

Мирко Грчић<sup>1</sup>

## ГЕОГРАФСКИ ФАКТОР У ЕВОЛУЦИЈИ ЉУДСКОГ РОДА

**Извод:** Ове 2009. године просвета у читавом свету слави 200 година од Дарвиновог рођења и 150 година од појаве његовог револуционарног научног дела „Постанак врста“. Циљ овога рада је да упозна читаоце са научним теоријама о географском пореклу и ширењу људског рода. Потом су представљене основне методе утврђивања старости фосила и размотрене фазе антропогенезе у вези са географским факторима.

**Кључне речи:** антропогенеза, хоминиди, антропологија, антропогеографија.

**Abstract:** About the 200 years of Darwin's birth, the aim of this paper is to introduce geographers with the achievement of theory of human evolution. The paper presents scientific theories about the origin and spreading of human race. Additionally, it explains the basic methods of determining the age of fossils as well as the anthropogenesis phases related to geographic factors.

**Key words:** anthropogenesis, hominids, anthropology, geography.

### Увод

Посматрајући историју живота, долазимо до зачуђујућег закључка да је целокупна еволуција по главној линији прогреса каналисана, тј. усмерена. Свака њена нова фаза (огранак) предодређена је претходном (сл. 1), а не укрштањем. Стога митолошка бића типа кентаура, морских сирена или сфинги нису могућа. Поједине врсте учествују у ланцу исхране, али мешање гена или крви између несродних животињских врста није могуће, чак је и отровно (на пример трансфузија крви између мачке и зеца или пса и овце је смртоносна). Напротив, мешање крви међу јединкама истих или блиских сродних врста не показује штетне последице (на пример између дивљег зеца и питомог зеца, пса и вука, коња и магарца). Човек и шимпанза имају исте крвне групе. “Проучавања ове врсте су показала да је шимпанза сроднији човеку него орангутан” (Радовановић М. 1957. с. 17. ).

Еволутивно стабло човека још није у потпуности реконструисано али је сигурно да је хомо сапиенс једини огранак на том стаблу који је опстао. Хомо сапиенс нема више од 25-50 хиљ. година. Да ли је еволуција текла постепено или “прекидима равнотеже”? Чарлс Дарвин је “градуалист”, сматра да једни облици живота проистичу из других у постепеном редоследу. Мале модификације акумулиране у генерацијама постепено прелазе у велике про-

---

<sup>1</sup> Др Мирко Грчић, редовни професор, Географски факултет Универзитета у Београду

мене током милиона година. Градуалисти наводе прелазне фосиле као доказ за њихово становиште. Насупрот њима, “креационисти” су присталице модела испрекидане равнотеже. Они тврде да су дуги периоди равнотеже (еквипријума), током којих се врсте мало мењају, прекидане изненадним променама – еволутивним скоковима. Екосистемске катастрофе су уништавале многе врсте. Постоји и теорија катастрофизма, која одбацује еволуциони развој живе природе, укључујући и човека. Њен најистакнутији представник је Жорж Кивије. По њему, жива природа је претрпела неколико катаклизми и човек је више пута изнова стваран.

### **Теорије о пореклу и ширењу човечанства на земљи**

Постоје две основне концепције антропогенезе. Палеонтолошка, тврди да су се од неког нашег претка, названог рамапитек, пре 15-20 мил. година одвојила два огранка: један, који захваљујући еволуцији води до човека, и други до шимпанзе, гориле и орангутана. Докази се изводе најчешће археолошким путем. Друга концепција је биохемијска - амерички научници су вршили имунолошка истраживања белих крвних зрнаца, углавном албумина, од гориле, шимпанзе и човека. И открили су невероватну сродност између њих. Излази, да шимпанза и горила нису само наши рођаци, него крвна браћа од заједничког прародитеља. Тај заједнички прародитељ показало се да није рамапитек, него други животињски вид, који је живео пре око 4-5 мил. година. Тако је настала молекуларна антропологија, која је приступила анализи ДНК три вида бића – човека, шимпанзе и гориле. Показало се да су човек и шимпанза ближи, него горила и шимпанза, да су човек и шимпанза рођена „браћа“, док је горила њихов рођак. Од заједничког прародитеља пре 5-6 мил. година крећу два правца – човек с шимпанзом и усамљени горила. Палео-антропологи се нису предали, спор се наставља, а ми можемо додати само једно: „човек је човек, шимпанза је шимпанза“ (Живков, 2000. с. 441).

### ***Генетичка теорија: Нојева барка или “митохондријска Ева у афричком рајском врту”***

Питања када, где и у којем облику се појавио човек на Земљи, као мисаоно и свесно биће, наука још увек није довољно расветлила. Не знамо чак ни то, које силе су одлучивале о постанку човека, па према томе не можемо одредити ни услове, који су убрзавали или успоравали његову еволуцију. Да ли је колевка првих људи била у најповољнијим условима за живот (као хипотетички “Рај на Земљи”), или у шкртој природи која га је терала да ради да би опстао (Енгелс, 1946). Да ли се људска врста издво-

јила из животињског царства у условима изобиља, или пак – сиромаштва? У каквим географским условима је настао човек?

Данас постоје две школе знања о томе како је настао модерни човек: моноцентрична, базирана на хипотези “Нојеве барке”, и полицентрична, базирана на хипотези “канделабра”. Према хипотези „канделабра“ регионалне популације рода Номо (као што су оне у Африци, Азији и Европи), одвојиле су се у раним фазама антропогенезе и еволуирале наизвишно у модерне људе. Као паралелне линије канделабра еволуирали су Неандерталци у модерне европљане а потомци “пекиншког човека” у модерне Кинезе. Ова теорија полази од фосила, који показују постепену прогресију од старог до новог човека, у неколико различитих места током протеклих милион година. Посебно се могу издвојити четири региона – Источна Африка, Југозападна Азија, Северна Кина и Индонезија. У дугој историји људи су се константно мешали и сарађивали једни са другима и еволуирали у једну велику породицу.

Теорија “Нојеве барке” посебно имплицира да је модерно човечанство изашло из Африке пре 100.000 година, што ствара дисконтинуитет између старијих фосилних налаза широм света и младог човечанства. Она полази од тврдње да је мала група модерних људи искрсла у новије време на једном месту и онда кренула и колонизовала свет. Теорија Нојеве барке полази од генетског јединства човечанства. У суштини, значајне генетске промене могу да наступе само у ограниченој популацији (што је многобројнија популација то се те промене теже шире). Према томе, човек је настао у некој изолованој популацији, хипотетичком “рају” или “колевци” човечанства. Где је колевка савременог човечанства? Палеонтолошки и генетички налази указују, да је прадомовина човека Африка, иако су остаци древног човека нађени и у Индији (Рамапитек). Чак може да се тврди да је то источна Африка. У том делу света су живели најстарији представници људског рода, али у другачијим природним условима него што су данашњи. Може се претпо-ставити да је човек поникао из области тропске климе, где буја биљни и животињски свет. У долинама Великог афричког рифа (Источноафрички ров) они налазе топлу климу, богату биљкама и водом. На то упућују и палеонтолошки налази. Подстрек за усправљање хода налазио се у бујној трави тропске саване односно у брдовитим пределима са благом климом, на прелазу из тропске прашуме до тропске саване. Друга могућност је деловање промена климе на промене тропске прашуме у тропску савану. Још један аргумент за “Нојеву барку”. Археолози су нашли 15 скелета *Homo sapiens* у пећини Ћафзех (Qafzeh) у Израелу и утврдили старост на 92.000 година (Valladas et al., 1988. с. 614-616). То је најстарији људски скелет пронађен изван Африке. Ови људи такође воде порекло из Африке. То наводи на закључак да су они били претходница афричког егзодуса и дивергентни преци

свих људских бића која данас живе широм света. Један крак је стигао на Јаву пре око 60.000 г., а други у Европу пре око 35 000 г. Неандерталац је ишчезао пре око 30.000 година. У само 1.000 векова раштркане групе хоминида су се трансформисале у пупољке глобалне популације од 6 милијарди јединки. Чак сви ови људи, од Ескимима до Пигмеја, од Аборигина до Срба, сви су генетички идентични, каже ова теорија – зато што човечанство није имало времена за биолошку дивергенцију у значајнијим правцима. То нам доказује да су људска бића, упркос разликама у спољњем изгледу, реално чланови једног ентитета. Таква генетичка сродност је без примера у животињском царству. У сваком случају, то је интригантна мишљење.

Група молекуларних генетичара је 1987. године на калифорнијском универзитету у Берклију лансирала хипотезу “Рајског врта” у њеном модерном облику. Истраживања су фокусирана на митохондријалним (mtDNK). Тај генетички материјал је нађен у цитоплазми, изван нуклеуса ћелије. Обична DNK, која чини гене за већину физичких особина, нађена је у нуклеусу и потиче од оба родитеља. Међутим, само мајка даје митохондријалну DNK (клонирану из њене mtDNK) у оплођену јајну ћелију. Отац не учествује у mtDNK трансмисији, као што мајка не учествује у трансмисији Y хромозома, који долазе од оца и одређују пол детета. Зато што је mtDNA клонирана, њен генетички облик је тачна реплика мајчине mtDNK, изузев ако се догоде неке мутације. За утврђивање “генетичког часовника” берклијевски научници су измерили варијације у mtDNK у 147 узорака генетичког материјала, узетих од жена пореклом из Африке, Европе, Блиског Истока, Азије, Нове Гвинеје и Аустралије. Они су поделили сваки узорак у сегменте за компарирање са осталима. На основу броја мутација које су се догодиле у свакој комбинацији узорака заједничког претка и 146 других, нацртали су еволутивно стабло. То стабло изникло је у Африци и онда се поделило на две гране. Једна група остала је у Африци, док се друга отцепила, преносећи своје mtDNK у остали део света. Варијације у mtDNK су веће између самих Африканаца, што сугерише да су они еволуирали дуже. Неки који су раније сматрани за “модерне” фосиле такође потичу из Африке. На пример, датум од пре 92.000 г. п. н. е. је добијен за налаз којег неки сматрају за *Homo sapiens sapiens* из Џебел Тафзеха у Израелу (Valladas et al., 1988. с. 614-616). Берклијевски истраживачи закључују да сви данашњи људи су потомци жене (назване хипотетички “Ева”) која је живела у Субсахарској Африци пре око 200.000 година. Хипотетичка Ева није једина жена која је тада живела, него само једна од њих чији потомци су имали кћерке у свакој генерацији до данас. Зато што се mtDNK преноси искључиво на кћерке, нестају заувек митохондријске линије жена које немају деци или имају само синове. Детаљи теорије Еве сугеришу да су

њени потомци напустили Африку не пре 135.000 година. Они су тада колонизовали остали свет, потискујући све друге хоминиде.

Истраживачи са принстон универзитета сматрају да је митохондријска Ева можда постојала, али много раније него што берклијевски истраживачи наводе. Вулпуф наводи да фосили доказују супротно теорији младе Еве (Wolpoff Milford, 1989., 1990). Неке физичке карактеристике су трајале у неким регионима стотинама хиљада година. На пример, постоје сличности између фосила датираних уназад 750.000 до 500.000 година у Аустралазији (Индонезија, Аустралија), Кини и Европи и расних обележја људи који живе у сваком од ових региона данас. Један пример је фацијална сличност између *Homo erectus*-а *fossilis*-а нађеног код Пекинга и “вертикалног изгледа лица” модерних Кинеза. Други пример је “испупчено лице са великим зубима и тешким обрвама” које је карактеристично за индонезанске *Homo erectus fossilis* и модерне домородачке Аустралијанце. Трћи пример је преовладавање и код старих и код модерних Европљана “четвртастог лица са изразито истурним носем”. Да су потомци хипотетичке Еве настали раније него ови фосили и потискивали претходне становнике Кине, Аустралазије и Европе, неби постојале специфичне сличности између фосила и модерних људи у сваком од ових региона. После анализа фосилних налаза Вулпуф и сарадници сматрају да ове уникалне регионалне карактеристике потичу (код *H. Erectus*) много пре предпостављене миграције потомака Еве. Ове различите анатомске карактеристике потичу од зачетника, путем генетског кода. Можда стари зачетници сваке регионалне популације случајно имају неки свој изглед, квадратно или издужено лице. Неке од њихових уникалних физичких црта постају заједничке за њихове потомке.

Прихватајући паралелну еволуцију од *Homo erectus* до модерног *Homo sapiens* у сваком региону (Африка, Европа, Северна Азија, Аустралазија) Вулпуф модификује хипотезу канделабра у теорију “решетке” (вертикалне линије решетке су паралелне, али не и хоризонталне које их повезују). Иако регионалне популације еволуирају дуж њихових паралелних линија, генетски токови их увек повезују, тако да оне увек припадају истој врсти. Ако се ускладе могуће мутације mtDNK и фосилни остаци, Евин рођендан (по Вулпуфу) можемо померити уназад 750.000 година. Ипак многи антрополози немају сумње у опште прихваћену Еву *Homo erectus*, што значи да је афричка прамајка била члан једне од првих група хоминида који су мигрирали из Африке пре 1 мил. до 750.000 година. Полазећи од морфолошких разлика фосилних налаза палеонто-лошка истраживања показују да је човечанство еволуирало из заједничког хоминида – хомо еректуса – који је 1 мил. година стар и који је посејао људе на много места широм света. Они тврде на основу својих аргумената, да је човечанство

еволуирало – посебним путевима и на посебним местима широм света – живећи у облику пекиншког човека, јаванског човека, и других новијих верзија. Из ових су еволуирале, потпуно индивидуалним путевима, различите расе које се данас разликују по боји коже, косе, очију.

Ко је у праву? Класична теорија која сматра да су људске расе одвојене много раније и еволуирале независно у савремене људе, или заговорници "Нојеве барке" који верују да су савремени људи настали из једне мале групе на једном месту релативно касно и кренули у колонијацију целог света? Данас је немогуће дати недвосмислен одговор. Према теорији Нојеве барке, човечанство је еволуирало око 200.000 година у Субсахарској Африци, и затим мигрирало 100.000 година касније и населило се широм света. Класична фосилна теорија сугерише да су данашњи људи еволуирали из различитих праистарих извора. Сада реч има генетика - ако успе да одгонетне ДНК фосилних остатака, могла би да нађе кључ за људску еволуцију. Она може да потврди или да оповргне морфологију.

### **Методe одређивања старости фосила**

Постоје методе за одређивање релативне и апсолутне старости фосила. Методе за одређивање релативне старости су: 1. Стратиграфски метод – базиран на компарацијама са другим фосилима и стенама у стратиграфским асоцијацијама, и 2. Флуоринска анализа – базирана на мерењу апсорбованог флуорина из локалне подземне воде у фосилном налазу (кост која има више флуорина старија је од оне која има мање). За одређивање апсолутне старости фосилних остатака користе се радиометријске методе, као радиокарбонска, калијево-аргонова и уранијумска.

Радио-карбонска метода датирања, заснива се на мерењу радиоактивног распадања угљеника  $C^{14}$  у органској материји.  $C^{14}$  је нестабилни радиоактивни изотоп нормалног угљеника  $C^{12}$ . Космичка радијација улазећи у Земљину атмосферу производи неутроне, који реагују са азотом у производњи  $C^{14}$ . Биљке га узимају и мешају са  $C^{12}$ , пошто оне апсорбују угљендиоксид.  $C^{14}$  улази у ланац исхране биљоједа, а преко њих и месоједа. Са смрћу апсорпција  $C^{14}$  престаје и тај нестабилни изотоп почиње да се претвара у азот ( $N^{14}$ ) у одређеним и мерљивим ратама. Полуживот  $C^{14}$  траје 5730 година, што значи да се за то време половина његовог садржаја претвори у азот. После следећих 5730 година преостаје само  $\frac{1}{4}$  почетног садржаја  $C^{14}$ . После још 5730 година преостаје само  $\frac{1}{8}$ . Мерењем пропорције  $C^{14}$  и  $C^{12}$  у органском материјалу, В. Либи (Willard Libby) је 1949. године открио да се може одредити за фосиле датум смрти или датум древне ватре. Ипак, због тога што је полуживот  $C^{14}$  релативно кратак, ова техника

датовања је мање погодна за примерке старије од 40.000 година. Зато се она више користи за новију људску еволуцију (*Homo sapiens*).

Међутим, настале су разлике у интерпретацији датума изведених на основу карбонске методе, због тога што је садржај  $C^{14}$  асимилован у живим организмима флукутирао, тако да радиокарбонске године одступају од “реалних” календарских година у различитим периодима. Пошто је кроз различите епохе количина угљеника  $C^{14}$  у атмосфери била различита, класичне некориговане угљеничне „године“ не одговарају стварним календарским годинама. То је проблем изучавања праисторије, посебно за период пре око 10-25 хиљада година, где стварни календарски датуми могу бити између 1.400-4000 година старији од класичних некоригованих радиоугљеничних датума. Ипак, захваљујући открићу чекињастог бора (*Pinus aristata*) прецизирани су новији карбонски подаци, до око 6500 година старости. Чекињаста бор расте у Калифорнији и има веома дуг живот. Користећи живе и неживе примерке, било је могуће реконструисати периоде годишњег раста током 4500 г. пре н. е. На основу размака година израчунат је темпо раста дрвета за сваку годину уназад. Упоредивањем тих “реалних” календарских података са интервалима добијеним методом  $C^{14}$ , одређен је степен дивергенције и корекција карбонских података. Овим методама су утврђени периоди антропогенезе.

Калијево-аргонова (К/А) метода заснива се на открићу да један од изотопа поташе ( $K^{40}$ ) прелази у гас аргон ( $A^{40}$ ) с полуживотом од 1.300 мил. година. Због тога што је полуживот дуг, ова метода се може применити на датовање фосила старијих од 500 000 година. Метода  $C^{14}$  користи се за новију праисторију и касни палеолит а калијево-аргонова метода за рани палеолит. Осим тога, док датовање методом  $C^{14}$  може бити примењено само на органске остатке, К/А датовање је корисно само за неорганске материје – минерале. У стенама  $K^{40}$  потепено прелази у аргон  $A^{40}$ . Тај гас остаје заробљен у стени до почетка њеног интензивног загревања (као у вулканској активности), када он почиње испаравати. Кад се стена охладила, прелазак калијума (поташе) у аргон је поново настављен. Датовање се врши загревањем стене и мерењем испаравања гаса. Проучавањем слојева који садрже фосиле хоминида у Источној Африци, научници су утврдили колико је аргона акумулирано у стенама од њиховог последњег загревања. Тако су утврдили, користећи стандардну стопу детерминације  $K^{40}$ , датум њиховог последњег загревања. На основу разлика у старости вулканских стена које су изнад и испод слоја у којем су нађени остаци хоминида, одредили су горњу и доњу границу старости тог слоја. На пример, ако су стене у повлати старе 1,8 мил. година, а у подини 2 мил. година, онда је старост фосила и пратећег материјала између 2 мил. и 1,8 мил. година. Овом методом се не могу датовати сви нађени људски остаци. За неке

фосиле који су нађени пре настанка модерне стратиграфије није могуће одредити њихово оригинално стратиграфско место. Осим тога, нису сви фосили нађени у вулканским слојевима.

Радиометријска метода може се користити у комбинацији са К/А методом датовања, опет коришћењем минерала у пратњи фосила. Ова метода мери ефекат фисије произведен током распадања радиоактивног уранијума ( $U^{234}$ ) у олово. Због тога што је полуживот урана  $U^{238}$  4.500 мил. година, ова метода је више погодна за датовање веома старих налаза, значајних за геолошку историју Земље. Ни једна од ових метода није погодна за материјале старе између 40.000 и 500.000 година. Зато ни датовање фосилних остатака из тог временског периода, у којем се налази кључ антропогенезе, не може бити прецизно.

### **Фазе антропогенезе**

Антропогенеза ( гр. = човеково порекло) подразумева постанак човека као вида у процесу формирања друштва – социогенезе. Биолошка система-тика човека је део систематике укупног живог света. Представници људског рода највероватније су примати (виши мајмуни с развијеним великим мозгом, петопрсти екстремитети, усавршени органи за вид, слух и мирис). У оквиру примата спадају у подред антропоида и унутар тога у породицу хоминоида. Биолози деле хоминоиде на понгиде (човеколике мајмуне) и хоминиде (људе). У олигоцену у групи примата се појављује еволуциони расцеп: Један крак води ка широконосним мајмунима Новог света (*Platyrrhina*); Други крак води ка усконосним мајмунима Старог света (*Catarrhina*), где спадају човеколики мајмуни и род *homo*.










### ***Антропоиди и Хоминиди***

По савременим представама развитак предака човека трајао је током целог периода неогена, све до настанка примата, који су добили назив аустралопитекуси. Период еволуције човека у геохронологији Земље назива се антропоген (или квартарни период). Он траје око 2 – 2,5 мил. година. У том дугом периоду човек је био принуђен да води жестоку борбу с нетакнутом природом, да би опстао. У том непрекидном процесу формиране су људске расе и етноси. Промене у природној средини су убрзале постепену еволуцију. Заједничке карактеристике које су настале унутар групе природном селекцијом, мењале су се и добијале нови карактер мутацијама гена. Тако је еволуциони правац човека морао бити постепен. Стога дискусију о релацијама између средине и човека морамо почети од неке фазе, на пример од Рамапитекуса.

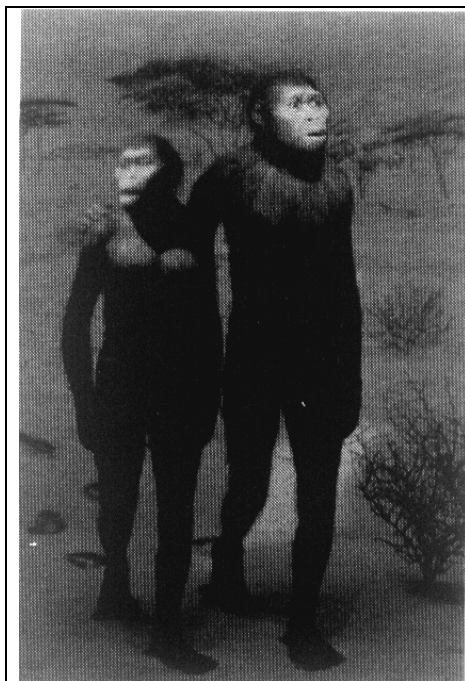


Природне услове у прошлости ипак није могуће реконструисати у потпуности на основу садашњих знања из палеогеографије. Треба их схватити као “хипотезу”. Пре неколико милиона година велики планински ланац Хималаја се брзо издизао достижући висину од неколико хиљада метара. Дебљина целе тропосфере била је десет хиљада метара. Клима у свету била је знатно промењена појавом ове планинске баријере. У Источној Африци се издиже језерска висораван са интензивном вулканском и тектонском активношћу. Услед тога догађале су се биогеографске промене у тим пределима. Дотадашње густе влажне шуме постале су ретке и суве, сличне саванама. Пошто је кретање по савани било много лакше на две ноге, то су постепено рамапитеци стекли способност да ходају усправно. Баш та група је претходила појави хоминида. Мајмуни који су скакали по дрвећу силазили су на тле крећући се од дрвета до дрвета на ногама. Рукама су најпре хватали гране на дрвећу, али постепено су почели ходати на две ноге. Шумски плодови били су све мање доступни и они уче да хватају мале животиње користећи лукавства и оруђа. Тако је настао Рамапитекус, антропоид од којег еволуција даље тече према човеку. Старост рамапитека је између 19 и 7 мил. година и сигурно је да су они живели претежно на дрвећу. Његови остаци нађени су у северозападној Индији (1932. г.) и назван је према богу Рама. Две године касније чељуст рамапитека је откривена и у Пакистану у месту Сивалик (*Sivapithecus*), а 60-их година слична чељуст је нађена у Кенији (*Keniarithecus*). Не може се тачно утврдити која је од ових области била колевка човечанства. Орогенеза Хималаја и источно-афричких планина морала је утицати на миграције Рамапитекуса у околне пределе, у којима су наилазили на другачију природну средину. Азијски рамапитекуси су отишли у правцу југоисточне Азије, где су наишли на тропске влажне шуме и њихов развој је морао бити успорен. У источној Африци природни услови су били разноврснији – од планинске до равничарске, и неки су еволуирали у хоминиде.

Аустралопитекуси (“јужни мајмуни”), били су први двоноги човеколики хоминиди, који су живели у плиоцену, пре око 5 до 2 мил. година у Африци. Они су се кретали кроз савану на задњим екстремитетима, а предњим су носили предмете, којима су се служили – необрађено дрво, обли камен (такозвана *Pebble culture*) и кости. Тако се појављује усправан ход на две ноге. Хранили су се претежно биљном храном, а практиковали су и канибализам. Били су високи око 120 цм а обим мозга није прелазило 650 цм<sup>3</sup>, мало више него код данашњих горила. Једино мозак гигантског парантропа је достигао 900-1000 цм<sup>3</sup>. Остаци су нађени у долини реке Омо у Етиопији (старости 3,5 мил. година), код Рудолфовог језера у Кенији (2,6 мил. година), на локалитету Олдувај у Танзанији (око 1,9 мил. година) и представљају архаични палеолит.

К е н о з о и к	Квартар	Холоцен	 <b>Homo sapiens regens</b>
		Плейстоцен	 <b>Homo sapiens fossilis</b> <b>Неандерталац</b> 0,3-0,04 мил. г.
	Терцијер	Плиоцен	 <b>Homo erectus</b> 1,75-0,3 мил. г.
			 <b>Homo habilis (Зињантроп)</b> 2,6-1,8 мил. г.
		 <b>Презињантроп</b> 3,8-2,6 мил. г.	
		 <b>Аустралопитек</b> 5-3 мил.	
		 <b>Раманитек</b> 12-8 мил. г.	
	Миоцен	 <b>Дриопитек</b> 20 – 8 мил. г.	
		 <b>Проплиоитек, Египтоитек</b> 38 мил. г. <b>Усконосни мајмуни у Старом свету</b>	
		<b>Амфиитек, 45 мил. г.</b> <b>Виши примати (мајмуни)</b>	
Еоцен	<b>Нижи примати (полумајмуни), 60-50 мил. г.</b>		
Палеоцен			

Сл. 1. - Фазе антропогенезе



**Сл. 2. – Аустралопитекус афарензис,** популарна Луси и њен изабраник (Курир Унеска, 1/2001). Живели су пре 3,18 мил. г., у групама, и били вегетаријанци. Касније су откривени афарензиси стари 3,4 мил. г. Из афарензиса се развило неколико грана хоминида, а од једне и рани род Хомо (Ђурђевић, 1988).



**Сл. 3. - Траг стопала хоминида** фосилизован у вулканском пепелу. Мери Лики је пронашла овај 70 cm дуг траг у Лаетоли, Танзанија, 1978. г. Он датира од пре 3,6 мил. г. и доказује да је А. Афарензис ходао на две ноге, као и данашњи човек (Kottak, 1991).

Посебну врсту аустралопитекуса представља налаз их Хадара у Етиопији (1974), који је добио назив Луси, према истоименој песми Битлса. Луси је била млада женка која је у време фосилизације (пре 4-3 мил. година) имала око 30 кг и 110 cm висине. Налази аустралопитека (1924), плезиантропа (1936), парантропа (1938) и капског телантропа (1948) који су међусобно слични, указују да су аустралопитеци преци хоминида и чине подпородицу антропоида. Постоје две групе јужноафричких аустралопитека – грацилни (*Australopithecus africanus*) и робусни (*Australopithecus robustus*). Неки сматрају да су грацили живели пре (3 до 2,5 мил. г.) и били преци робусних (2,5 до 2 мил. г.). Други сматрају да су грацили и

робустуси одвојене врсте које су временски подударне. Неки палеоантрополози сматрају да су грацилни и робусни аустралопитеци различити завршеци у низу варијација једне политипичне врсте – само са одређеним фенотипским варијацијама. Заједнички предак им је вероватно *A. afarensis*, али докази нису нађени. Робусни аустралопитек био је масив-нији, јачи, крупнији. Његова источноафричка варијанта био је *A. boisei*.

Хомо хабилис (“спретни човек”), представља другу фазу у еволуцији хоминида и сматра се првим представником људског рода (*Homo*). Појавио се у касном плиоцену и раном плеистоцену (2,6 – 1,6 мил. година пре н. е.). Његове остатке су нашли енглески антрополози Луис и Мери Лики у Олдувајском кланцу (источно од језера Викторија) 1959-60. године. То древно биће они су назвали зиџантроп (*Zinjantrop* – “источно-афрички човек”; *zinj* – арапско име за Африку), и старо је 1.750 000 година. Друго откриће крај Рудолфовог језера у Африци (1972), повећало је старост хабилиса на 3,2 до 2,6 мил. година, а биће је названо презиџан-троп. Обим мозга му је износио 670-680  $\text{cm}^3$  а висина тела 122-140  $\text{cm}$ . Хабилиси обједињују целу групу антропоидних бића из источне Африке, који су не само ходали на две ноге, него им је и шака на руци била слична људској, знали су да израђују оруђа за рад, за што су и добили назив “спретни човек”. Одвајали су мушке послове (лов) од женских (брига за децу). Та најстарија археолошка култура је названа о л д у в а ј с к а (према Олдувајском кланцу у Танзанији). Може се прихватити да је то почетак културне еволуције, представљен елементарном “техничком” културом хабилиса. Разуме се, то су биле примитивне форме, али ипак довољне да одвоје хабилисе од других животињских форми.

### *Архантропи*

Друге велике промене у природној средини догађале су се после наведеног издизања Хималаја. То су ледничка доба. Топли терцијарни период је завршен и настао је квартар, уопште хладан, ера у којој је карактеристична смена топлих и хладних периода. Почетак квартарног периода је датиран у време пре 1-2 мил. година, и током тог периода су се смењивали шест ледничких и пет интерледничких доба. Услови на земљи су се брзо мењали на прелазима између ледничког и интерледничког. На пример, у последњој ледничкој епохи, пустиња Сахара је потпуно нестала. У сваком ледничком и интерледничком периоду мењале су се климатске магнитуде, које су утицале на промене средине људских предака. Храна је била све теже доступна, стопа смртности (посебно новорођенчади) се повећавала. Они су морали да науче да скупљају храну и лове у групама. Језик се развијао услед живота у групи и поделе рада. Интелектуална способност је постајала све више софистицирана. Као компензација за расту-

ће стопе смртности они су прешли од моногамије или полигамије на групни брак. При том је и еволуција дала свој допринос тако што је време парења (еструс), продужен током целе године. Кратко трајање живота родитеља због лоших природних услова и других фактора, и релативно дуг период сазревања младих, учинили су готово немогућим парење између две генерације исте крви, и то је постао табу кроз обичаје све до данас. У групама где се тај обичај није поштовао, долазило је до дегенерације потомства и изумирања, што сведоче фосилни остаци.

Појава питекантропа (*Pithecanthropus erectus*) или предсапиенса, најдревнијих људи, пре 1,6 – 0,3 мил. година (део доњег и средњи плеисто-цен), смењује хабилисе. Број становника на Земљи пре 1 мил. година није прелазно 150.000 (Suzuki, 1981). Названи су *Homo erectus* (“усправни човек”) због најкарактеристичније црте у еволуцији – усправног тела. То је у правом смислу праčovек, од којег почиње еволуција човечанства. Архан-тропи су били виши од својих претходника аустралопитекуса (средњи раст 162-165 цм), са већим обимом мозга – просечно 860 цм<sup>3</sup> за питекантропа и 1050 цм<sup>3</sup> за синантропа, и мањим зубима. Питекантроп (грч. – „мајмуночовек“), је по Е. Хекелу прелазна карика између човеколиког мајмуна и човека. Његови остаци су први пут нађени 1891. г. у квартарним седиментима на острву Јава (Сангиран), затим у Кини (пећина Цоу-коу-тијен), Северној (Тернифин југоисточно од Орана) и Источној (Олдувајски кланац) Африци. Јавански питекантроп је имао већи мозак него аустралопитек и спретни човек (обим од 900 цм<sup>3</sup>) али је лобања још увек имала примитиван облик. Бавили су се ловом и сакупљањем плодова, правили су примитивна груба оруђа. На југоистоку Африке су живели африкантропи, у шумовитој средини, богатој храном са дрвећа, што је утицало на њихов виши раст. Они нису знали да користе ватру, јер им није ни требала у условима топлог климата. У раном Минделском глацијалном добу, африкантропи су већ живели у Олдувајском кланцу у источној Африци. Неки од њихових потомака су мигрирали преко Чада до Мауританије и Марока, а други према Јужној Африци. Тако су настали атлантропи и слична бића из Северозападне и Јужне Африке. Када је Минделски глацијал прошао, северни део Африке је постао сушан. Атлантроп у том пределу је изолован због ширења пустиње и коначно је нестао. Остаци мауританског атлантропа су откривени најпре у Мауританији (1954) а затим крај језера Њаса (африкантроп), и на другим локалитетима у Африци. У југозападној Азији питекантропи су осетили велику променљивост географске средине у времену и простору. Простори од северозападног дела Индије до северне Африке су били суви у интерглацијалном добу, а влажни у глацијалном добу и покривени травом и шумом у којој је човек могао ловити обиље животиња. Насупрот питекантропу на истоку, који је постао сакупљач шумских плодова, овај је постао ловац и

користио памет за усавршавање оруђа и оружја. У шумама Југоисточне Азије питекантропи су спорије еволуирали него они у пределима где су глацијална и интерглацијална доба била јаче изражена. Они су дошли тамо почетком плеистоцена, вероватно у интерглацијалу пре Гинца. Низак ниво мора током глацијалних доба омогућио је прелаз Питекантропуса на Јаву, без икакве технике или пловила. Један је од њих је Јавански питекантроп.

Питекантропи су се проширили у Европу током Гинц-Миндел интерглацијалног доба до Бечког басена. Затим су током Минделског глацијала напредовали кроз Порајње и доспели до Енглеске. Хајделбершки човек, чији су остаци откривени 1907. г. код села Мајер у Немачкој, један је од њих. Они су прешли преко канала Ла Манш у доба ниског нивоа мора, као и на Јаву. Синантроп (“кинески човек”), који се ширио у Јужној Кини током Гинц-Миндел интерглацијала, дошао је до Жуте реке (Хоангхо) почетком глацијала Миндел. Лантиански човек откривен у Лантиану је један од њих. Са њиховом оскудном техником нису могли прећи Жуту реку све до глацијала Миндел. Када је река залеђена у том леденом добу, они су прешли и населили се у пећини Цоу-коу-тијен код Пекинга, где су 1928. г. откривени остаци Синантропуса пекинзиса, старости око 370 000 година. Имао је већи мозак (око 1050  $\text{cm}^3$ ) него јавански питекантроп. Француски палеонтолог Тајер де Шарден је у пећини Цоу-коу-тијен заједно с остацима синантропа нашао примитивна оруђа, а такође кости крупних животиња (пећински медвед, слон, вук, бизон и др.). Тамо су нађени и остаци пепела (дебљине до 7 м) и честице дрвеног угља, што сведочи да су су одржавали “вечну ватру” зато што нису знали како се пали. Откриће одржавања ватре омогућило је Синантропу да се прошири у северније, хладније крајеве. Ти људи су преживели минделско ледено доба зато што су открили како да одржавају ватру. Осим ватре они су користили крзна и оруђа за лов, справљање хране и одбрану од грабљивица. Пошто нису знали како се пали ватра, узимали су је из природе и брижно одржавали из генерације у генерацију. У минделском глацијалном добу лед је покрио планине јужне Кине. Синантроп је тако изолован од од његових сродника у Јужној Азији и затим ретардирао услед дисперзије негативних гена у групама које су се париле унутар себе. Када је Миндел глацијал прошао, Жута река је постала поново баријера, синантроп је опет изолован и коначно нестао после доласка до реке Амур.

Најранија култура архантропа је **ашелска**, по имену Сент Ашел (код Амијена у Француској), где су откривени њихови трагови – двострано обрађена камена сечива, пепео. Ашелска култура је постојала у раном палеолиту, до пре 550-250 хиљ. година. У том периоду су насељене многе области на Земљи. Архантропи су водили скиталачки живот и хранили се ловом, скупљањем плодова и корења.

## *Палеоантропи*

Палеоантропи (древни људи) су повезујућа карика између усправљеног и мислећег човека (*Homo sapiens*): Њихов представник је неандерталац (*Homo sapiens neanderthalensis*), назван тако по долини Неандертал близу Диселдорфа (Немачка), у којој су нађени његови остаци 1856. године. Неандерталац је настао у Европи током последњег или Холштајн интергласијала и опстао током последњег великог гласијала (Вирма), до пре око 25-30.000 година. По обиму мозга они се не разликују од савремених људи (преко 1400  $\text{cm}^3$ ) али хемисфере мозга су слабо развијене. Неандерталци су неједнородна група и то је узрок за низ спорова у односу на праволинеарност људске еволуције. Јасно је, да еволуција ногу, руку и мозга није ишла паралелно и усклађено. Утицали су и други фактори, посебно социјални односи или изолованост. Пример за то су најранији неандерталци, названи прогресивни, који су захваљујући социјалним контактима (колективни лов, групни живот, разветна артикулисана реч) настављају еволуцију, други видови ишчезавају. Прогресивни неандерталци су створили "сложену" производњу од оруђа камена и кости, користили су ватру, покопавали су умрле са цвећем, што говори о почетку религијских представа, градили су куће (на пр. близу Средоземне обале у Француској). Били су канибали, о чему сведоче налази костију убијених и поједених непријатеља крај Крапине (Хрватска).

Еволуција од питекантропа до неандерталца почела је током Миндел-Рис интергласијала, вероватно у Јужној Азији. Они који су одатле отишли према хумидним шумским ареалима југоисточне и источне Азије нису доживели већи прогрес. Они који су отишли у северну Африку, ширили су се према југу континента, кроз различите природне средине. Услед ширења пустиње Калахари током Рис-Вирм гласијала они су се вратили на север континента. У интергласијалу Миндел-Рис, неандерталци су дошли у Европу, где су још постојали неки питекантропуси. Ти рани неандерталци су се разликовали од оних који су нађени у Неандерталу.

У доба Рис гласијала Северна Европа је била покривена ледом. Ови рани неандерталски људи су мигрирали у северну Африку, где су сусрели оне неандерталце који су дошли тамо из Јужне Африке, и мешали се са њима у просторима Сахаре. Северни део Сахаре био је влажна током Рис гласијала. Поларни фронт био је померен на југ. Неандерталски човек који је живео у Европи имао је погоршану средину покривену оскудном вегетацијом. Они постају више зависни од лова него сакупљања хране. Укупна популација неандерталских људи у Западној Европи није прелазила 20.000 и они су живели у малим групама. Услед хладноће и недостатка хране већина је умирала пре тридесете. Кроз брак унутар затвореног круга сродника, инфериорне карактеристике постају доминантне и они коначно нестају.

Крапински човек је један од њих. Та група Неандерталских људи се назива “Класични Неандерталац”, настао у различитим категоријама од раног неандерталца (Радовановић, 1957). Иако Класични Неандерталац није био наш непосредни предак, он је опстао током Вирм-гласијала, и достигао висок ниво развоја. Према тврдњи једног британског антрополога, по нивоу интелекта неандерталци би сасвим могли постати студенти Оксфорда. Руски академик Моисеев је иронично приметио: “нисам схватио: да ли је то био комплимент неандерталцима или оцена нивоа образовања на Оксфорду!” (Моисеев, 2000. с. 33.). Било како било, неандерталци су створили музичку културу, пећинско сликарство, знали су да припитомљавају животиње, граде склоништа, сахрањују мртве. Зашто је Неандерталац сахрањивао мртве не можемо тачно знати, али је сигурно да је он стицао свест о свом животу кроз смрт других. Неандерталац је постојао једно време паралелно са новим разумним човеком – кромањонцем. Неандерталци су живели у Европи 200.000 година. Затим је дошао хомо сапиенс и... они су ишчезли. Одакле су дошли кромањонци, то није познато.

Зашто су неандерталци нестали? Они су били агресивнији и физички јачи него кромањонци, који су их истребили. Али, они су теже усвајали иновације и њихове групе су биле мање дисциплиноване. Један неандерталац је био јачи од једног кромањонца, али је група кромањонаца била боље организована и боље наоружана од групе неандерталаца. Осим тога, кромањонац је имао више хране захваљујући неолитској револуцији коју карактеришу иновације у изради нових врста оруђа и оружја и појава земљорадње. За хиљаду година практично сасвим су били истребљени сви мамути и крупни копитари, који су били основа лова и исхране неандерталаца. Заједница (племе) кромањонаца, која је прешла од сакупљачке привреде на производњу, на земљорадњу и сточарство, природно је омогућила брз демографски раст, “демографску експлозију”. У епохи палеолита становништво света је бројало неколико стотина хиљада (максимум 1-2 милион). Крајем епохе неолита становништво је достигло неколико десетина милиона. Услед тога још до почетка неолита једини представник вида *homo sapiens* остао је човек из Кромањона. Отуда сви људи који данас живе на Земљи су потомци кромањонаца. Није јасно, да ли је са биолошке тачке гледишта било могуће укрштање ова два вида нео-антропа. Ако је било могуће, онда можда “плава” аријевска крв има при-меса крви неандерталаца. Ипак, “неандерталци су се разликовали од кромањонаца много више него што се данас разликују расе. О томе говоре и недавно откривене разлике у генетском коду човека” (Моисеев, 2000: 33). Неандерталски човек био је распрострањен у Старом свету, од канала Ла Манш до Јужне Африке, Узбекистана и Јаве, различитог изгледа у физичком типу. Њихова култура се развила у периоду од 300 хиљ. до 30 хиљ. година пре Христа и



спада у средњи палеолит. Најпознатија је **мустијерска култура**, која је добила назив по неандерталцима који су живели у региону Ле Мустијер (Дордоња, Француска). Мустијерску културу су створили древни људи Европе, Северне и источне Африке, Кавказа, Југозападне и Средње Азије. Палеоантропи нису имали расних разлика, што доказује да су спољашња обележја савременог човека условљена природно-географском средином.

### *Неоантропи*

Новији али не последњи човек, Хомо сапиенс, настао је у Рис-Вирм интергласијалном периоду. Није јасно да ли је Хомо сапиенс развијен директно од неандерталца или одвојено као посебна грана. Физичке карактеристике откривених скелета као да нису у континуитету, али је континуирана култура између њих. Неандерталски човек је понекад сврстан у Хомо сапиенса као *Homo sapiens neanderthalensis*, и сматран претходном фазом еволуције (Влаховић, 1996). Можемо са великом вероватноћом рећи да је *Homo sapiens sapiens* настао у ширем региону између Источног Медитерана и Индо-иранске висеје, Кавказа и Етиопије. Тај простор је раскршће старог света, спона између три континента и мост између два океана. У том простору се прожимају хумидна и аридна средина, планински венци и низије, пустиње и плодне речне долине. Та диференцирана и разноврсна али такође интегрисана и комплементарна средина деловала је као изазов за духовни развој *Homo sapiens*. Његова еволуција је почела пре око 100.000 година, а најстарије цивилизације (асирска, вавилонска, египатска) немају више од 10.000 година. У поређењу са еволуцијом других врста хоминида то је веома кратак период. Тај последњи догађај на еволуционом стаблу човека је још увек тајанствен и научно контраверзан. На основу природних услова можемо претпоставити којим су се правцима кретале људске миграције и како су настајале људске расе, али не можемо одредити које су силе одлучивале о постанку човека и његове свести.

Неоантропи (“нови људи”), названи још разумни људи (*Homo sapiens*), појављују се пре око 75 000 година у периоду последњег (вирмског) глацијала. Први неоантроп је кромањонац, чији остаци су откривени 1886. године у месту Кромањон (Француска), појавио се у горњем палеолиту (100 хиљ. до 75 хиљ. г. пре н. е.). Појавом кромањонца престаје биолошка еволуција човека, а убрзава се културни развој. С кромањонцем човечанство прелази из фазе стада у првобитну друштвену заједницу, а услед усавршавања оруђа интензивирају се миграције и шири се екумена. Просечна висина кромањонца износила је 187 цм а запремина мозга 1 590 цм<sup>3</sup>. Кромањонци су створили културу касног палеолита (лептолита) коју карактерише зидно пећинско сли-

карство (нађени цртежи у пећинама Алтамира (северна Шпанија) и Ласко (близу Кромањона, Француска), фино обрађено камено и коштано оруђе, градња кућа и т.д. Тиме биолошка еволуција човека завршава, зато што природно одабирање практично губи значај у условима већ формираног људског друштва, али настају расна обележја. Кромањонци се сматрају изумрлом формом разумног човека (*Homo sapiens fossilis*).

Око 35 - 40.000 година пре н. е. кромањонце су потиснули културнији људи *Homo sapiens sapiens* који су данас једини преостали члан фамилије хоминида. Ако узмемо да је време када се појавио *Homo sapiens sapiens* износило око 40.000 година, а просечна дужина људског живота у том периоду око 52 године, онда ће се показати да савремени човек представља тек његово 770. покољење. Ако би представнике сваког покољења постројили на размаку од 1 м, добили би колону дугу само 770 м. Савремени човек ипак је дубоко убеђен да се психолошки разликује од свог претка. Првобитни људи били су принуђени да воде жестоку борбу за опстанак с нетакнутом природом. Од XX века настаје обрнута ситуација – човек да би опстао води борбу да сачува део некадашње нетакнуте природе. Развој цивилизације данас је довео човечанство пред хамлетовски избор бити или не бити. Да ли ће човек оправдати латинско име које је сам себи дао - *Homo sapiens* (разумни човек), или ће, према изразу нобеловца Макса Борна, услед неразумности оставити иза себе слој пепела, који ће прекрити целу Земљу, на основу кога ће му након милијарду година неко ново биће дати и ново одговарајуће име – *Homo demens* (малоумни човек).

### Закључак

Разноврсне фосиле археолози идентификују на разним местима земаљске кугле, удаљеним међусобно хиљадама километара, који датирају још из средњег плиоцена. Морфологија људских фосила, оруђа и насеља указују на геодивезитет предака људског рода. Још у терцијару настали су прамајмуни. Они су били становници дрвећа и служили се предњим удовима (прототип данашњих људских руку) за хватање инсеката. Даљим развојем настаје парапитек са истим бројем зуба као човек. Са првим корацима у претварању удова у органе за хватање, човек води непосредно порекло од антропоида типа дриопитек чија се старост цени на 15-35 мил. година. Карика која недостаје између човеколиког мајмуна и прачовека, могао би бити аустралопитекус, а касније питекантропус еректус с почетка квартара (усправног хода и по целој крупној грађи – човек). Почетком плеистоцена јавља се синантропус пекинзенсис – пекиншки човек. Та форма као победник леденог доба је напредовала у прилагођавању климатским и осталим физич-

ко-географским условима. Дуготрајним развојем настао је хомо сапиенс дилувиензис – умни човек.

Сматра се да је било 6 или 7 људских видова, а по некима 17 и више (Татарсал, 2001. с. 32-35). Пре око 1,5 – 2 мил. година бар четири различита вида протоантропа су коегзистирала у истој географској средини. Неки сматрају да је аустралопитекус (= јужни мајмун) стар 2.610 000 година био први човек јер је ходао на две ноге и користио неке алатке. Други сматрају да је аустралопитекус био мајмун који је еволуирао од заједничког претка са човеком, рамапитекуса старог 20 мил. година. Ипак, ако се узму кооперативне активности као минималан стандард за постанак човека, онда аустралопитекус из Јужне Африке и синантропус пекинесис из пећине Џоу-коу-тјен код Пекинга, у антрополошком и друштвеном смислу нису још потпуно разумна бића, која би могла бити почетак ноофере. Бића која су прихваћена као људи од свих антрополога су питекантропус нађен на Јави, синантропус у Кини и хајделбершки човек у Немачкој; епоха њиховог постојања била је пре неколико стотина хиљада година. Они су имали развијен онај део мозга који је специфичан за људска бића и одржавали су кооперативне активности. Доња граница настанка човека је почетак плеистоценског доба (600.000 година пре н. е.), које је изазвало велике промене у читавом органском свету и између осталог – појаву разумног човека.

### Литература

- Радвановић Милутин (1957), Природа и човек – историја човековог развојка, “Рад”, Београд.
- Ђурђевић Б. (1998), Географија становништва, Нови Сад, ПМФ.
- Живков Т. (2000), Увод в етнологијата, Пловдив.
- Енгелс Ф. (1946), Улога рада при претварању мајмуна у човека, Београд.
- Valladas et al. (1988), Thermoluminescence Dating of Mousterian “Proto-Cro-Magnon” Remains from Israel and the Origin of Modern man. *Nature*, 331:614-616.
- Wolpoff Milford (1989), Multiregional evolution: The Fossil Alternative to Eden. In: R. P. Mellars and C. Stringer, *The Human Revolution: Behavioural and Biological perspectives on the Origins of Modern Humans*, Princeton, N. J.: Princeton Univ. Press.
- Wolpoff Milford (1990), Fossils and the origin of Races, Paper read at the Annual Meeting of the A. A. A. S., New Orleans.
- Suzuki Hideo (1981), *The Tracedent and environments*, Adis Abeba SHA Yokohama, Japan.

- Моисеев Н. Н. (2000), Судьба цивилизации. Путь разума. Языки русской культуры. Москва.
- Влаховић П. (1996), Човек у времену и простору – антропологија.”Вук Караџић”, Београд.
- Татарсал Й. (2001), В лабиринта на човешката еволуција, Куриер на Юнеско, јануари, 2001, Софија.
- Kottak P. C. (1991), Anthropology – The exploration of human diversity, McGraw-Hill, New York.

**Mirko Grčić**

### **GEOGRAPHIC FACTOR IN THE EVOLUTION OF MANKIND**

#### **Summary**

Questions of when, where and in which form did the man appear on Earth, as a thinking and a conscious being, interested in any thinking man. The forces that have decided on the origin of man, and therefore conditions that accelerated or obstructed its evolution, are in the domain of geography, particularly geography and paleogeography. Is the cradle of the first people were in the best living conditions (as a hypothetical "Paradise on Earth"), or in unproductive nature that forced the man to work to survive? Did human kind arise from the animal kingdom in the conditions of abundance or poverty? In which geographical conditions the man was created? Where did he migrate and in which ways he had been gradually changed under the influence of physical-geographical environment? These are some issues which are discussed in the paper.