того, кілька неандертальських поліморфізмів, що підвищують ймовірність депресії, розташовані поблизу генів, пов'язаних із регулю-

ванням циркадних ритмів. У цьому є логіка: відомо, що на ризик розвитку депресії впливає режим освітленості, а сапієнси і неандертальці жили в різних широтах. Тому їх циркадні ритми були налаштовані по-різному.

Зрозуміло, це не означає, що неандертальці страждали на постійні депресії і ми успадкували від них цю властивість. Радше це вказує, що запозичені у неандертальців алелі, які впливають на адаптацію до зміни дня і ночі, спочатку були корисні сапієнсами, але потім, з розвитком цивілізації і штучного освітлення, щось із неандертальської спадщини могло з корисного стати шкідливим.

Додаткову інформацію вдалося отримати, зіставивши індивідуально кожен із 1495 неандертальських алелей з 1152 «фенотипами» (патологіями) з електронних медичних карт eMERGE. Цей підхід дозволив встановити ще 4 неандертальські алелі, що достовірно впливають на здоров'я сучасних людей.

Перший з них – поліморфізм rs3917862, зустрічається у європейців із частотою 6,5 %. Настільки висока частота вказує на те, що даний генетичний варіант підтримувався добром у наших предків. Цей поліморфізм маркує неандертальську ділянку ДНК (гаплотип), до складу якої входить кілька генів, що беруть участь у згортанні крові. Його наявність достовірно корелює з підвищеною швидкістю згортання крові. Мабуть, це було корисно в кам'яному віці, коли не було інших способів зупинити кровотечу після поранення або пологів, а до старості все одно мало хто доживав. Для сучасного городянина, однак, це шкідлива ознака.

Другий поліморфізм, rs12049593, зустрічається у європейців з частотою 5 % (отже, теж був корисний предкам) і приурочений до гену, який відповідає за транспорт тіаміну (вітаміну B<sub>1</sub>). Наявність у людей цього неандертальського генетичного варіанта корелює з симптомами білково-енергетичної недостатності. Тіамін – обов'язковий учасник метаболізму вуглеводів, а неандертальський алель, мабуть, знижує його надходження в клітини. Цілком можливо, що для сапієнсів неандертальський ген став у пригоді, коли вони розселялися холодною Європою, де їм доводилося харчуватися зовсім іншою їжею, ніж у спекотній Африці. Отже, потрібно було змінювати обмін речовин відповідно до нової дієти. Але з розвитком землеробства кількість тіаміну в їжі знизилася, а частка простих вуглеводів зросла. Теоретично це могло призвести до того, що корисний у минулому неандертальський ген став шкідливим.

Третій алель, rs11030043, зустрічається у європейців з частотою 9 %. Це неандертальський варіант гена STIM1, який бере участь у внутрішньоклітинній передачі сигналів за допомогою іонів кальцію. У людей з цим неандертальським геном знижена експресія STIM1 у хвостатому ядрі – відділі мозку, що відповідає, крім іншого, за роботу сечового міхура. Наявність даного алеля трохи підвищує ризик нетримання сечі та

інших порушень роботи сечовивідних шляхів. Фахівці утримуються від припущень, навіщо це могло бути потрібним сапієнсам палеоліту. Але якась користь мала бути, інакше ген не досяг би настільки високої частоти в європейському генофонді.

Нарешті, четвертий алель, rs901033, зустрічається у європейців з частотою 0,5 % (а значить, міг бути шкідливий вже з давніх часів). Цей неандертальський ген підвищує ризик ніотинової залежності. Поліморфізм rs901033 розташований в інтроні гена SLC6A11, що відповідає за зворотний транспорт гальмівного нейромедіатора ГАМК у синапсах мозку. У цьому є логіка, тому що ніотинова залежність порушує передачу сигналів за допомогою ГАМК і знижує експресію SLC6A11.

Таким чином, дослідження засвідчили, щодо низки неандертальських генів, отримана предками неафриканського людства в результаті епізодичної гібридизації 47–65 тис. років тому, помітно впливає на здоров'я сучасних європейців.

Сьогодні генетикам вдалося виявити лише одну ділянку геному людини, нуклеотидні варіації якого істотно впливають на шанси мати важку форму перебігу хвороби COVID-19. Цей фрагмент третьої хромосоми довжиною близько 50 тис. пар основ зустрічається у сучасних людей у декількох варіантах, один з яких підвищує ризик потрапити до лікарні з важкою формою COVID-19 приблизно у 1,6 рази.

Палеогенетики С. Пеябо і Х. Цеберг показали, що цей "аллель ризику" успадкований від неандертальців. Разом з іншими неандертальськими генами він потрапив до генофонду неафриканських сапієнів в результаті гібридизації, яка відбулася близько 50 тис. років тому.

Частота "аллеля ризику" сильно варіює в залежності від регіону: в Африці та Східній Азії вона рівна нулю, в Європі складає 8 %, в Південній Азії – 30 %. Такі значні відмінності свідчать про те, що в недалекому минулому аллель зазнав дії добору. Напевно, це пов'язано з тим, що аллель впливає на стійкість до інших патогенів окрім нового коронавірусу.

*Більше читайте в Інтернеті:*

- [http://elementy.ru/novosti\\_nauki/432697](http://elementy.ru/novosti_nauki/432697);
- [https://elementy.ru/novosti\\_nauki/433709](https://elementy.ru/novosti_nauki/433709).

## ❖ КАНІБАЛІЗМ

Аналізуючи викопний матеріал, вчені стверджують, що канібалізм, тобто людодство, має глибоке історичне коріння. Цілком можливо, що багато решток кісток є слідами бенкетів канібалів. Однак стверджувати це можна в тому разі, коли на кістках збереглися характерні сліди – надрізи, подряпини. Достовірною ознакою канібалізму є штучне руйну-

вання основи черепа як свідчення того, що з нього діставали головний мозок. Поїдання мозку не завжди мало тільки гастрономічний сенс, часто це було символічне дійство, спрямоване на оволодіння мудрістю і знаннями вбитого.

Сліди канібалізму виявлені на багатьох стоянках давніх людей. У Європі відомо декілька таких знахідок, найбільш вражаючі – це знахідки, отримані в результаті розкопок під навісом скелі Крапіна в Хорватії, неподалік від Загреба. Тут виявлені черепи і кістки скелетів більше 20 неандертальців різного віку. Там само знайдено багато кісток тварин: носорога, дикого бика, печерного ведмедя, кабана, оленя. Людські кістки, як і кістки тварин, були розколоті, іноді обпалені, основи черепів ушкоджені, що є свідченням канібалізму. Проте Крапіна відома не лише цим. Антропологічні вивчення черепів засвідчили, що одні з них виглядають як типові неандертальці, інші близькі до сучасної людини. Виникла гіпотеза про те, що Крапіна – давнє «поле бою» між неандертальцями і кроманьйонцями. Проте якби це було так, то серед переможених у цьому бою, і в результаті з'їденими, повинні були бути як одні, так і інші. Але ушкодженими виявилися черепи тільки неандертальців. Хто ж у такому разі здійснив численні акти канібалізму? Можливо, цей персонаж назавжди залишиться невідомим за історичною завісою.

Вчені вважають, що широке поширення канібалізму в давнину могло бути причиною виникнення епідемії хвороби на кшталт Кройтцфельда-Якобса. Ця хвороба належить до групи важких захворювань головного мозку, так званої губчастої енцефалопатії. Її аналог – «коров'ячий сказ» у тварин. При цих захворюваннях спостерігаються патологічні зміни клітин головного мозку.

Беззаперечний зв'язок енцефалопатій з канібалізмом встановлені при вивченні хвороби куру, поширеній в Папуа-Новій Гвінеї, де ритуальний канібалізм практикували до 1956 р. Хвороба вражала жінок і дітей, які мали привілеї при поїданні мозку. Діти, народжені після 1956 р., на цю хворобу не страждали.

Можливо, практика канібалізму і пов'язані з нею хвороби призвели до вимирання деяких людських популяцій. Цілком імовірно, що це стало однією з причин різкого обмеження і зникнення людодства.

## ❖ ВИМИРАННЯ НЕАНДЕРТАЛЬЦІВ

З моменту відкриття неандертальців (середина XIX ст.), не вщухають суперечки щодо їх долі. Висувалися найрізноманітніші версії від реальних до супер фантастичних, до прикладу, перетворення їх на снігових людей. Аналізуючи їх, у неандертальців просто не було шансів, залишається дивуватися як вони та їх попередники жили у такому

жорстокому світі. Шалені вулкани і смертоносні бактерії, хитрі кроманьйонці та власна тупість, інцест і фатальна замкнутість, технологічна відсталість і суворий клімат... Червоною ниткою в цих гіпотезах проходить ідея, що неандертальці істотно поступалися сапієнсам в уміннях, ремеслах та розумі, і тому відповідно не витримали життєвих незгод. Є й сумніви у цьому, бо розміри головного мозку у неандертальців були більшими ніж у нас.

У 2014 році в електронному журналі *Plus ONE* опубліковано черговий огляд гіпотез щодо вимирання неандертальців. Автори огляду, порівнюють культуру неандертальців і сапієнсів на основі ґрунтовних порівнянь методів полювання і дієт, символізму, організації життєвого простору, вміння виготовляти складні багатокomпонентні знаряддя праці і використання вогню, а також більш філософські речі такі як здатність до інновацій, соціальність тощо. Висновок: істотних відмінностей між неандертальцями і сапієнсами за вивченими показниками не було.

І зовсім не інтелектуальна відсталість, а комплекс факторів призвели до вимирання неандертальців. До прикладу, низька щільність населення, невелике генетичне різноманіття в результаті близькосторідненого схрещування, обмеженість культурних контактів, зменшення ареалу – ось основні передумови катастрофи.

Підступною виявилася і метисація з кроманьйонцями, чоловіки метиси часто могли бути безплідними, кроманьйонців було значно більше і неандертальці могли розчинитися у генофонді сучасного людства.

Все це так, проте не варто забувати, і скільки б не повторювали автори статті, що відмінності між неандертальцями і тогочасними сапієнсами неістотні, вони все таки були. Сучасній людині важко збагнути наскільки ці відмінності мали значення у кам'яному віці. Ігнорування дрібниць може підвести сучасного сапієнса. Сьогодні легко незважати на різницю гостроконечника та черешкового наконечника, списомета і лука, плетеної корзини і керамічного посуду, м'якого і жорсткого сідла, шкіряних і металевих обладунків. У нелегкому житті льодовикового періоду будь-яка інновація, нова думка могли дати переваги.

Також залишається без пояснень, чому такі розумні неандертальці мали меншу щільність. Чому кроманьйонців виявилось більше, вони ж були менше пристосованими до нових умов існування, не мали життєвого досвіду у льодовиковому кліматі, безпліддя нащадків чоловіків повинно було б вдарити й по їх демографії, дивно що це зачепило тільки неандертальців.

Насправді сьогодні є ще низка припущень щодо демографії неандертальців. До прикладу, у дітей неандертальців були досить великі голови. Це могло бути причиною підвищеної смертності жінок при пологах. У неандерталок виявлено підвищений вміст чоловічих гормонів, що

могло бути причиною передчасних пологів і проблем з народженням дітей.

Доля неандертальців сьогодні до кінця не розгадана вченими. Хоча все більше вчених озвучують ідею про те, що неандертальці не вимерли, вини беззаперечно залишили слід у вас з нами, це доведений факт.

## ❖ ДЕНИСІВСЬКІ ЛЮДИ

Денисівці – дивні люди про яких дізналися не так давно. Їх рештки знайшли у Денисовій печері на Алтаї. Розкопки тут проводилися вже давно і ретельно. Знайдена велика кількість артефактів, проте лише у 2008 р. розкопано фалангу дитячого мізинця. Вчені припускають, що у печері людей не ховали.

Знахідку передали в Інститут еволюційної антропології ім. Макса Планка у Лейпцизі, де генетики під керівництвом С. Пеябо виділили з кісток ДНК і зібрали зі шматків повний мітохондріальний геном давнього мешканця Денисової печери.

Знаючи лише мітохондріальний геном людини з Денисової печери і не маючи ядерного геному, інших частин скелета, неможливо стверджувати напевно, що це за людина і у яких родинних стосунках вона була з неандертальцями і сапієнсами. Одне очевидно, що материнська лінія, до якої він належав, не була лінією ні сапієнсів, ні неандертальців.

Ядерний геном денисівців прочитали у 2010 р. Це допомогло з'ясувати, що денисівці ближчі до неандертальців, аніж до сапієнсів. Спочатку розділилися предки сапієнсів і двох інших ліній, а потім – денисівці відділилися від неандертальців.

Неандертальські гени є у всіх сучасних євразійців приблизно в кількості 2,5 %. Денисівські гени є лише у меланезійців. Це означає, що схрещувалися з денисівцями лише окремі групи сапієнсів, нащадки яких згодом оселилися у Новій Гвінеї та на островах поруч.

Згодом вчені з'ясували, що денисівські гени є у окремих груп жителів сучасної Південної Америки, європейців та африканців, а у французів їх найбільше. Найменше – у мешканців Західної Індії і Пакистану (Гімалаї зробили свою справу).

У 2019 році вчені з'ясували, що денисівці жили також на території Тибету 160 тис. р. тому. Дозволило встановити цей факт, використання вченими нового методу. У багатьох кістках ДНК не зберігається, проте науковці сьогодні навчилися виділяти древній білок колаген і на основі цього визначати видову приналежність решток. Саме використовуючи новий метод дослідження, фахівці встановили, що щелепа, знайдена ще у 1980 р. в Тибеті на висоті 3280 м, належить денисівській людині. Крім того, раніше вчені не могли пояснити, чому у геномі денисівці був ген

*EPAS1*, що дозволяє адаптуватися до умов високогір'я. Тепер це цілком зрозуміло.

Ще одне відкриття 2019 року в антропології – у Денисовій печері знайшли рештки (маленький уламок кістки) жінки (*Denisova 11*), батьком якої був денисівець, з незначною часткою неандертальських генів, а мати – чистокровна неандерталка. Сванте Пеябо та його колеги відсеквенували геном давньої людини яка жила на Алтаї близько 90 тис. р. тому. Такі дослідження свідчать про те, що метисація між сапієнсами, неандертальцями і денисівцями відбувалася досить часто.

Найсенсаційніше, на мій погляд, відкриття 2019 року. Палеогенетики й антропологи Ізраїлю та Іспанії розробили **метод реконструкції фенотипових ознак скелету гомінід на основі даних метилування промоторних ділянок генів!** При розробці методу користувалися інформацією про те, як впливає на фенотип сучасних людей порушення роботи того чи іншого гену. Вчені припустили, що різко підвищений рівень метилування промотора, знижує рівень експресії гена, і дає приблизно такий же фенотипічний ефект, як і мутація, що призводить до втрати функції гена.

Перевірка методу на видах з відомою морфологією (неандертальцях, шимпанзе) показала, що передбачення справджується на 80 %. Застосувавши цей метод до денисівської людини, дослідники зробили 32 обґрунтованих припущення щодо морфології денисівців. Що в подальшому підтвердилося майже на 90 %! Вийшло, що денисівці за багатьма ознаками, а саме: низький лоб, виступаюча щелепа і велика грудна клітка, нагадували неандертальців. Проте мали і свої унікальні особливості, наприклад, їх череп був ширшим, а зубна дуга – довша, ніж у неандертальців і сапієнсів. Це дозволило реконструювати вигляд денисівської дівчинки, геном якої прочитано раніше, її Ви бачите на світлині.



*Портрет денисівської дівчинки*

*Більше читайте в Інтернеті:*

- <http://elementy.ru/news/431889>;
- [http://elementy.ru/novosti\\_nauki/432286/Tibetsy\\_unasledovali\\_ot\\_denisovskikh\\_lyudey\\_gen\\_spasayushchiy\\_ot\\_gipoksii](http://elementy.ru/novosti_nauki/432286/Tibetsy_unasledovali_ot_denisovskikh_lyudey_gen_spasayushchiy_ot_gipoksii);
- <http://elementy.ru/news/431288>;
- <http://elementy.ru/news/431688>;
- [https://elementy.ru/novosti\\_nauki/433476](https://elementy.ru/novosti_nauki/433476);
- [https://elementy.ru/novosti\\_nauki/433540](https://elementy.ru/novosti_nauki/433540);
- [https://elementy.ru/novosti\\_nauki/433322](https://elementy.ru/novosti_nauki/433322).



## ❖ HOMO SAPIENS

Історія відкриття древніх сапієнсів була доволі драматичною. Унікальні знахідки були зроблені в районі поселення Кібіш на березі річки Омо в Південній Ефіопії. Місцезнаходження було виявлене у 1967 р. експедицією Кенійських національних музеїв під керівництвом Річарда Лікі, якому тоді було лише 23 роки. Знайдено два черепи, названі Омо I і Омо II. Під час переправи через річку експедиція ледь вціліла, дивом не потрапивши на обід крокодилам.

Людські кістки, викопані членами групи, викликали неабияке захоплення у Р. Лікі. Яким же було його розчарування, коли на місце розкопок прибули батьки і влаштували справжній скандал, заявивши, що їх син просто витрачає гроші на відкопування «анатомічно сучасних людей».

З роками значення знахідки переосмислили. Довго не могли встановити точний вік знахідки. Результати перших радіовуглецевих датувань свідчили, що кістки старше 40 тис. років. Це означало, що кістки давні для такого методу визначення віку. За співвідношенням ізотопів у мушлях нільських моллюсків був визначений вік 130 тис. років, але це датування вважали недостовірним. Нарешті, у 1999 р. велика команда американських антропологів взялася за справу серйозно. Впродовж чотирьох сезонів були проведені масштабні польові роботи. На аналіз зібраних матеріалів знадобилося ще декілька років. У результаті було встановлено, що вік черепів Омо I і Омо II – 195 тис. років, похибка не більше 5 тис. років. Це означає, що кістки з формації Кібіш є найдавнішими кістками «анатомічно сучасних людей», відомі на сьогодні.

Впродовж останньої експедиції було знайдено ще багато кісток посткраніального скелета. Скрупульозне їх вивчення підтвердило, що Омо I і Омо II були представниками виду *Homo sapiens*, але з окремими архаїчними рисами, які зближують їх з неандертальцями. Це ще раз підтверджує існування змішаних шлюбів між неандертальцями і ранніми сапієнсами.

Разом з людськими кістками було знайдено багато скелетних решток ссавців, птахів і риб. Серед них практично немає вимерлих видів, усі ці тварини і сьогодні населяють Африку. До слова, зауважимо, що Африка – єдиний континент, де діяльність первісних мисливців, напевно,



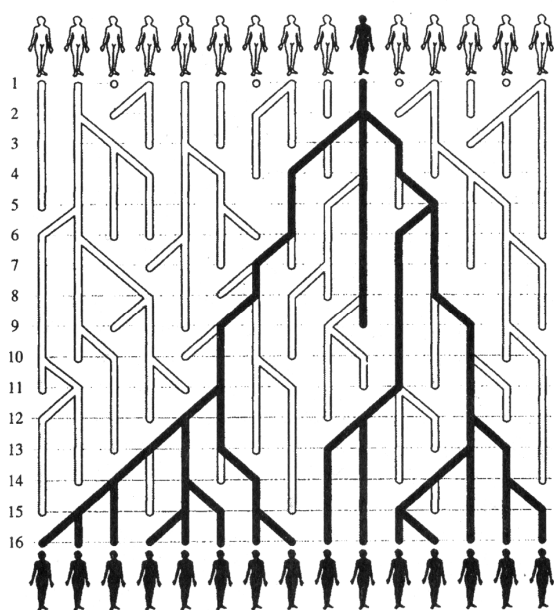
**Р. Лікі (ліворуч)  
і П. Абелл розглядають  
череп Омо II**

не призвела до значного скорочення різноманіття великих тварин. Більш негативним був вплив наших предків на фауну Євразії, де вони, швидше за все, прискорили вимирання мамонтової фауни, а в Австралії й обох Америках прихід людини призвів до катастрофічних наслідків.

Чому давні сапієнси нікого не знищили лише на рідному континенті? Можливо, тому, що африканська фауна еволюціонувала разом з гомінідами впродовж декількох мільйонів років і африканські екосистеми мали достатньо часу, щоб пристосуватися до сусідства з людиною?

Ніякої «істинно людської культури» у людей Омо не було, усе це з'явилося значно пізніше.

## ❖ МІТОХОНДРІАЛЬНА ЄВА Й Y-ХРОМОСОМНИЙ АДАМ В АФРИКАНСЬКОМУ ЕДЕМІ



**Схематичний приклад генеалогічного дерева передачі мт ДНК**

Порівняльний аналіз мітохондріальної ДНК (мт ДНК) та Y-хромосом сучасних людей засвідчив, що людство походить від невеликої популяції, що жила у Східній Африці 160–200 тис. років тому. Це співпадає з археологічними даними. Згодом у певний момент, швидше за все, між 100 і 60 тис. років тому (дані аналізу мт ДНК), невелика група сапієнсів вийшла з Африки, і нащадки цієї групи згодом заселили весь світ: від них походить усе сучасне неафриканське людство. З цим сьогодні майже ніхто не сперечається.

У 1987 р. британський журнал «Nature» опублікував статтю «Мітохондріальна ДНК та еволюція людини». У статті мова йшла про те, що усі сучасні люди отримали свою мт ДНК від однієї жінки, яка жила в Африці 160–200 тис. років тому. До цього висновку прийшла група генетиків у результаті вивчення мт ДНК представників усіх рас та регіонів.

«Мітохондріальна Єва» – це жінка, чия мт ДНК присутня у всіх сучасних людей, це найбільш пізній спільний предок усіх людей по

«Nature» опублікував статтю «Міто-



**Адам**

**Єва**

материнській лінії. Цілком природно, що генетики цю африканську жінку, праматір математично вирахованої мітохондріальної лінії, назвали Євою. Але щойно це трапилось, позначилася інерція людського мислення, і виникла помилкова уява про те, що генетики виявили єдину жінку – праматір усього сучасного людства – і що вона взагалі була єдиною жінкою, яка на той час жила на землі.

Насправді, «мітохондріальна Єва» аж ніяк не єдина наша праматір, і з біблійною Євою у неї спільне лише ім'я. Наприклад, усі жінки по лінії батька теж є нашими предками, але вони залишили свій слід у нашій ядерній ДНК, яка, власне, і визначає передачу спадкової інформації. Розрахунки генетиків означають лише те, що з багатьох тисяч жінок, які передали нам свої ядерні гени, лише одній вдалося передати свої мітохондрії в генофонд сучасного людства. В усіх інших лініях мітохондріальна передача була перервана. З яких причин це могло статися? Та хоча б через народження синів. Їх мітохондріальні лінії могли продовжити лише рідні сестри, а коли сестер не було, ці лінії переривалися.

Таким чином, збереглася лише одна лінія, в якій у кожному поколінні народжувалася хоча б одна дівчинка. «Доньки Єви» виходили заміж за чоловіків представників інших мітохондріальних ліній, продовжуючи і розповсюджуючи таким чином «лінію Єви».

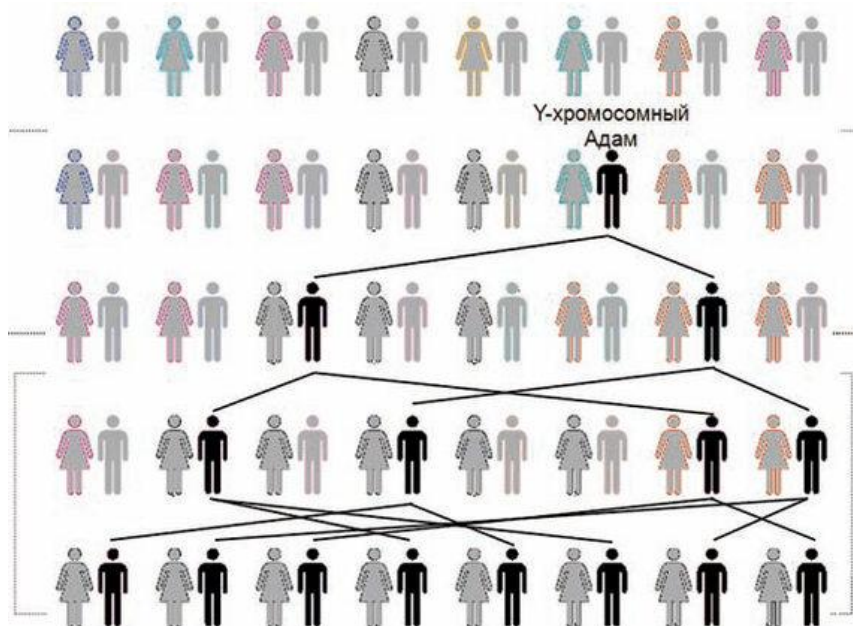
Будь-яка популяція будь-якого виду обов'язково мала в минулому свою мітохондріальну Єву – останню праматір усіх сучасних представників даної популяції по материнській лінії.

**Y-хромосомний Адам.** Схоже поняття молекулярної антропології визначає найбільш близького спільного предка усіх сучасних людей по чоловічій лінії. Оскільки Y-хромосома передається лише від батька до сина, то усі сучасні Y-хромосоми походять від чоловіка, якого називають Y-хромосомним Адамом. Схоже на те, як мітохондріальна Єва не була єдиною жінкою на той час, не був єдиним і Y-хромосомний Адам. Y-хромосома значно довша, ніж ДНК мітохондрій, приблизно на 60 млн пар основ, і має нижчу мутабельність, ідентифікація її поліморфізму сповільнена, і як наслідок, знижується точність оцінки частоти мутацій.

Раніше вік Y-хромосомного Адама оцінювали приблизно у 100 тис. років і менше, що створювало кумедну невідповідність з оцінкою часу життя мітохондріальної Єви – 140–200 тис. років, таким чином Єва старша за Адама на 50 тис. років. Взагалі, вік обох предків за різними ділянками ДНК (мт ДНК і Y-хромосоми) і не повинні співпадати, оскільки процес зникнення алелей у популяції є випадковим. У 2013 р. з'явилися нові дані про те, що Y-хромосомний Адам жив 120–156 тис. років тому.

Варто пам'ятати, що, крім мітохондріальної Єви та Y-хромосомного Адама, у людства було багато інших предків. Навіть лише два покоління тому у кожного з нас було не два предки, а чотири: крім бабусі по мате-

ринській лінії і дідуся по батьківській, не можна забувати і про бабусю по батьківській лінії, і дідуся по материнській. Рухатися родоводом «вгору» можна не лише по материнській і батьківській лініях, а й великою кількістю інших шляхів. Такі «змішані» лінії сучасних людей теж будуть зустрічатися одна з одною, просуваючись назад у часі. При кожному способі руху вгору по родоводу врешті-решт знайдеться індивід, у якому зійдуться лінії усіх 7 мільярдів людей, які сьогодні живуть на Землі. Кожен такий індивід буде поруч з мітохондріальною Євою і Y-хромосомним Адамом одним із загальних предків для всього сучасного людства. Деякі з таких генеалогічних спільних предків жили раніше, деякі пізніше, ніж Єва й Адам.



**Схематичний приклад передачі Y-хромосоми**

Проте лише для мітохондріальної Єви та Y-хромосомного Адама ми знаємо точне походження від них ділянок генома. Переважна більшість наших генів – аутосомні, не щеплені зі статтю. Такі гени походять не від мітохондріальної Єви та Y-хромосомного Адама, а від інших спільних предків. Встановити, які саме ділянки наших генотипів були отримані нами від кожного з інших спільних предків, неможливо: статевий процес перемішує їх у кожному поколінні. Деякі з наших предків, яким генетично «не поталанило», не залишили в геномі сучасного людства жодних слідів.

Що ж виявиться, якщо спробувати використовувати для датування загального предка сучасних людей не мт ДНК і не Y-хромосому, а ділянки генома, не щеплені зі статтю – аутосомні ділянки? Аналізуючи час, отримаємо велику різницю. Є й такі ділянки, загальний предок яких жив раніше, ніж лінія людини відгалузилася від шимпанзе. Наприклад, різні варіанти людського гена Mhc-DRB, пов'язаного з імунітетом, знаходяться під постійною дією балансуєчого відбору. Вони схожі на відпо-

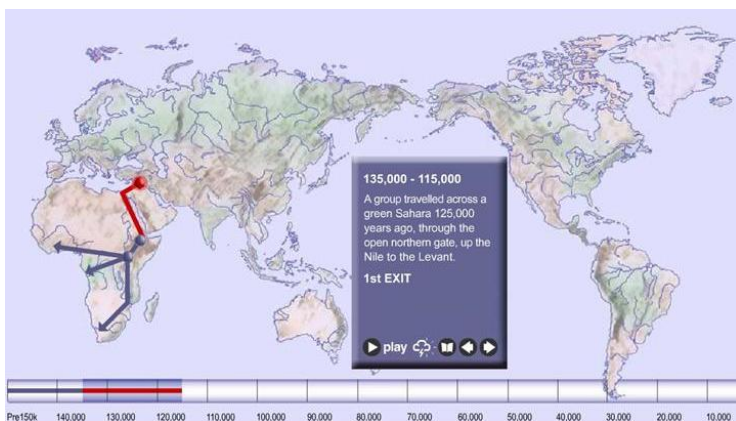
відні варіанти цього гена, що зустрічаються у різних особин шимпанзе, більше, ніж на варіанти цього ж гена в людській популяції. Це, до речі, є наочним свідченням того, що **сучасне людство ніяк не може бути біологічним нащадком лише однієї пари**. Більш тонкі популяційно-генетичні міркування дозволяють стверджувати, що з моменту відділення лінії людини від предкового виду кількість людей жодного разу не опускалася нижче від декількох сотень.

*Більше читайте і дивіться в Інтернеті:  
<http://postнаука.ru/video/11648>.*

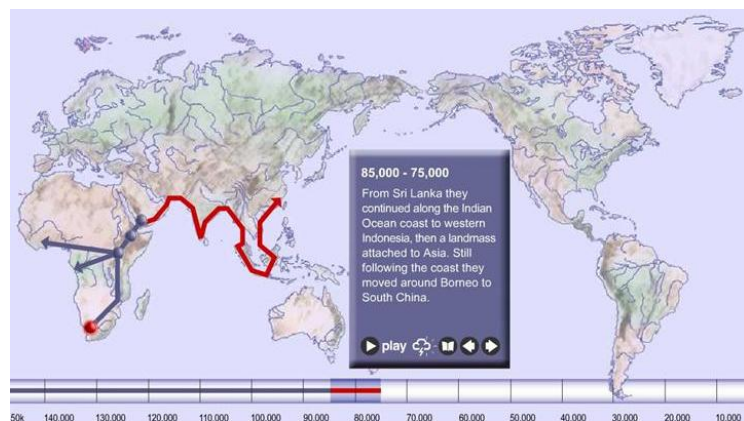
## ❖ ВЕЛИКЕ РОЗСЕЛЕННЯ НОМО SAPIENS

До цього часу лишаються до кінця не з'ясованими час і маршрути виходу сапієнсів з Африки. Генетичні дані не дозволяють досить точно датувати цю подію. Археологічні дані також, на жаль, досить сумнівні.

Найдавнішими свідченнями присутності «анатомічно сучасних людей» за межами Африки є знахідки в печерах Схул і Кафзех на півночі Ізраїлю. Там виявлені скелети людей, хоча з деякими архаїчними ознаками, вік решток 119–81 тис. років. Це приблизно співпадає з останнім міжльодовиковим періодом, коли клімат на Близькому Сході був відносно теплим і вологим. До початку цієї теплої епохи на даній території, можливо, жили неандертальці.



**Перший вихід *H. sapiens* з Африки**



**Другий вихід *H. sapiens* з Африки**

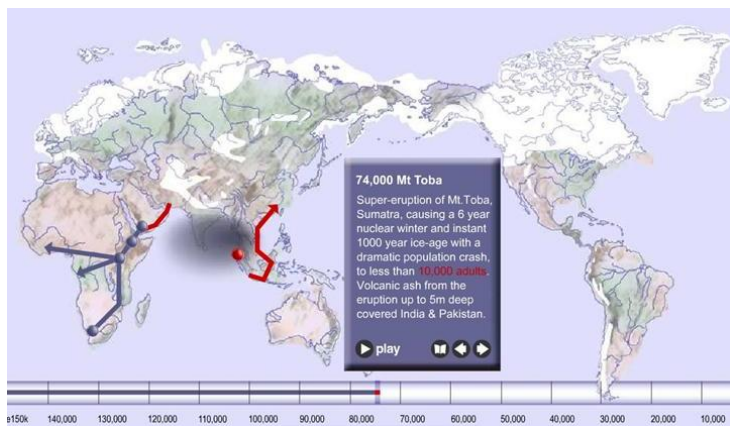
ливо, жили неандертальці.

Швидше за все, щоб потрапити у Палестину, сапієнси перетнули посушливі райони Північної Африки «Нільським коридором». Але, цей **перший вихід з Африки (135–115 тис. років тому)**, схоже, був невдалим. Згодом у цьому районі реєструється присутність не сапієнсів, а неандертальців.

Багато експертів вважають, що сучасне неафриканське людство в основному походить від іншої групи вихідців з Африки, яка залишила рідний материк «південним шляхом», тобто переправилася через Баб-

ель-Мандебську протоку в Південну Аравію і згодом розселилася вздовж узбережжя Індійського океану на схід. Вчені вважають, що цей **другий вихід з Африки відбувся близько 90–85 тис. років тому**.

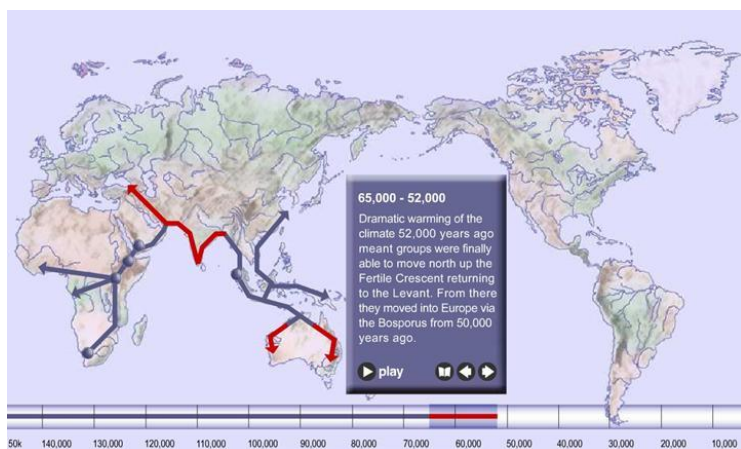
Близько 74 тис. років тому відбулося грандіозне виверження вулкана Тоба на Суматрі, що призвело до ядерної зими і різкого похолодання, яке тривало декілька століть. Популяція людей різко скоротилася, було пройдено так званий ефект «пляшкового горла».



**Виверження вулкану Тоба**

ні давні поховання чоловіка та жінки. Тіло чоловіка було вкрите червоною охрою, а жінка, мабуть, була кремована. Це найдавніший в історії людства документований випадок використання кремації й охри у поховальних обрядах.

Після появи людей в Австралії відбулося масове вимирання майже всіх великих місцевих тварин. Багато дослідників пояснюють цю подію негуманними методами полювання давніх австралійців. Втім, можливо, вимирання мегафауни в дійсності відбувалося не так стрімко і розтянулося на десяток тисячоліть. Після проведення ретельних досліджень у 2007 році австралійські палеонтологи піддали сумніву кліматичну гіпотезу щодо вимирання австралійської фауни.



**Заселення *H. sapiens* Австралії та прихід у Європу**

Тим часом розселення людей продовжувалося. Люди проникають в Австралію. Вчені з'ясували, що Австралія була заселена досить давно, не менше 40 тис. років тому. Австралійці не були відсталим народом. Біля озера Манго (Новий Південний Уельс) виявлено два унікаль-

ні давні поховання чоловіка та жінки. Тіло чоловіка було вкрите червоною охрою, а жінка, мабуть, була кремована. Це найдавніший в історії людства документований випадок використання кремації й охри у поховальних обрядах. Після появи людей в Австралії відбулося масове вимирання майже всіх великих місцевих тварин. Багато дослідників пояснюють цю подію негуманними методами полювання давніх австралійців. Втім, можливо, вимирання мегафауни в дійсності відбувалося не так стрімко і розтянулося на десяток тисячоліть. Після проведення ретельних досліджень у 2007 році австралійські палеонтологи піддали сумніву кліматичну гіпотезу щодо вимирання австралійської фауни. До аналогічних висновків прийшов і інший колектив дослідників, які вивчали ізотопний аналіз викопних кісток ему і вомбатів. Вони прогнозують наступний сценарій. Предки австралійських аборигенів прийшли на засушливий материк з островів, які рясно поливалися дощами, де підпалити ліс досить складно. Ймовірно, пересе-

ленці були приємно здивовані, виявивши надзвичайно зручний і ефективний спосіб полювання, який дозволяв здобути одразу велику кількість вже підсмаженої здобичі. Шкода лише, що у ті часи люди ще не здогадувалися про вичерпність природних багатств і про те, що їх діяльність може щось порушити у вічному порядку природи. Втім, і сьогодні в багатьох районах світу можна спостерігати, як люди з маніакальною завзятістю підпалюють навесні суху траву, незважаючи на цілком реальну небезпеку поширення пожежі на їх власне житло і без жодного зв'язку з полюванням. Мабуть, вигляд палаючої Землі і досі зачаровує людей.

Приблизно в той же час, коли сапієнси з Південно-Східної Азії заселили Австралію, або трохи пізніше, їх родичі з Південно-Західної Азії почали мігрувати у північно-західному напрямку і почали заселяти неандертальську Європу (*третій вихід*).

Сьогодні вчені вважають, що заселення Центральної і Західної Європи розпочалося 46 тис. р. тому і відбувалося швидко, до 41 тис. років тому швидкість просування становила 400 м за рік. Приблизно з такою ж швидкістю поширювалася Європою культура землеробства (10–6 тис. років тому), яка теж прийшла з Близького Сходу. Цікаво, що обидві хвилі розселення йшли паралельними шляхами: перший – вздовж Середземноморського узбережжя від Ізраїлю до Іспанії, інший – долиною Дунаю, з Балкан – до Південної Німеччини і далі до Західної Франції.

Крім того, з'ясувалося, що період спільного проживання сучасних людей і неандертальців у більшості районів Європи був значно коротшим, ніж вважали раніше, не 10 тис. років, а лише близько 6 тис. років, а в деяких районах (захід Франції) лише 1–2 тис. р. Після цього вцілілі неандертальці доживали свій вік у віддалених куточках Європи (півострів Гібралтар, Балкани, Крим) аж до повного вимирання приблизно 28 тис. років тому.

Все це є свідченням того, що корінне неандертальське населення Європи зникло під тиском близькосхідних прибульців значно швидше, ніж вважали раніше. Напевно, переваги сапієнсів – технологічні чи соціальні – були на стільки значні, що ні фізична сила неандертальців, ні їх витривалість, ні пристосованість до життя у холодному кліматі не змогли врятувати приречену расу.

Заселення сапієнсами (жодних інших гомінід, окрім сапієнсів, у Новому Світі ніколи не було) Америки відбулося верхньопалеолітичними мисливцями з Азії. Вони скористалися сухопутним мостом – Берінгією, яка в той льодовиковий час з'єднувала Чукотку з Аляскою. Згідно з однією з гіпотез, приблизно 13,5 тис. років тому переселенці вперше пройшли по вузькому коридору між льодовиками в Західній Канаді і дуже швидко розселилися по всьому Новому Світу аж до краю Південної Америки. Згодом вони винайшли дуже ефективну мисливську зброю – дротики з плоскими симетричними і дуже гострими кремнієвими наконеч-

никами (так звана культура кловіс) і знищили більшу частину мегафауни на обох материках. Проте нові факти, отримані генетиками й археологами, вказують, що насправді історія заселення Америки була дещо складнішою. Хоча азіатське походження корінних американців ні в кого не викликає сумніву.

*Більше читайте в Інтернеті:*

- [https://elementy.ru/novosti\\_nauki/433769](https://elementy.ru/novosti_nauki/433769)

## ❖ КУЛЬТУРА НОМО SAPIENS

Випадково чи ні, але заселення сапієнсами Європи і витіснення корінного неандертальського населення співпадає у просторі й часі з початком оріньякської епохи, що характеризується новими технологіями виготовлення знарядь, а також появою і бурхливим розвитком мистецтва.

Мистецтво епохи оріньяк – це вам не скромне намисто з мушель чи кігтів, і не геометричні подряпини на шкаралупах яєць страуса, як у культурах із Південної Африки (70–60 тис. років тому). Цього разу наші предки створили щось більше: справжній живопис, музику, скульптуру. Причому відбулося все досить швидко. За межами Європи мистецтво з'являється, напевно, на декілька тисячоліть пізніше.

Найбільш відома форма первісного мистецтва – наскельний живопис. Перший і найвидатніший зразок виявив іспанський юрист Марселіно у 1879 році, гуляючи зі своєю донькою Марією, в печері Альтаміра. Печера була відома раніше, проте саме донька подивилася на стелю і побачила цей диво малюнок. Після цього, юрист марно доводив, що це не він намалював стада бізонів, оленів і кабанів, що прикрашають стелю печери. Лише нові знахідки печерного живопису згодом у Франції посмертно реабілітували першовідкривача.

Вченим XIX ст. важко було повірити, що давні мисливці могли так зобразити тварин. Якість малюнків і справді вражає. Звірі намальовані не просто у натуральну величину з майже ідеальними пропорціями, а ще й у русі. Декілька тварин мають п'ять ніг, на перший погляд при значній кількості ліній та плям це не кидається в очі, при детальному спогляданні виникає відчуття помилки чи накладання малюнків. Проте коли дивитися композицію у темряві при світлі жирового світильника, коли тіні мерехтять стінами, то звірі "оживають", а п'ятиногі починають "рухатися" і "бігти". Навіть сучасну людину, яка виросла у світі мультфільмів та різних візуальних ефектів це вражає, що вже говорити про первісних людей.

Альтаміра – найвеличніша, проте не найдревніша палеолітична галерея. Інша іспанська печера Нерха має рекордні за датуванням (42,5–43,5 тис. років тому) малюнки. Зображення там досить загадкові: зігнуті вертикальні і прямі горизонтальні червоні лінії на сталактиті більше схожі



на молекулу ДНК у шкільних підручниках, хоча вчені вбачають у них тюленів. До речі, значний вік малюнків не дає однозначної відповіді на запитання – хто ж є автором. Одні вчені вважають – неандертальців, інші – кроманьйонців, однозначної відповіді сьогодні немає.

Досить часто наскальні малюнки розташовані у важкодоступних частинах печер, інколи до них варто добиратися через сифони з водою. Це можуть бути вузькі та низькі ходи, іноді навіть ями. Цей факт можна інтерпретувати по-різному, проте однією з досить переконливих є точка зору археолога Я.А. Шера: можливо, малюнки не призначені для їх широкого споглядання. Це могли бути спонтанні прояви творчості обдарованих людей, яких переповнювали емоції, до прикладу, після неординарної події. А родичі могли не зрозуміти і не оцінити. Ось і доводилося першим митцям шукати потаємні закутки у давніх печерах.

Отже, реконструкції, на яких усе плем'я при яскравому світлі лампад танцює перед художником, який гордо виводить на стіні чергового бізона – омана.

Найкращий приклад підтвердження гіпотези Я.А Шера – відома сцена з печери Ляско: поранений бізон нападає на людину, а під ногами у бізона зламаний спис з птахом на кінці. Дехто побачив у птахові навіть душу убитого, яка летить на небо, проте, швидше за все, це просто вирізана прикраса на списі. Картина намальована у досить незручному місці, і швидше за все вона не малювалася для широкого споглядання. Можливо, її автор, став свідком жахливої смерті друга, і крик душі відображений на стіні у безсмертній сцені.

Підтвердженням даної концепції є факт, що стилі у різних печерах і навіть у різних частинах великих печер абсолютно різні. Спадкоємності у творчості не було, не існувало художніх шкіл і течій. Мистецтво виникало багато разів незалежно і причини, напевно, теж були різні.

Про одну з перших у світі скульптур дізналися у 2009 р. Знайшли її у печері Холе-Фельс у Німеччині. Це вирізана з кістки мамонта жіноча статуетка – вона є найдавнішим витвором мистецтва, її вік близько 40 тис. років. Статуетка досить реалістична з точки зору анатомії, але де в чому давній скульптор дав волю фантазії – інакше яке ж це мистецтво? Гіпертрофовані жіночі статеві ознаки зближують її з відомими «палеолітичними венерами» більш пізньої епохи. Однією з цікавих особливостей є цілковита відсутність

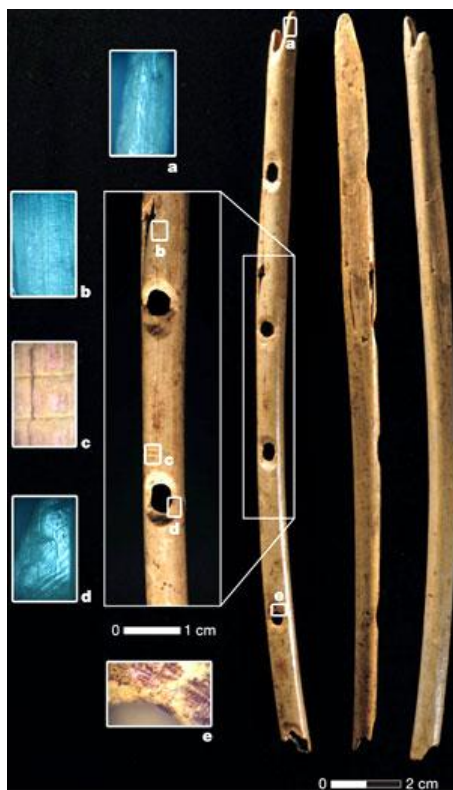


**Жіноча статуетка з кістки мамонта**

голови. Напевно, давній скульптор вважав цю частину жіночого тіла найменш важливою. Замість голови – кільце, що дозволяло носити фігурку на шнурку. Кільце злегка відполіроване зсередини, хтось його дійсно носив, можливо, як амулет.

Це не просто витвір мистецтва, а найперше зображення людини, яке дійшло до нас. Унікальне вікно у минуле, єдиний спосіб своїми очима поглянути на людину ранньооріньякського часу. Шкода, що воно дуже стилізоване і без голови.

Нова знахідка змусила переглянути встановлені уявлення про зародження палеолітичного мистецтва. До цього часу вважали, що для епохи оріньяк були характерні лише зображення тварин, в основному великих і агресивних, а також об'єктів, пов'язаних із шаманськими культами. Вважали, що жіноче тіло стало джерелом натхнення для палеолітичних скульпторів лише в наступну, граветську епоху. Тепер очевидно, що цей творчий напрям був у верхньопалеолітичній художній культурі з самого її зародження. Швидше за все, жіночі фігурки з перебільшеними статевими ознаками символізували родючість землі.



**Флейта з кістки білоголового сипа**

Згодом була зроблена ще одна сенсаційна знахідка – флейта (вік її близько 40 тис. р.), вирізана з променевої кістки білоголового сипа. Довжина частини флейти, яка збереглася, – 21,8 см, діаметр – 8 мм. У флейти п'ять отворів для пальців і два глибокі V-подібні вирізи на тому кінці, у який дув музикант. Фахівці припускають, що з інструмента можна було почути не менше п'яти нот.

Також було знайдено ще дві флейти, виточені з бивня мамонта. Над цими інструментами давнім майстрам довелося попрацювати більше.

Можливо, гра на музичних інструментах, була звичною і поширеною справою у наших предків. Музика сприяла зміцненню колективів кроманьйонців і певним чином сприяла їх швидкій експансії.

## ❖ МУЛЬТИРЕГІОНАЛЬНА ГІПОТЕЗА ПОХОДЖЕННЯ СУЧАСНОЇ ЛЮДИНИ

Цю гіпотезу ще називають гіпотезою регіональної спадкоємності. В чому її суть?

Як відомо, вже близько 2 млн років тому людина доволі широко розселилася планетою, про що свідчать знахідки в Дманісі (1,8 млн років тому) та на території Китаю (1,9 млн років тому). Виникає запитання: яка доля нащадків цих давніх людей, які стрімко і рішуче освоювали простори Африки, Азії і, можливо, Європи?

Прихильники гіпотези поліцентризму вважають, що давні люди на різних територіях дали початок більш пізнім популяціям, які зараз називають гейдельберзькими людьми. Регіональні варіанти гейдельберзької людини, в свою чергу, стали еволюційною основою для людини сучасного виду. Вископні рештки не суперечать таким уявленням.

Таким чином, *був лише один вихід давніх людей з Африки*, після чого еволюція продовжувалася у багатьох регіонах. Людина вийшла з африканського континенту лише один раз, доволі давно, і цього цілком достатньо. Давнє населення в різних місцях Землі дало початок сучасній людині. Видова єдність людства при цьому підтримувалася завдяки постійним міграціям і обміну генами між окремими регіонами. Цього генного потоку, нехай навіть незначного, було достатньо для забезпечення загального еволюційного шляху всього людства.

Якщо спробувати зобразити таку схему еволюції, то вийде щось схоже на дерево або канделябр із загальним стовбуром і паралельними вертикальними гілками, причому між сусідніми гілками існує багато дрібних переплетінь. Завдяки цій схемі мультирегіональна гіпотеза отримала ще одну назву – «гіпотеза канделябра». Дана гіпотеза не виключає можливості і більш пізніх міграцій з Африки, але вона не надає їм вирішального значення.

До недавнього часу в антропології існувала гіпотеза поліцентризму – гіпотеза про декілька центрів виникнення сучасної людини, яка істотно перекликала з мультирегіональною гіпотезою.

Більшість учених на сьогодні вважають, що дана гіпотеза має лише історичний інтерес.

## ❖ АФРИКАНСЬКА ГІПОТЕЗА ПОХОДЖЕННЯ СУЧАСНОЇ ЛЮДИНИ (ГІПОТЕЗА «OUT-OF-AFRICA»)

Інші назви цієї гіпотези – гіпотеза заміщення, міграційна гіпотеза. Суть її полягає в тому, що вихід людей з Африки відбувався декілька разів, принаймні тричі. Причому кожна наступна еволюційна хвиля була

більш прогресивною і витісняла давнє населення інших регіонів. Африканський континент розглядається як постійне джерело нових груп мігрантів, які мали еволюційні і культурні переваги порівняно з давніми аборигенами інших територій.

Останній такий вихід відбувся 100–200 тис. років тому. В цей час у Африці, десь південніше Сахари, проживала невелика популяція людей, яка з якихось невідомих причин мала високу здатність до географічної експансії, в результаті чого її нащадки практично миттєво заселили всю землю, витіснивши попередніх мешканців.

В основі цих уявлень лежать роботи генетиків і розроблена ними «гіпотеза мітохондріальної Єви». Проте поки що дані генетики погано узгоджуються з даними палеоантропології. Базуючись на викопних рештках, ойкумена 200 тис. років тому була досить обширною і заселеною, а люди, які там проживали, прекрасно володіли технікою обробітку каміння, використовували вогонь, будували житла, успішно полювали, і не було жодних підстав для витіснення їх невеликою групою якихось пізніх прибульців.

У західній літературі прихильники гіпотези «Out-of-Africa» делікатно називають її «гіпотезою заміщення», але тоді мали б зберегтися викопні сліди такого заміщення. Прихильники цієї гіпотези розглядають *Homo ergaster* як предків для всіх більш пізніх представників роду *Homo*.

Гіпотеза «Out-of-Africa» є сучасним варіантом гіпотези радикального моноцентризму. На думку моноцентристів, сучасні люди з'явилися в якомусь одному географічному регіоні і пізніше розселилися по всій Землі.

## ❖ ОДИН ІЗ ФАКТОРІВ РОЗВИТКУ МОВИ

Британський антрополог Робін Данбар висловив припущення про те, що одним з головних стимулів для розвитку мови у наших предків була потреба попліткувати. Плітки – найдавніший спосіб поширення компрометуючої інформації про ненадійних членів соціуму.

Чи не замалий привід для розвитку такої складної адаптації, як мова? Ні, не малий. Джейн Гудолл, перша дослідниця поведінки шимпанзе у природі, розповідала, що одного разу у групі шимпанзе, за якою вона спостерігала, з'явилася самка-канібалка. Вона забирала в інших самок дітей і їла їх. Одна з самок ледь врятувала свою дитину і, звичайно, це добре запам'ятала. Сама самка вступити у смертельний бій з негідницею не наважилася. Через деякий час Гудолл спостерігала наступну картину. Нещасна мати гуляла з декількома самцями-друзями. Компанія зустріла канібалку. Мати за допомогою емоційних жестів, міміки і звуків зуміла швидко пояснити своїм друзям, що ця самка – погана мавпа. Самці

зрозуміли і влаштували канібалці агресивну демонстрацію. В перекладі на нашу мову, обклали в три поверхи і пригрозили кулаком. Якби самці попередньо про це не знали, навряд чи вони могли б так швидко зорієнтуватися у ситуації. Це означає, що вони про це почули не вперше.

Цілком можна припустити, що плітки, ймовірно, є одним із древніх засобів поширення компрометуючої інформації про членів групи, і це могло сприяти згуртованості колективу і покаранню обману. Саме плітки могли бути корисною адаптацією, що підвищувала життєздатність колективу наших предків.

## ❖ МИ І НАШІ ГЕНИ

Не дивно, що генетики, які вивчають геном людини, з усіх сил намагаються віднайти ті генетичні особливості, які відрізняють нас від наших найближчих родичів – приматів. Особливі сподівання покладалися на порівняння геномів людини і шимпанзе. Це дозволяє одразу виключити з розгляду 98–99 % генома, які є ідентичними. Десь там у 1–2 % зашифрована таємниця нашої унікальності. Одразу після прочитання генома шимпанзе у 2005 р. генетики кинулися штурмувати цю таємницю. Що ж реально вдалося дізнатися на сьогодні?

Ділянки генома, які кодують білки, змінилися, на диво, мало. Один з найбільш відомих прикладів пов'язаний з геном *FOXP<sub>2</sub>*, який назвали «ген мови». У ссавців цей ген досить консервативний. Наприклад, у мишей білок, який кодується геном *FOXP<sub>2</sub>*, відрізняється від мавпячого аналога лише однією амінокислотою заміною. Такий високий консерватизм означає, що мутації, які виникають у результаті змін амінокислової послідовності цього білка, чомусь майже завжди є шкідливими для ссавців і відсіюються доборою. Проте людська версія *FOXP<sub>2</sub>* відрізняється від такої у шимпанзе цілими двома амінокислотними замінами. Напевно, тут відбулося щось важливе. При цьому відомо, що мутації в гені *FOXP<sub>2</sub>* викликають серйозні порушення членороздільної мови. Для того щоб нормально розмовляти, людині необхідна нормальна версія цього гена. Яку ж функцію виконує *FOXP<sub>2</sub>* в мозку?

Генно-інженерні експерименти з вищими приматами проводити не можна. Тому аналогічні дослідження були проведені з мишами. В. Енард і його колеги з Інституту Макса Планка (Німеччина) вивели трансгенних мишей з людським геном *FOXP<sub>2</sub>*. Трансгенні миші вирости цілком здоровими, а від нормальних відрізнялися: довшими дендритами, збільшеною синаптичною пластичністю в стріатумі. Це саме та ділянка мозку, робота якої змінюється у людей з мутантним геном *FOXP<sub>2</sub>*. Крім того, у мишей змінилися голосові сигнали. Результати цих досліджень вказують, що

зміни гена *FOXP<sub>2</sub>*, які відбулися в ході еволюції людини, напевно, вплинули комплексно на роботу мозку.

В результаті подальших генетичних досліджень було з'ясовано, що відмінність між людиною й іншими приматами не можна пояснити лише відмінностями у білок-кодуєчих послідовностях. Величезну роль відіграють зміни у регуляторних ділянках генів, від яких залежить, якими білками буде регулюватися активність даного гена, в яких тканинах і за яких умов ген буде працювати. Ген *FOXP<sub>2</sub>* виявився важливим регуляторним фактором, що впливає на експресію цілого комплексу генів, які обумовлюють розвиток і роботу мозку. Даний ген також регулює та контролює роботу м'язів, які беруть участь у формуванні мови. Крім того, цей ген виконує й інші важливі функції в клітинах мозку. Отже, розкриття біологічного сенсу виявлених генетичних відмінностей між людиною і шимпанзе поки не з'ясовані.

## ❖ ПРІДКИ ЛЮДИНИ ЗАПОЗИЧИЛИ КОРИСНІ ГЕНИ У ВІРУСІВ

В геномі людини та інших тварин присутні ендogenous ретровіруси (ЕРВ) – вмонтовані вірусні геноми. Звичайні, тобто «дикі», або екзогенні, ретровіруси зберігають спадковий матеріал у вигляді молекул РНК у білковій оболонці. Клітина, заражена ретровірусом, синтезує вірусні білки на основі інструкції, записаної у вірусній РНК. Один з цих білків – фермент зворотня транскриптаза – використовує вірусну РНК як матрицю для синтезу ДНК. Потім інший вірусний фермент – інтеграза – вмонтовує цю ДНК у геном клітини господаря. В результаті вірусний геном стає частиною генома клітини і починає розмножуватися разом із ним. Такий вбудований вірусний геном називають «провірусом». Молекули РНК, «зчитані» клітиною з провіруса, стають основою для формування нових вірусних частин.

Доки це відбувається у соматичних клітинах, вірусна інфекція не є спадковою. Але якщо ретровірус проникає до статевої клітини, у нього є шанс стати невід'ємною частиною генома господаря на довгі роки. Такі ретровіруси, вмонтовані колись у геном статевих клітин, що передаються від батьків до нащадків, називають ендogenous ретровірусами.

В геномі людини більшість ЕРВ є досить старими, вони вбудувалися в геном наших предків більше 25 млн років тому, ще до відділення еволюційної лінії людиноподібних від інших мавп Старого Світу. Проте є і молоді ЕРВ, отримані нами вже після розділення ліній шимпанзе та людини.

Серед людських ЕРВ не виявлено жодного активного. Всі вони вже втратили здатність поводити себе як справжні віруси. У геномі мишей, кішок, свиней є молоді ЕРВ, які частково зберегли вірусну активність.

Раніше було з'ясовано, що декілька генів ЕРВ людини, а саме гени білків вірусної оболонки, експресуються в клітинах деяких тканин, зокрема в плаценті.

Датські генетики виявили і вивчили ще один яскравий випадок «одомашнювання» двох вірусних генів, які спочатку кодували білки вірусної оболонки. В ході дослідження з'ясували, що висхідний ретровірус проник у геном наших предків і «прижився» 77–43 млн років тому, вже після того, як розділилися лінії мавп і лемурів, але до того, як розійшлися мавпи Старого і Нового Світу. ЕРВ згодом зазнав двох послідовних дуплікацій, і в результаті з'явилися три однакові ЕРВ, що розташувалися поруч на одній хромосомі. Всі ділянки цих ЕРВ, окрім генів білків оболонки (*ENVV<sub>1</sub>*, *ENVV<sub>2</sub>* і *ENVV<sub>3</sub>*), почали поступово деградувати. Ген *ENVV<sub>2</sub>* набув у результаті мутацій якоїсь корисної для господаря властивості і став дбайливо зберігатися добром. Про це свідчить, зокрема, різка перевага незначних нуклеотидних заміन над значними в цьому гені у всіх мавп. Гени *ENVV<sub>1</sub>* і *ENVV<sub>3</sub>*, напевно, теж почали виконувати корисні функції, проте ці гени виявилися не настільки незамінними, як *ENVV<sub>2</sub>*. Тому в деяких еволюційних лініях мавп ці гени були або втрачені, або виведені мутаціями з ладу. Зокрема, спільний предок людини і шимпанзе втратив ген *ENVV<sub>3</sub>*. У їх найближчого родича орангутана цей ген є, хоча в неробочому стані. Ген *ENVV<sub>1</sub>* у орангутана є, але не працює, у людини і шимпанзе він робочий. Автори також з'ясували, що між генами *ENVV<sub>1</sub>* і *ENVV<sub>2</sub>* в різних еволюційних лініях неодноразово відбувався обмін ділянками. В результаті ген *ENVV<sub>2</sub>* міг передати свої корисні властивості гену *ENVV<sub>1</sub>*.

У людини і павіана гени *ENVV<sub>1</sub>* і *ENVV<sub>2</sub>* працюють у плаценті. З'ясовано, що вони виконують, напевно, наступні функції: керують злиттям клітин у процесі формування зовнішнього шару плаценти; захищають ембріон від імунної системи матері; захищають ембріон від ретровірусів.

Отже, генетичні модифікації, здійснені ретровірусами, в результаті виявилися досить корисними.

## ❖ НОВІ ГЕНИ?

Дуплікація генів, як і втрата – досить звичне явище в ході еволюції. В еволюції людини відбулися мінімум 134 генні дуплікації. Подвоювалися не тільки гени, а й різні некодуючі ділянки ДНК, функція яких у більшості випадків невідома. Наприклад, ген *MGC8902* у людини присутній у 49 копіях, у шимпанзе – 10, макаки – 4. Цей ген активно працює в клітинах мозку.

Подвоєння генів часто є першим кроком до виникнення принципово нових генів. Одна з двох копій може по-іншому регулюватися, працювати

в інших тканинах і на інших етапах розвитку організму, в результаті можуть виконувати нову функцію та мати нову структуру. Проте це тривалий шлях. Як він реалізувався в еволюції людини, поки невідомо. Крім того, досить важко встановити, коли ген перестає бути дублікатом старого гена і стає новим.

Нові гени можуть виникати і швидше – шляхом перетасування частин генів, які є. Один такий випадок зареєстрований у людини, ген *SIGLEC-11*, ще до розходження ліній людини і шимпанзе. Його друга копія у якийсь момент виключилася, перестала працювати, і в ній накопичилися мутації. У шимпанзе ця відключена копія так і лишилася неактивною, а у людини її фрагмент замінив собою частину висхідного гена *SIGLEC-11*. В результаті з'явився майже зовсім новий, лише людський ген. Він кодує рецепторний білок, що належить до імуноглобулінів і присутній на мембранах лімфоцитів та деяких клітинах мозку. Напевно, він виконує нейропротекторну функцію – захищає нервові клітини від токсинів.

## ❖ ГЕНИ, ЯКІ МИ ВТРАТИЛИ

Еволюція гомінід супроводжувалася не тільки набуттям, а й втратами. Деякі гени, які у шимпанзе та інших мавп працюють нормально, у людини виключені і перетворилися на мовчазні псевдогени. У 1999 р. М. Олсон (США) запропонував гіпотезу, відому під назвою *less is more* (менше означає більше), за якою втрата генів може відкривати шлях для прогресивних новоутворень.

Наприклад, виключення гена *MYH16*, ймовірно, призвело до зменшення жувальних м'язів, а це, в свою чергу, стало передумовою збільшення мозку (відомо, що в еволюції ссавців дві функції – жувальна і мислення – перебували у постійному конфлікті).

Були втрачені гени, пов'язані у людини з нюхом та імунітетом. Нюхові гени могли відключитися просто як «непотрібні». У боротьбі за виживання гарний нюх навряд чи давав нашим предкам значні переваги, і природній добір не відбракував особин зі слабким нюхом. Проте як природній добір міг допустити втрату генів імунного захисту? Можливо, це пояснюється змінами умов життя наших предків, а також тим, що імунна система іноді може шкодити організму зайвою пильністю. Висока агресивність імунної системи іноді призводить до «аутоімунних» захворювань, таких як розсіяний склероз. Людський ген *Mbl1*, як з'ясувалося, виключений у 100 % людей неафриканського походження і у 89 % африканців. Мутація, яка його виключила, напевно, з'явилася незадовго до виходу людей з Африки. Носії мутації явно отримали важливі переваги, тому що мутація почала швидко поширюватися.

Підвищений рівень відключення нюхових і імунних генів може мати й інше пояснення. Річ у тім, що між нюховою й імунною системами є



глибокий, ще не до кінця вивчений зв'язок. Напевно, обидві системи відіграють важливу роль у регуляції соціальних відносин та виборі статевих партнерів. Запах партнера може мати вирішальну роль при виникненні статевого потягу. Компоненти імунної системи, напевно, відіграють ключову роль у виробленні і сприйнятті персональних запахів у хребетних тварин. Можливо, відключення відповідних генів в ході еволюції гомінід було пов'язано зі зростанням ролі розумової, усвідомленої регуляції суспільних відносин, для яких більш архаїчні механізми контролю соціальної і статевої поведінки могли стати на заваді. Зокрема, зниження гостроти нюху у ранніх гомінід могло сприяти становленню нового типу суспільних відносин, що базувалися на моногамії і низькому рівні внутрішньогрупової агресії.

### ❖ ДАВНЯ ВІРУСНА ІНФЕКЦІЯ ЗРОБИЛА ЛЮДЕЙ БЕЗЗАХИСНИМИ ПЕРЕД ВІЛ

Ендогенні ретровіруси – це щось на кшталт археологічного літопису давніх вірусних інфекцій, з якими доводилося сутикатися даному виду тварин або їх предкам.

Вражаючі факти виявили молекулярні біологи з декількох наукових закладів Сіетла (США) в ході вивчення ендогенного ретровіруса RtERV<sub>1</sub>, сотні копій якого є у геномах шимпанзе і горили. У людини його немає. Проте у людини є захисний антивірусний білок TRIM5a (компонент системи вродженого імунітету), який ефективно захищає нас від безпечного для людини ретровірусу, що віддалено нагадує вірус лейкемії мишей.

Цікавість до білка TRIM<sub>5a</sub> – одного з сотень бійців протівірусного фронту – пов'язана з тим, що у багатьох приматів (наприклад, у горил) цей білок забезпечує ефективний захист від ВІЛ, а у людини, на жаль, він абсолютно безсильний проти цієї смертельної інфекції.

Еволюція TRIM<sub>5a</sub> у приматів відбувалася досить інтенсивно. Цей білок розпізнає білки оболонки (капсиду) ретровірусу, прикріплюючись до них, і сприяє руйнуванню вірусу. Та частина білка TRIM<sub>5a</sub>, яка відповідає за впізнання капсидних білків, частіше за інших зазнавала дії добору і змінювалася. Як мінімум один раз це відбулося в еволюційній лінії людей після її відділення від шимпанзе.

Картина, в цілому, зрозуміла: час від часу різні види приматів сутикалися з якоюсь новою ретровірусною інфекцією, в результаті відбиралися ті варіанти TRIM<sub>5a</sub>, які забезпечували найбільш ефективний захист.

Вчені припустили, що людський варіант TRIM<sub>5a</sub> був адаптований для боротьби з давнім вірусом RtERV<sub>1</sub>, який 3–4 млн років тому вразив предків шимпанзе і горил. Напевно, він становив загрозу для наших предків австралопітеків. Фахівці частково реконструювали цей вірус і

з'ясували: **люди мають міцний вроджений імунітет до доісторичного вірусу, який давно не існує у природі.**

Вчені з'ясували, що білок TRIM<sub>5a</sub> може ефективно розпізнавати лише один з двох типів ретровірусів: якщо в ході еволюції «налаштування» є на RtERV<sub>1</sub>, то не може розпізнавати ВІЛ, і навпаки (у 332 позиції у людини і шимпанзе відбулася заміна амінокислоти глутаміну на аргінін).

Фахівці припускають, що 3–4 млн років тому серед африканських людиноподібних істот – предків сучасних горил, шимпанзе і людей – почалася епідемія небезпечної хвороби, викликаної вірусом RtERV<sub>1</sub>. Це зумовило добір мутацій у гені білка TRIM<sub>5a</sub>, які підвищили стійкість до інфекції, зокрема в австралопітеків глутамін у 332 позиції замінився аргініном. Горили впоралися з хворобою якимось інакше.

Звичайно, можливі й інші варіанти пояснення, проте цей вважають найбільш імовірним. Чому у шимпанзе і горил вірус зумів проникнути у геном статевих клітин, а у людини ні – невідомо. Можливо, це просто випадковість.

Сьогодні, коли вірусу RtERV<sub>1</sub> більше не існує, проте людству загрожує епідемія ВІЛ, вектор добору мав би змінитися. Теоретично, якби ВІЛ продовжував косити людей, скажімо, ще декілька тисячоліть, злочасний аргінін знову в результаті мутацій і добору замінився б глутаміном, й інші корисні мутації генів вродженого імунітету теж могли б закріпитися. Втім, будемо сподіватися, що медицина, озброєна сучасними генетичними методами, впорається з проблемою швидше, ніж це зробить еволюція.

## ❖ ГЕНИ І ПОВЕДІНКА

Факти, отримані нейробиологами, свідчать про матеріальну, нейрологічну природу психіки. Еволюціонувати можуть не усі ознаки, а лише генетично обумовлені.

Чи бувають ознаки, які абсолютно не залежать від генів? Питання може здатися, на перший погляд, дивним, бо зрозуміло ж, що багато у нашій поведінці і зовнішньому вигляді не пов'язано з генами. Наприклад, одяг, зачіска, звички, манера мови... Хоча, якщо поміркувати, стиль одягу залежить від характеру, складу особистості, бажання чи небажання наслідувати модні тенденції, а склад особистості – він же може залежати від генів. Мабуть, не все так просто.

Наприклад, якщо ви навчилися доводити теорему Піфагора, ви отримали нові знання, нову ознаку, і її природа цілком матеріальна. У певних відділах кори великих півкуль вашого головного мозку вирости нові дендритні шипики, з'явилися тисячі нових синапсів. У цих шипиках і синапсах закодовані ваші нові знання. Можна навіть сказати, що вони і є

ваші нові знання. Щоб знати, як доводиться теорема Піфагора, необхідно і достатньо мати такий (або аналогічний) набір шипиків і синапсів.

Втім, ні, не зовсім достатньо. Якщо акуратно вирізати з мозку шматочки, які містять усі специфічні «піфагорійці» синапси, вони не доведуть теорему. Вони взагалі нічого довести не зможуть. Потрібно, щоб увесь мозок працював нормально й інші органи були у порядку. А для нормальної роботи організму необхідна нормальна робота багатьох генів.

Сьогодні у біологів найменших сумнівів про те, що поведінка тварин, включаючи людину, багато в чому залежить від генів, немає. Проте гени, звичайно, визначають не поведінку як таку. Вони визначають лише загальні принципи побудови нейронних контурів, які відповідають за обробку інформації і прийняття рішень, також вони здатні до навчання і перебудови впродовж життя.

Взаємозв'язки між генами і поведінкою зовсім не вичерпуються односпрямованим впливом. Поведінка теж може впливати на гени. Зміна поведінки може призвести до зміни факторів добору, і відповідно, до нового напрямку еволюційного розвитку. Дане явище відоме як ефект Болдуїна – за ім'ям американського психолога Д. Болдуїна, який висунув цю гіпотезу.

Ось приклад з недалекого минулого. Поширення мутації, що дозволила дорослим людям перетравлювати молочний цукор лактозу, відбулося в тих популяціях людей, які практикували молочне тваринництво. Змінилася поведінка (люди стали доїти корів, кобил, овець і кіз) – і в результаті змінився генотип (з'явилася здатність засвоювати молоко у зрілому віці).

Прикладом дії ефекту Болдуїна є те, що кишкові бактерії японців навчилися перетравлювати водорості. Сьогодні вченими встановлено, що кишкові бактерії японців запозичили корисні гени у морських мікроорганізмів завдяки існуючому в Японії звичаю вживати в їжу свіжі водорості. Норі (порфіра) – фактично єдине джерело порфірину в дієті людини. Японці їли водорості в ранньому Середньовіччі. Проте декілька століть чи тисячоліть – мізерно малий час порівняно з десятками мільйонів років еволюції кишкової флори рослиноїдних і всеїдних ссавців. Вчені встановили факт горизонтального перенесення інформації від водоростей до мікрофлори кишківника людини.

Автори дослідження вивчили флору кишечників 13 японських і 18 північноамериканських добровольців. У чотирьох японських громадян були виявлені порфіранози й агарози, в тому числі у матері і її грудної дочки, що свідчить про можливість передачі специфічних кишкових бактерій від батьків до нащадків. У північноамериканській вибірці ні порфіраноз, ні агароз не виявлено.

## ❖ НЕЙРОХІМІЯ ОСОБИСТІСНИХ ВІДНОСИН

Відносини між людьми ще не так давно здавалися біологам досить складними, щоб серйозно досліджувати їх на клітинному рівні. Проте успіхи досягнуті в останні десятиліття генетиками, біохіміками і нейрофізіологами, засвідчили, що вивчення молекулярних основ нашого соціального життя – справа зовсім не безнадійна.

Одне з найцікавіших відкриттів полягає в тому, що деякі молекулярні механізми регуляції соціальної поведінки виявилися досить консервативними – вони існують, майже не змінюючись, сотні мільйонів років і працюють з однаковою ефективністю як у людей, так й інших тварин. Типовий приклад – система регуляції соціальної поведінки та суспільних відносин за участю нейромедіаторів **окситоцину** і **вазопресину**. Ці речовини можуть працювати як звичайні нейромедіатори (передавати сигнали між нейронами через синапси), і як нейромодулятори (виділятися у міжклітинний простір і сприйматися позасинаптичними рецепторами інших нейронів), і як нейрогормони.

У ссавців окситоцин і вазопресин виробляються нейронами гіпоталамусу. У всіх тварин ці пептиди регулюють суспільну і статеву поведінку, проте конкретні механізми їх дії істотно відрізняються у різних видів. Наприклад, у равликів гомолог окситоцину і вазопресину регулює відкладання яєць та еякуляцію. У хребетних висхідний ген подвоївся, і шляхи двох отриманих нейропептидів розійшлися: окситоцин більше впливає на самок, вазопресин – на самців. Окситоцин у ссавців виступає у ролі гормону (регулює лактацію і скорочення стінок матки під час пологів) і нейромедіатора (регулює поведінку).

Виділений нейронами мозку окситоцин впливає на поведінку матері по відношенню до дитини, чутливість до стресів, на деякі аспекти соціальної поведінки. Коли молодій самці пацюка, яка не народжувала, ввести окситоцин, вона починає доглядати чужих дітей, хоча у нормальному стані вона до них байдужа. І навпаки, якщо у матері пацюків загальмувати вироблення окситоцину або блокувати окситоцинові рецептори, то вона втрачає інтерес до нащадків.

Окситоцин у хребетних регулює статеву поведінку самок, а також прив'язаність до дітей і статевого партнера. Вазопресин впливає більше на самців, зокрема на їх агресивність, територіальну поведінку і стосунки з самками.

У моногамних полівок самки на все життя віддані своєму обранцю під дією окситоцину. У самців цього ж виду подружня вірність регулюється вазопресиною і дофаміном. Введення вазопресину самцю моногамної полівки швидко перетворює його на люблячого чоловіка і турботливого батька. Проте на самця близького виду, для якого не характерне

утворення міцних сімейних пар, вазопресин такої дії не має. Напевно, нейропептиди не створюють той чи інший тип поведінки з нічого, а тільки регулюють існуючі поведінкові стереотипи. Проте це не стосується рецепторів окситоцину та вазопресину, які розташовуються на нейронах деяких відділів мозку. Діючи на ці рецептори, вдалося навчити самців немоногамного виду полівок бути вірними чоловіками, тобто створити поведінку не властиву даному виду.

У людини виявлені схожі речі. Наприклад, з'ясувалося, що довжина мікросателітів, розташованих поруч із геном вазопресинового рецептора, корелюють із рисами характеру, пов'язані з суспільним життям, зокрема з альтруїзмом. Ці мікросателіти впливають на подружнє життя. У чоловіків – носіїв одного з алелей цього мікросателіта (варіант RS<sub>3334</sub>) виникають романтичні стосунки, які у 2 рази рідше закінчуються шлюбом, ніж у інших чоловіків. Крім того, у них вдвічі більше шансів бути нещасливими у шлюбі. Ті жінки, у яких чоловік з «неправильним» варіантом мікросателіта, як правило, не задоволені взаєминами в сім'ї.

Такі дослідження почали проводитися нещодавно, проте загальна картина починає вимальовуватися. Схоже, що за характером впливу окситоцинової та вазопресинової систем на відносини між людьми вони не відрізняються від полівок. Введення окситоцину чоловікам назально робить їх дружелюбнішими, занадто довірливими і щедрими.

На думку вчених, перед суспільством може постати ціла низка «біо-етичних» проблем. Чи можна у торгівельних мережах розпилювати окситоцин? Чи можна прописувати окситоцинові краплі подружній парі, яка свариться? Чи має право людина перед шлюбом з'ясувати наявність у свого обранця алельного стану вазопресинового рецептора і т. д.

Німецькі психологи нещодавно з'ясували ще один ефект дії окситоцину. Виявилось, якщо закапати у ніс одруженим чоловікам окситоцин, то комфортна відстань до незнайомої привабливої жінки для них значно збільшується, чого не можна сказати про чоловіків, які не мають постійної партнерки. Таким чином, підвищена ендогенна продукція окситоцину в одружених чоловіків є запорукою їх подружньої вірності.

## ❖ **ЧИ Є У ЛЮДИНИ ТАКІ ЕМОЦІЇ, ЯКИХ НЕМАЄ ЧИ МАЙЖЕ НЕМАЄ У ТВАРИН?**

**Відраза** – одна з базових людських емоцій, яка, як з'ясувалося, істотно впливає на суспільну мораль і соціальні відносини. Поль Розін з Пенсільванського університету, один із піонерів у даній галузі досліджень, вважає, що в процесі розвитку розуму первинна, успадкована від давніх предків емоція різко розширилася. Так, в експериментах добро-

вольці навідріз відмовлялися пити сік, до якого вусиком доторкнувся стерилізований тарган, або їсти з бездоганно вимитого нічного горшка.

Біологічний, еволюційний сенс відрази більш-менш зрозумілий: це цілком адаптивне бажання уникнути контакту з заразою, не їсти непридатну і небезпечну їжу, зберігати власну цілісність, утримувати всередині те, що там має бути (наприклад, кров), і ззовні те, що має бути ззовні (наприклад, фекалії).

Шимпанзе та інші наші близькі родичі не ночують дві ночі поспіль на одному місці, тому з гігієною у них проблем немає і для виживання їм не обов'язково відчувати відразу. Вони можуть із легким серцем напаскудити зранку у власному гнізді, де провели ніч, тому що не збираються більше сюди повертатися. Коли у ранніх *Номо* у зв'язку зі зміною способу добування їжі і розподілу праці між статями з'явилися постійні місця ночівлі, ці проблеми стали серйозними. Спочатку нещасні предки, швидше за все, потопали у відходах і страждали від вошей. Результатом, напевно, стали три великі еволюційні зміни. З'явився новий вид комах – людські воші. У людей з'явилося почуття відрази. Люди втратили більшу частину волосяного покриву, щоб обмежити поле діяльності вошей. Спочатку відразу виконувала лише функції гігієнічного характеру, але в ході подальшої еволюції почала виконувати і соціальні завдання.

Є всі підстави стверджувати, що формування відрази тісно пов'язане з *парохіалізмом* (прихильність до «своїх» і ворожість до «чужих»). Наприклад, було доведено, що належність до «своєї» соціальної групи (зокрема, патріотизм) корелює з відразою. Також відомо, що боязнь інфекції корелює з ксенофобією – негативним ставленням до іноземців. Можливо, в цьому і полягає одна з відмінностей людини від тварин у межах емоційної регуляції поведінки.

Напевно, гостра міжгрупова конкуренція наших предків призвела до комплексного розвитку альтруїзму і парохіалізму. Це було обумовлено певними змінами емоційної сфери, зокрема, розвиток парохіалізму був пов'язаний з почуттям відрази. Об'єкт, що викликає відразу має бути відкинутий, ізольований або знищений, від нього потрібно дистанціюватися. Це робить відразу ідеальним «матеріалом» для розвитку механізмів підтримки цілісності групи.

У результаті наші предки навчилися відчувати відразу до чужих, «не своїх», «не таких, як ми». Для підкреслення міжгрупових відмінностей люди і сьогодні на кожному кроці використовують морально-етичні оцінки, які базуються і на відразі.

## ❖ АЛЬТРУЇЗМ, ПРАГНЕННЯ ДО РІВНОСТІ І НЕЛЮБОВ ДО ЧУЖАКІВ

У більшості випадків альтруїстична поведінка у тварин спрямована на близьких родичів або базується на принципі реципрокності (взаємності). По-справжньому безкорислива турбота про тих, хто не є родичем, у природі зустрічається досить рідко. Люди також охочіше допомагають «своїм», ніж «чужим», хоча поняття «свій» для нас не завжди співпадає з поняттям «родич». І все ж, чому у людей альтруїзм отримав більший розвиток, ніж у інших приматів?

Багато антропологів вважають, що важливу роль в еволюційному розвитку альтруїзму у наших предків відіграли війни. Ідею про зв'язок міжгрупових конфліктів з еволюцією альтруїзму висловив ще Чарльз Дарвін у праці «Походження людини і статевий добір».

Стара ідея про зв'язок міжгрупових конфліктів з еволюцією моралі активно розвивається останніми роками, правда трохи в іншому ракурсі. Згідно з цією теорією, альтруїзм у наших предків спочатку спрямовувався лише на членів своєї групи. Такий альтруїзм називають *парохіальним*, тобто вузьким, «лише для своїх». За допомогою математичних моделей було доведено, що альтруїзм міг розвиватися лише у комплексі з ксенофобією – ворожістю до чужих. В умовах постійної війни з сусідами поєднання внутрішньогрупового альтруїзму з ворожістю до чужих забезпечує найбільші шанси для виживання й успішного розмноження індивідумів. Отож, такі, здавалося б, протилежні властивості людини, як доброта і войовничість, розвивалися в комплексі, жодна з двох рис окремо не сприяла б репродуктивному успіху їх носіїв.

Хоча ця теорія сформульована недавно, виглядає вона досить солідно і дуже схожа на правду. Для її перевірки психологи та антропологи вже провели спеціальні дослідження, з результатами яких ми й ознайомимося.

Швейцарські та германські психологи вивчили становлення альтруїзму і парохіалізму у дітей різного віку. В експерименті брали участь 229 швейцарських дітей віком від трьох до восьми років, серед яких не було близьких родичів. Кожну дитину просили виконати три прості завдання.

У *першому випадку* дитина мала обрати один із двох варіантів: або вона сама отримає цукерку, друга дитина нічого, або обом дадуть по цукерці (розподіл 1:1 або 1:0). Так перевіряли бажання зробити добро іншому без шкоди для себе, оскільки сам піддослідний все одно отримує цукерку.

У *другому випадку* потрібно було обрати між варіантами 1:1 або 1:2. Піддослідний цього разу отримував одну цукерку, а іншому міг дати одну чи дві цукерки. Цей тест проводили для того, щоб з'ясувати істинні

мотиви тих дітей, які в першому тесті обрали варіант 1:1. Чому вони дали цукерку іншому? Ті діти, які просто бажали іншому добра, обирали варіант 1:2. Ті, хто обирав варіант 1:1 через любов до рівності і справедливості, в цьому варіанті теж обирав варіант 1:1. Бо це ж не чесно, коли мені дадуть одну цукерку, а йому дві.

У *третьому випадку* вибір був найскладнішим: взяти дві цукерки собі або поділити порівну (1:1 або 2:0). Тут дитина могла забезпечити ближнього цукеркою тільки собі у збиток, а це вже справжній альтруїзм.

Усі тести були анонімними, дитина не знала, з ким саме вона буде ділитися. Крім того, дитину переконували, що про це рішення ніхто не дізнається і тому не буде ні образ, ні вдячності. Щоб з'ясувати ситуацію з парохіальністю, дослідники використали два типи групових фото: дітей з групи чи класу піддослідного і незнайомих дітей. Така комбінація тестів дозволила отримати детальну і достовірну інформацію про мотиви соціальної поведінки дітей.

Вчені з'ясували, що діти 3–4 років поводять себе як абсолютні егоїсти. Розподіляючи цукерки, дитина думає лише про себе. У першому і другому випадку діє навмання, а у третьому завжди забирає дві цукерки собі. Дуже схожою була поведінка дітей 5–6 років. Картина різко змінилася у дітей 7–8 років. Майже половина дітей продемонстрували альтруїстичну поведінку, в першому тесті обирали варіант 1:1, у другому – той самий варіант. Отже, діти турбуються про інших тільки в межах рівності і справедливості.

В цілому, як і очікували, діти більше турбувалися про «своїх», ніж «чужих». Контрастною була ситуація у дівчаток і хлопчиків у другому тесті. Дівчаткам у 3–4 роки не принципово це «свої» чи «чужі», їм все одно, скільки цукерок отримає партнер. У 5–6 років у дівчаток проявляється егалітаризм, 70–80 % дівчаток обирають варіант 1:1 і відкидають варіант 1:2. Причому жодної переваги для «своїх» не спостерігається.

Хлопчики, навпаки, вже у 3–4 роки по-різному ставляться до «своїх» і до «чужих». «Своїм» вони охоче дозволяють отримати ще одну цукерку. У 7–8 років хлопчики стають ще більш справедливими як щодо «своїх», так і до «чужих». Отримані результати дозволяють виділити егалітаризм (прагнення до справедливості) як один із важливих факторів, що регулюють соціальну поведінку людей.

Щось схоже на егалітаризм було виявлено в американських мавп капуцинів. Їх навчили міняти смаколики на камінці, які були у вольєрі. В обмін на камінець експериментатор давав мавпі смаколик. Все було добре, поки мавпа не помічала, що їй давали шматок огірка, а сусідці – солодку родзинку. Ображена тварина влаштовувала страшенний скандал і відмовлялася працювати.

Отримані результати добре узгоджуються з теорією спільного розвитку альтруїзму і парохіалізму під впливом гострої міжгрупової конку-



ренції. Цілком імовірно, що еволюційна історія становлення цих властивостей психіки людини в загальних рисах повторюється в ході індивідуального розвитку дітей. Характерно, що альтруїзм і парохіалізм розвиваються у дітей практично одночасно.

Оскільки головними учасниками міжгрупових конфліктів і війн завжди були чоловіки, то цілком природно, що парохіалізм більше виражений у хлопчиків ніж у дівчаток. В умовах первісного життя чоловіки-воїни були особисто зацікавлені в тому, щоб не лише вони, а й інші чоловіки групи були в гарній формі. Що ж стосується жінок, то в разі поразки групи у міжгруповому конфлікті їх шанси на успішне розмноження знижувалися швидше за все, не так сильно, як у чоловіків.

Автори дослідження розуміють, що вивчені ними властивості дитячої психіки залежать не лише від генів, а й від виховання, тобто є результатом не тільки біологічної, а й культурної еволюції, що, втім, не робить отримані результати менш цікавими та інформативними.

## ❖ ПРОБЛЕМИ З САМООЦІНКОЮ

Особливо багато прикрих збоїв дає наш розумовий апарат у процесі спілкування з іншими людьми. Ми схильні переоцінювати себе і недооцінювати співрозмовника, ми систематично не правильно оцінюємо здібності, шанси на успіх, перспективи кар'єрного росту та особисті якості – як власні, так й інших людей.

Кожна людина об'єктивно зацікавлена в тому, щоб правильно оцінити враження, яке ми справляємо на оточення. Можливо, це одне з головних розумових завдань, які мали розв'язувати наші предки з давніх часів. Без цієї здатності навряд чи можна було розраховувати на підвищення особистого статусу в складному колективі приматів. І якщо природній добір за мільйони років так і не зумів «налаштувати» наш мозок на ефективне розв'язання даного завдання, то пояснити це можна лише тим, що завдання, напевно, досить складне. Або, можливо, оптимізація мозку в цьому напрямку вступає у конфлікт з іншими важливими функціями.

Зазвичай ми судимо про інших по собі, цей принцип лежить в основі нашого соціального інтелекту, нашої «теорії розуму». У багатьох випадках така стратегія працює непогано, але вона є малоефективною при спробі оцінити враження, яке ми справляємо на інших. Основну причину психологи бачать у тому, що людина оперує різними наборами даних про себе й оточення. Себе ми бачимо зсередини, з усіма своїми думками, бажаннями, спогадами і фантазіями, а інших бачимо лише ззовні і судимо про них за їх вчинками, словами, манерами. Хоча ми прекрасно розуміємо, що частина інформації про нашу особистість для співрозмовника закрыта,

проте врахувати це при оцінці нашого враження про них нам вдається не завжди.

Американські психологи в серії з чотирьох експериментів продемонстрували цей прикрий збій (як сказали б фахівці з комп'ютерної техніки, глюк) нашого розумового апарату. В експериментах взяли участь чотири великі групи добровольців – студентів американських університетів.

У першому експерименті піддослідному пропонували двічі зіграти в дартс (кидання дротиків у мішень): перший раз – потренуватися без свідків, другий – зробити те саме у присутності глядачів (незнайомих людей). Піддослідний мав оцінити за десятибальною шкалою, яке враження, на його думку, він справив на публіку. Він оцінював також ступінь власного задоволення своїм виступом. Глядачі, в свою чергу, за тією ж шкалою оцінювали майстерність того, хто виступав.

Статистична обробка даних засвідчила, що оцінка піддослідним справленого ним враження значно корелює, по-перше, з тим, краще чи гірше він виступив перед публікою, ніж під час тренування, по-друге, з його власною суб'єктивною оцінкою. Учасники, які виступили перед публікою краще, ніж під час тренування, очікували більш високих результатів. Оцінки глядачів, природно, залежали лише від показаного результату і не корелювали ні з самооцінкою того, хто виступав, ні з його результатами під час тренування (яку ніхто з них не бачив). Таким чином, учасник фактично очікував від оточення такої ж оцінки, яку він сам собі поставив на основі інформації, доступної лише йому.

Другий експеримент був покликаний показати, що очікувані оцінки можуть бути не лише занижені, а й завищені, тоді коли учасник під час виступу почуває себе більш упевнено, ніж на тренуванні. Цього разу студентів просили двічі заспівати фрагмент популярної пісні. Перше виконання було тренуванням, а друге записували. Учасникам повідомили, що запис послухають інші люди та виставлять оцінки. При цьому половині «співаків» на тренуванні видавали слова пісні, а під час запису вони співали по пам'яті. Друга половина, навпаки, тренувалася по пам'яті, а під час запису користувалася словами пісні. Це, звичайно, мало вплинути на впевненість виконавців.

З'ясувалося, що студенти другої групи оцінили свої виступи вище і чекали вищих оцінок, хоча це зовсім не відповідало дійсності. Слухачі поставили в середньому приблизно однакові оцінки співакам обох груп. Причому оцінки виявилися значно нижчими від тих, які сподівалися отримати студенти другої групи, і вищі від тих, на які розраховували співаки першої групи.

Третій експеримент був особливо цікавим, оскільки в ньому учасники були чітко проінформовані про те, що відомо і що невідомо людям, які будуть їх оцінювати. Учасники могли використати ці знання, прогнозу-

ючи оцінку, проте не змогли цього зробити. Цього разу студентів просили знайти якомога більше слів у квадраті з 16 букв. Їм вдалося відшукати в середньому по 25 слів. Кожен студент працював над завданням в окремій кімнаті, але знав, що, крім нього, таке саме завдання виконують ще три студенти. Потім йому повідомляли, що інші гравці впоралися з завданням значно краще: знайшли 80, 83 і 88 слів (це був обман, покликаний принизити його власний результат). Після цього учасник мусив передбачити, як оцінять його інтелект. Половині студентів сказали, що оцінюватиме результати усіх учасників одна людина. Отже, половина студентів знала, що людина, яка буде їх оцінювати, знає, що вони виступили найгірше. Була ще й третя, контрольна група, члени якої не знали, як виступили інші, тому вони не думали, що впоралися з завданням погано.

Як і очікували, контрольна група виставила собі досить високі результати порівняно з «обманутими» групами. Але найцікавіше те, що обидві групи, які знали, що зіграли погано, очікували отримати однаково низькі оцінки. Їх оцінки нічим не відрізнялися. Студенти зовсім не відреагували на інформацію, якою володіли, для них було важливим лише те, що вони самі знають, що виступили погано.

Останній, четвертий експеримент був поставлений для того, щоб перевірити, чи можна вплинути на уявлення про власний образ в очах оточення лише грою уяви. Першу групу студентів попросили уявити ситуацію, в якій вони виглядали б виграшно в очах оточення і справили б гарне враження. Другій групі запропонували уявити протилежну ситуацію. Третя, контрольна, нічого не уявляла.

Після цього кожен учасник впродовж декількох хвилин спілкувався з незнайомим студентом. Потім усі мали написати, яке враження, на їх думку, вони справили на незнайомців за десятибальною шкалою.

З'ясувалося, що уявна гра перед бесідою істотно вплинула на самооцінку. Проте вона абсолютно не вплинула на реальне враження. Обидві групи були далекі в своїй оцінці від такої в реальності.

Автори дослідження оптимістично відзначають, що людям властиво так помилятися лише у спілкуванні з незнайомими, як і було в експериментах. З близькими, друзями і родичами спілкуватися все-таки легше. Чому? Можливо, ми їх краще знаємо і розуміємо, точніше моделюємо їх думки і реакцію? Ні, вважають автори, радше тому, що друзям відомо багато з нашого «персонального контексту», того самого, знання про яке ми «вкладаємо» у голови оточення, оцінюючи їх ставлення до нас. Навіть коли точно знаємо, що оточенню ці знання недоступні.

## ❖ ВІДМІННОСТІ ЧОЛОВІЧОГО І ЖІНОЧОГО МИСЛЕННЯ

Той факт, що чоловіки і жінки думають і поводять себе по-різному, – не секрет для вчених і широкого загалу. Останнім часом психологи все більше вивчають еволюційне коріння цих відмінностей.

Перехід гомінід від мирного напіввегетаріанського життя до небезпечного і конфліктного заняття здобування м'яса призвела до розподілу праці та різкого розмежування соціальних ролей між чоловіками і жінками. Наприклад, репродуктивний успіх чоловіків істотно залежав від результату міжгрупових конфліктів, для жінок це менш суттєво.

Для жінок більш важливою була внутрішньогрупова конкуренція. Жінкам для успішного догляду за нащадками була гостро необхідна допомога членів групи і сприятлива обстановка у колективі. Саме тому жінки більше, ніж чоловіки, були зацікавлені у підтримці гарних взаємовідносин між членами групи і попередженні конфліктів між родичами.

Антрополог і еволюційний психолог М. Бутовська зазначає: «... дівчатка більше, ніж хлопчики, намагаються розрядити напружену обстановку після конфлікту у групі і врегулювати конфлікт, намагаються бути об'єктивними і підтримати ображеного незалежно від дружніх уподобань. Хлопчики, навпаки, з ситуації конфлікту намагаються мати вигоду і підвищити власний соціальний статус. Підтримують, як правило, друзів».

Психологи з Великобританії вирішили дослідити, які відмінності між чоловічим і жіночим менталітетом мають проявлятися у такому важливому соціальному феномені, як лідерство. Вчені припустили, що жінки мають бути більш ефективними лідерами у разі гострої внутрішньогрупової конкуренції, а чоловіки – міжгрупової. Це було підтверджено у ході низки досліджень, де учасникам експерименту пропонували обрати керівника у країні, яка воює з сусідньою, і в країні, де йде внутрішній конфлікт. Як і очікували експериментатори, у першому випадку люди обирали чоловіка, у другому – жінку. На думку дослідників, виявлені переваги при виборі лідера є відголоском ранніх етапів еволюції людини. Такі переваги могли зародитися досить давно, ще до розділення гілок шимпанзе і людей. Наприклад, у шимпанзе самці, як правило, верховодять воєнними операціями – рейдами з патрулювання території, набігами на землі сусідів. Урегулювання внутрішньогрупових конфліктів (наприклад, примирити забіяк) частіше здійснюють високорангові самки. Саме тому ще у далеких предків людей могли сформуватися і закріпитися в генах відповідні правила прийняття рішення, на кшталт: на війні йди за лідером, який має мужній вигляд.

## ❖ ЖІНКИ ДОБРІШІ ЗА ЧОЛОВІКІВ

Милосердя, співчуття – ці якості в усі часи є позитивними. Як правило, їх застосовують по відношенню до жінок. Сучасні методи нейрофізіології дозволили вивчити здатність до співчуття більш конструктивно і змістовно порівняно з філософами. Окрім того, що нейрофізіологи показали, як і в яких відділах мозку виникає співчуття, вони ще з'ясували, що совість – необхідний атрибут співчуття. Декілька років тому вчені виявили, що співчуття – це не образний вислів, а реальність. У мозку людини виникає цілком реальне збудження певних нейронів. Отже, мовою нейрофізіології співчуття – це адекватне збудження нейронів у відповідь на певний сигнал.

Нейрофізіологи з Університету в Лондоні скористалися методом фізико-магнітної резонансної терапії (фМРТ). Авторів цікавив процес появи в мозку реакції співчуття болю людям з асоціальною поведінкою. Вони намагалися дати відповідь на питання, чи може людина, яка зарекомендувала себе як егоїст і шахрай, розраховувати на просте людське співчуття?

На першому етапі експериментів у 32 досліджуваних (однакова кількість жінок і чоловіків) формували уявлення про чесність двох підсадних качок (спеціальних акторів). Досліджувані грали з двома акторами в корпоративну економічну гру, у якій один актор грав чесно, так що гроші чи бали заробляв не тільки він, а й партнер, а інший обманював партнерів, щоб одноосібно збагатитися. Після гри всі розуміли, що один гравець добрий, а інший – пропачий егоїст і шахрай.

На другому етапі експерименту учасникам показували, що чесний і нечесний гравці переживають біль. В цей час у піддослідних знімали томограму мозку. Що ж з'ясувалося? Чесному гравцю співчували всі: і чоловіки, і жінки, в центрах болю фіксувалися збудження. А як же шахраї? Майже усі жінки, які брали участь в експерименті, співчували нечесним гравцям так само, як і чесним. А ось чоловіки – ні. Це не викликало у них жодних співчуттів. Окрім того, замість больових центрів у більшості чоловіків збуджувався особливий центр «нагороди». Знаючи, що нечесний гравець відчуває біль, чоловіки зловтішалися або відчували почуття помсти і справедливості. У жінок зловтіха фіксувалася рідко.

У цих експериментах наше інтуїтивне уявлення про милосердя жінок і мстивість чоловіків отримало чітке підтвердження. Крім того, є очевидним, чому здавна роль суддів і карателів виконували чоловіки, бо законодавство – це збірка правил суспільної поведінки, порушники не викликають у суддів-чоловіків ніякого співчуття, а винесення вироку і його виконання збуджують у них центри задоволення. Жінки ж у такій справі можуть проявити несанкціоноване співчуття.

## ❖ СПРИЙНЯТТЯ ОТОЧЕННЯМ ЧОЛОВІКІВ І ЖІНОК

Чоловіки і жінки відрізняються не лише своєю соціальною поведінкою і ролями, а й сприйняттям їх оточенням.

В одній з виборчих кампаній у США про кандидата у президенти Хілларі Клінтон говорили як про дуже гнівну особу. Схожі заяви спонукали психологів вивчити, як впливає прояв гніву у чоловіків і жінок на їх образ у оточення та на їх професійну кар'єру.

Виявилося, що розгнівані жінки програють в очах публіки, тоді як розгнівані чоловіки, навпаки, заробляють додаткові бали. Дійсно, розгнівані чоловіки виглядають більш компетентними, заслуговують більшої зарплати, ніж засмучені. Жінки – навпаки. Сторонні сприймають чоловічий гнів як виправданий, той, що викликається об'єктивними причинами. Жіночий гнів розцінюється як наслідок особистих якостей жінки – «у неї такий характер».

Від чоловіків завжди чекають більшої агресивності і жорсткості, від жінок, навпаки, чекають м'якості і доброти. Розгніваного чоловіка сприймають як такого, якого хтось розізлив. Вигляд розгніваної жінки більшості говорить про те, що перед ними зловна особа, яка не вміє контролювати свої емоції.

З'ясовано, що негативне ставлення до розгніваних жінок зовсім не залежить від їх соціального статусу. Байдуже, хто розгніваний, – керівник великої компанії чи молодший помічник старшого двірника. Розгніваним жінкам приписують не лише поганий характер, а й ослаблений самоконтроль.

Гнів у жінок сприймається нормально тільки тоді, коли пояснюється його причина (я не винна, мене обдурили). У чоловіків усе з точністю навпаки. Коли чоловік когось звинувачує у причині гніву, його імідж падає. Тому чоловікам краще цього не робити.

## ❖ ЧИСЛО МУТАЦІЙ У ДІТЕЙ ЗАЛЕЖИТЬ ВІД ВІКУ ОБОХ БАТЬКІВ

Генетики з Ісландії провели наймасштабніше дослідження мутагенезу у сучасних людей. Вони проаналізували повні геноми 1548 "тріок" включаючи пару батьків та їх нащадка. Виявилося, що кожен новонароджений отримує в середньому 70 нових мутацій, яких не було у батьків, з них 80 % дає сперматозоїд, і лише 20 % – яйцеклітина. Підтвердився швидкий ріст числа нових мутацій з віком батька: кожен рік життя батька додає його нащадкам у середньому 1,5 мутації. Вік матері також впливає на число мутацій, проте не так сильно: в середньому за рік 0,37 додаткових мутацій.

Розподіл "материнських" мутацій геномом виявився нерівномірним: у окремих ділянках частота їх виникнення різко підвищена. Напевно, це пов'язано з тим, що в цих ділянках найчастіше рвуться хромосоми старіючих ооцитів. Схожий паттерн розподілу материнських мутацій спостерігається у шимпанзе і горил, але не в орангутанів. Мабуть, ми успадкували цей паттерн від ранніх представників великих африканських людиноподібних мавп.

Здоров'я та еволюційне майбутнє людства істотно залежить від нових мутацій, які у значній кількості є у геномі кожного новонародженого. І не дивно, що закономірності мутагенезу людини привертають увагу вчених.

Раніше вчені з'ясували, що число нових мутацій у новонароджених швидко росте з віком батька. Перші оцінки, які базувалися на невеликих вибірках, показали, що кожен рік життя батька додає нащадкам в середньому приблизно дві нові мутації, в той час як у шимпанзе – три. Це має логічне пояснення, клітини попередники сперматозоїдів діляться впродовж усього дорослого життя. Перед кожним поділом геном реплікується, а при реплікації завжди з певною ймовірністю виникають мутації.

Попередники яйцеклітин формуються ще у період внутрішньоутробного розвитку і потім не зазнають мітотичного поділу. Тому з віком матері, число нових мутацій у дітей практично не росте. Принаймні, так вважали раніше.

Проте сьогодні вчені з'ясували, що з віком у матері число нових мутацій теж зростає, хоча не так швидко як у батька. Це уточнення стало можливим завдяки зменшенню вартості повногеномного секвенування, що дозволило істотно збільшити об'єми досліджень.

Отже, останні дослідження істотно поглибили наші уявлення щодо закономірностей мутагензу людини. При цьому ще більше заплутаним стало питання про датування давніх еволюційних подій за допомогою молекулярного годинника. З отриманих нових результатів зрозуміло, що швидкість накопичення генетичних відмінностей між видами які розійшлися в ході еволюції, залежить ще і від віку батьків. Вчені розраховували, що збільшення середнього віку батьківства на 10 років призводить до посилення мутагенезу на 4,7 %. А при такому ж збільшенні віку матері, мутагенез сповільнюється на 9,6 %, тому що незначне збільшення числа мутацій у старих ооцитах буде перекрите повільною зміною поколінь. Таким чином, у рівнянні молекулярного годинника додалися нові невідомі.

*Більше читайте в Інтернеті:*

[https://elementy.ru/novosti\\_nauki/433114](https://elementy.ru/novosti_nauki/433114)

[https://elementy.ru/novosti\\_nauki/432272](https://elementy.ru/novosti_nauki/432272)

[https://elementy.ru/novosti\\_nauki/432582](https://elementy.ru/novosti_nauki/432582)

## ❖ МИ СТАЄМО НЕ ТАКИМИ РОЗУМНИМИ?

Мозок верхньопалеолітичних людей і навіть неандертальців був у середньому значно більший від сучасного. Мозок у чоловіків неандертальців складав в середньому 1460 см<sup>3</sup>, у верхньому палеоліті показники приблизно 1500 см<sup>3</sup>. Для сучасних чоловіків різних рас розмір головного мозку складає приблизно 1425 см<sup>3</sup>. Зменшення мозку розпочалося близько 25 тис років тому і впродовж 10 тис років відбувалося досить істотно. Це факт і вчені пояснюють його по-різному.

Одні схильні розмірковувати про важливість кількості і якості між нейронних зв'язків, про співвідношення нейронів і нейроглії, про неприциповість абсолютної маси мозку та про відсутність кореляції між масою та рівнем інтелекту.

Є й інший варіант: давні люди були розумнішими. Цей висновок подобається не всім. Давні люди жили у більш складних умовах, ніж ми сьогодні. До того ж вони були універсалами. В одній голові мали триматися дані про все на світі, а саме: як виготовляти знаряддя праці, як розвести багаття, як побудувати житло, як вистежити здобич, як її спіймати, приготувати, які ягоди можна їсти, а які не варто, як врятуватися від негоди, хижаків, паразитів, сусідів. Помножте все це на чотири пори року. Ще додайте міфологію, казки тощо. Необхідність спілкуватися з родичами та сусідами. Оскільки не було ні спеціалізації ні писемності, все це людина мусила тримати в голові. Зрозуміло, що від такої кількості інформації мозок не міг бути маленьким. До того ж оперувати усією інформацією давні люди мусили дуже швидко.

Сучасне життя різко відрізняється від палеолітичного. Зараз людина має все готове: їжу, речі, інформацію. Досить мало сучасних цивілізованих людей можуть виготовити знаряддя праці з природного матеріалу. У кращому випадку людина комбінує вже готові елементи. Людина не виготовляє сокиру з самого початку – від видобутку руди та вирубування топорща. Сучасна людина не завжди може нарубати дрова, розвести багаття, кувати залізо.

Спеціалізація не є проблемою ХХ ст., вона з'явилася значно раніше. Ще у палеоліті з'явилися гончарі, ткачі, торговці та інші спеціалісти. Цивілізація зробила значний стрибок вперед, і кількість загальної інформації стрімко виросла, проте в голові у кожної окремої людини знань стало значно менше. Цивілізація настільки складна, що одна людина в принципі не в змозі тримати в голові навіть дуже незначну частину загальної інформації, як правило, ніхто і не намагається цього робити, та й потреби немає.

В оточенні багатьох людей зовсім не страшно щось забути або не знати. Завжди є можливість навчитися, скопіювати, підглянути, вкрати.



Наслідування – одне з улюблених занять у мавп. Коли більшість людей можуть жити роками, особливо не напружуючи інтелект, добір на розум слабшає. Це не означає що ми приречені на загальне отупіння, просто інтелект розподіляється колективом.

Давні люди до всього доходили своїм розумом. При цьому можливість до навчання у них була мінімальна. Тривалість життя була невеликою, навчених досвідом та ще з педагогічними здібностями людей похилого віку було мало. Взагалі людей в групі було небагато. Саме тому, низку речей доводилося осягати самостійно, причому дуже швидко і без права на помилку.

Сьогодні кожного сапієнса з народження оточує натовп лекторів, кожен намагається як найкраще розповісти про усі таємниці Всесвіту. Сучасна людина бере колективним розумом.

З неоліту добір впливав на зменшення розмірів мозку. Вуглеводна дієта хліборобів дозволяла гарно розмножуватися, але не утримувати велике тіло і мозок. Вигравали ті, хто мав менші габарити, але більше нащадків. У людей що займалися скотарством з калорійністю їжі було краще. Тому у бронзовому віці розміри тіла збільшилися, а сучасний груповий рекорд величини мозку належить монголам, бурятам і казахам. Життя скотарів стабільніше й простіше ніж у мисливців-збирачів, крім того є можливість грабувати хліборобів, що дозволяє не напружувати інтелект. Усі культури скотарів залежать від сусідніх землеробів. Отже, розміри мозку зменшувалися майже у всіх.

## **❖ ГЕНИ, ЯКІ СПРИЯЮТЬ ОТРИМАННЮ ГАРНОЇ ОСВІТИ, ВІДСІЮЮТЬСЯ ДОБОРОМ**

У сучасних людей рівень освіченості має високий ступінь успадкування, тобто залежить від генів. Сьогодні відомо десятки аллелей, які впливають на цю ознаку. Освіта, як правило, має негативну кореляцію з дарвінівською пристосованістю: освічені люди гірше розмножуються. Це вказує на можливий добір проти "генів освіти".

Нове дослідження 110000 ісландців, народжених в інтервалі 1910 і 1975 роками, показало, що «гени освіти» дійсно зазнають дії негативного добору. Ці аллелі, багато з яких корелюють з підвищеним інтелектом, міцним здоров'ям і тривалим життям, знижують пристосованість незалежно від того, реалізувала чи ні людина обумовлену ними здатність до отримання гарної освіти. Дослідження підтвердило побоювання, що еволюція сучасного людства направлена в бік погіршення генетичного базису ознак, пов'язаних з інтелектом. Соціально-культурний розвиток поки з лишком компенсує генетичну деградацію, проте з часом її наслідки можуть стати більш істотними.

### *Генетична деградація людства та її можливі механізми.*

Ідею про те, що в сучасних популяціях людей еволюція направлена зовсім не у той бік, який би нам хотілося, вперше детально виклав і обґрунтував видатний генетик-еволюціоніст ХХ ст. Рональд Фішер у своїй відомій роботі "Генетична теорія природнього добору" (1930).

Дослідження в цій галузі просувалися повільно з різних причин. Проте сьогодні накопичилося чимало даних, які опосередковано підтверджують, що генетичний базис ознак, пов'язаних з фізичним і розумовим здоров'ям, постійно розмивається і деградує, особливо у мешканців розвинутих країн. Генетики обговорюють два основних механізми цієї деградації.

*Перший механізм* – послаблення негативного добору проти мутацій, що порушують роботу органів чи систем, імунної системи та мозку. Раніше такі мутації знижували пристосованість (їх носії мали менше нащадків) і тому відсівалися добором. Проте розвиток медицини, соціального забезпечення та інших благ цивілізації зробили ці мутації менш шкідливими в еволюційному сенсі, або навіть нейтральними. Саме тому вони вільно накопичуються у генофонді.

*Другий механізм* – негативний добір за ознаками, що допомагають досягати успіху в житті. Раніше такі ознаки підвищували дарвінівську пристосованість, а в сучасному суспільстві, можливо, почали її знижувати. До прикладу, талановиті, економічно успішні люди стали відкладати народження дітей "на потім". Є дані з США та інших країн, де люди з високими показниками інтелекту мають менше нащадків. Вчені вважають, що у розвинених країнах після промислової революції, напрямок добору за ознаками, пов'язаними з соціальним та економічним успіхами, змінився на протилежний. Коли раніше вмілий швець і кмітливий торговець мали більше нащадків, ніж криворукі та безглузді конкуренти, то починаючи з ХІХ ст. все стало навпаки.

Раніше вчені користувалися виключно непрямими доказами, сьогодні ж ситуація змінилася. Ісландські генетики вивчили зв'язок між генами, які впливають на рівень освіченості і дарвінівську пристосованість на великій вибірці ісландців, народжених з 1910 по 1975 роки.

Рівень освіти визначали за кількістю років які були витрачені на навчання. Надійно встановлено, що цей показник має високий рівень успадковування. Різниця між людьми за рівнем освіти як мінімум на 30 – 40 % пояснюється генами, решта 60–70 % є результатом різних умов середовища.

Нещодавні дослідження американських та ісландських генетиків ще раз підтвердили реальне зниження частоти алелей, які сприяють високому рівню освіченості у ХХ ст.

Виявилося, що "гени освіченості" знижують репродуктивний успіх у обох статей. Крім того, вони сприяють зсуву початку репродукції на більш пізній вік. Це означає що природній добір працює проти "генів освіченості" і частота цих генів дійсно знижується у генофонді. Вчені також встановили, що зниження IQ під дією такого добору за генами освіченості може привести до зниження IQ в популяції людей на 0,3 бали за десять років. І зрозуміло, що коли такий добір буде тривати декілька сотень років, наслідки будуть істотно відчутними.

Правда, реальні показники інтелекту людей в наш час ростуть за рахунок соціально-культурних факторів, так званий ефект Флінна. Середня швидкість його росту з 1932 до 1978 року склала 3,0 бали за десять років, що цілком перебиває генетичну деградацію. Але ефект Флінна не впливає на гени інтелекту і біологічну еволюцію. Він відображає соціальні та культурні процеси, які сприяють кращому розкриттю вроджених здібностей до інтелектуального росту. Самі ж ці здібності, на жаль, деградують.

Ми не знаємо, як довго буде працювати ефект Флінна, і чи варто на нього розраховувати в подальшому. Є дані про послаблення і навіть повне зникнення ефекту Флінна в деяких популяціях з 1990 року. Втім, ми не знаємо як довго буде тривати негативний добір по освіченості та інтелекту. Адже в ході антропогенезу ті ж гени, напевно, зазнавали і позитивного добору, і ніхто не знає як буде змінюватися направленість добору в майбутньому.

Отже, дослідження переконливо показали, що побоювання Фішера не є безпідставними. Якщо тенденції, виявлені у ісладців, діють і в інших країнах (а вірогідність цього досить висока) і якщо цей процес буде тривати впродовж декількох сотень років, то генетична деградація може стати для людства серйозною проблемою. Щоб цьому продіяти, необхідно швидко розвивати науку, поки ще є кому. Звичайно мова не йде про використання варварських методів штучного добору, на кшталт еugenіки. Є сенс думати про розробку високотехнологічних, ефективних і гуманних методів корекції несприятливих еволюційних тенденцій. До прикладу, методів, пов'язаних з генною інженерією, генною терапією і добором гамет або ранніх ембріонів.

*Більше читайте в Інтернеті:*

*[https://elementy.ru/novosti\\_nauki/432918](https://elementy.ru/novosti_nauki/432918)*

## ЗАМІСТЬ ВИСНОВКУ

Не можу не процитувати рядки чудової книги О. Маркова «Еволюція человека», яку настійливо рекомендуємо прочитати всім, хто вивчає антропологію і взагалі цікавиться власним я:

*«Ми не походимо від мавп. Ми – мавпи, але мавпи особливі, культурні, бо наша поведінка визначається культурою, а не лише генами, і до того ж розумні, маємо сім реєстрів короткотривалої робочої пам'яті.*

*Дивно, як до цього часу деяким людям вдається не помічати істинної величі, що заворожує красою наукової картини світу.*

*Мене спонукали до цього розмови з людьми, які гордо говорять про те, що сам Бог їх сотворив. Тому декламую:*

*Я пишаюся своїми славними предками!*

*Я пишаюся мавпою, яка додумалася взяти камінь і розколоти ним горіх. Можливо, у неї були хворі зуби... Це досить складне завдання для мозку мавпи. На межі можливостей. Як для нас – Ньютон або Ейнштейн. Потрібно об'єднати три предмети в одному місці: камінь, на який кладуть горіх, камінь, яким б'ють, і сам горіх.*

*Я пишаюся пітекантропом, який першим підійшов до страшного звіра – вогню, жаху всіх звірів. Він взяв у руки палаючу гілку і поніс. І став підгодовувати вогонь іншими гілками. Його сміливість можна порівняти з подвигами усіх героїв історичних часів.*

*Я пишаюся неандертальцем, який вперше став доглядати пораненого родича або товариша. Ми знаємо про них із розкопок в Шанідарі, де знайдені рештки людей, які прожили ще довгий час після того як були важко поранені. Один з них був інвалідом без руки і очей. Жодна тварина не змогла б жити з такими вадами.*

*Я пишаюся кроманьйонцями, які розмалювали стіну печери картинами полювання на оленів. І людьми неоліту, які кинули в землю зерна.*

*Їх реальні подвиги – вищі і цікавіші від усіх чудес релігійної міфології.*

*Наука не вбиває душу. Вона її відкриває і навіть створює. А ще – бере її за руку і виводить з дитячого садка з казковими картинами на стінах у великий і прекрасний світ реальності».*

## **ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Бахолдина В. Ю. Происхождение человека. Находки, термины, гипотезы. Москва: ФОЛИУМ, 2004. 187 с.
2. Дробышевский С. Достающее звено. Москва: АСТ: CORPUS, 2017.  
Кн. 1: Обезьяны и все-все-все. 2018. 672 с.  
Кн. 2: Люди. 2017. 592 с.
3. Марков А. Эволюция человека. Москва: Астрель: CORPUS, 2012.  
Кн. 1: Обезьяны, кости и гены. 2012. 464 с.  
Кн. 2: Обезьяны, нейроны и душа. 2012. 512 с.
4. Шубин Н. Внутренняя рыба: История человеческого тела с древнейших времен до наших дней. Москва: Астрель: CORPUS, 2012. 303 с.

## **ІНТЕРНЕТ-ДЖЕРЕЛА**

1. [www antropogenez.ru](http://www.antropogenez.ru)
2. [www.elementy.ru](http://www.elementy.ru)
3. <http://evolbiol.ru>

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	3
Місце людини в системі тваринного світу .....	4
Спадок мікроорганізмів: мітохондріальні захворювання .....	5
Спадок акул: грижа .....	6
Спадок риб і пуголовків: гикавка .....	8
Спадок приматів: мова дістається недешево.....	9
Спадщина мисливців і збирачів: ожиріння, серцеві хвороби і геморої.....	10
Ознаки що об'єднують людину з представниками тваринного світу.....	11
Ознаки гомінізації.....	11
Гіпотези щодо походження людини .....	11
Логіка .....	12
Емпатія .....	15
Розуміння чужих вчинків.....	16
Використання знарядь праці .....	17
Безкорислива допомога.....	20
Критична самооцінка .....	22
Дикі дівчатка-шимпанзе граються ляльками .....	24
Вся справа в об'ємі робочої пам'яті.....	25
Мавпи, гроші і проституція .....	28
Вчені припускають, що шимпанзе вірять у Бога .....	30
Шимпанзе знищують інші види мавп .....	30
Відомі мавпи та їх внесок у науку .....	31
Чому не всі мавпи стали людьми?.....	33
Шимпанзе є точкою відліку.....	35
Гомініди .....	36
Схема еволюції гомінід.....	36
Описані на сьогодні види гомінід .....	37
<i>Sahelanthropus tchadensis</i> .....	37
<i>Orrorin tugenensi</i> .....	37
<i>Ardipithecus cadabba</i> .....	38
<i>Ardipithecus ramidus</i> .....	39

Виникнення біпедалізму .....	40
Гіпотеза Оуена Лавджоя .....	41
<i>Шимпанзе крадуть фрукти з чужих садів, щоб</i>	
<i>спокусити самок .....</i>	43
<i>Сумні дами обирають не найбільш мужніх кавалерів .....</i>	46
Australopithecus anamensis .....	49
Australopithecus afarensis .....	50
Kenyanthropus platyops .....	54
Australopithecus africanus .....	54
Australopithecus garhi .....	56
Paranthropus aethiopicus .....	57
Paranthropus boisei .....	57
Paranthropus robustus .....	59
Australopithecus sediba .....	61
Homo naledi .....	62
Мозок починає рости. Навіщо? .....	63
Homo rudolfensis .....	64
Homo habilis .....	66
Homo georgicus .....	67
Homo microcranous .....	68
Homo ergaster .....	69
Homo erectus .....	70
Homo floresiensis .....	72
Homo luzonensis .....	74
Homo heidelbergensis .....	75
Життя навколо вогнища .....	78
Homo neanderthalensis .....	80
Немовлята .....	86
Чи мають неандертальці стосунок до сапієнсів .....	88
Неандертальські гени впливають на здоров'я сучасних людей ..	89
Канібалізм .....	92
Вимирання неандертальців .....	93
Денисівські люди .....	93
Homo sapiens .....	97

Мітохондріальна Єва та ігрек-хромосомний Адам в африканському Едемі .....	98
Велике розселення Homo sapiens .....	101
Культура Homo sapiens .....	104
Мультирегіональна гіпотеза походження сучасної людини.....	107
Африканська гіпотеза походження сучасної людини.....	107
Один із факторів розвитку мови.....	108
Ми і наші гени.....	109
Предки людини запозичили корисні гени у вірусів.....	110
Нові гени?.....	111
Гени, які ми втратили.....	112
Давня вірусна інфекція зробила людей беззахисними перед ВІЛ.....	113
Гени і поведінка .....	114
Нейрохімія особистісних відносин .....	116
Чи є у людини такі емоції, яких немає чи майже немає у тварин? .....	117
Альтруїзм, прагнення до рівності і нелюбов до чужаків .....	119
Проблеми з самооцінкою.....	121
Відмінності чоловічого і жіночого мислення .....	124
Жінки добріші за чоловіків .....	125
Сприйняття оточенням чоловіків і жінок.....	126
Число мутацій у дітей залежить від віку обох батьків .....	126
Ми стаємо не такими розумними? .....	128
Гени, які сприяють отриманню гарної освіти, відсіюються добором .....	129
ЗАМІСТЬ ВИСНОВКУ .....	132
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА .....	133
ІНТЕРНЕТ-ДЖЕРЕЛА .....	133