



ЕВОЛЮЦИОННА ПРЕДИСТОРИЯ НА ЧОВЕШКОТО ПОВЕДЕНИЕ

Тодор Толев

EVOLUTIONARY PREHISTORY OF HUMAN BEHAVIOR

Todor Tolev

Продължение от бр. 2 / 2020

Дотук обсъдихме еволюираните психологични механизми като мост от праисторически времена до съвременните хора. Време е да се отбележи едно изключително важно обстоятелство. Приматите са високосоциални животни, човеците – също. Но човешките социални общности са много по-развити, по-сложни и по-всеобхватно „обвиващи“ индивидуалните си членове и тази разлика се счита като една от базисните разграничителни линии между общностите на приматите и човешките култури и цивилизации.

Според едни от основателите на Еволюционната психология – John Tooby и Leda Cosmides, още великият Чарлз Дарвин отчита ролята на *човешката култура* за появата и формирането на Homo sapiens (Tooby, Cosmides, 1992). Дарвин показва как дори сложно артикулираната функционална организация на живите системи (тогава наблюдавана единствено на макроскопско ниво) може да се обясни като продукт на разбираеми природни причини, действащи над просторите на дълбокото време. Така концептуално се обединяват живите и неживите обекти в единна система чрез принципа на причинно-следствена връзка и става възможно цялото разнообразие на растителни, животински и микробни видове да се помести в едно – единствено „Дърво на произхода“. Дарвин прави радикална стъпка към обединяване на психичните и физическите светове, като показва как психичният свят, какъвто и да е той, аргументирано дължи своята сложна организация на същия процес на естествен подбор, който обяснява физическата организация на живите същества. Психологията се обединява с биологичните и следователно – с еволюционните науки. Ала психологията е неразбираема и дори невъзможна извън съществуването на човешка култура. Макар да знаем, че не малко от висшите животни разполагат със свойства, които можем да наречем „психика“.

От позицията на еволюционната психология в рамките на анализ на възникването на човешкото поведение се знае (Tooby, Cosmides, 1992): 1) Че човешкият мозък се състои от еволюираните механизми за обработка на информация, които – както и произвеждащите ги програми при индивидуалното развитие – са адаптации от естествен подбор в среда, присъща на предшествениците. 2) Че много от тези механизми са функционално годни за разрешаване на конкретни адаптивни проблеми. 3) Че за специализирането си много от тези механизми следва да бъдат структурирани



по контент-специфичен начин, възникващ чрез съдържанието на човешката култура, предвиждащо конкретен вид поведения, артефакти и лингвистично преносими възпроизвеждания. 4) Че културалното съдържание, произведено от тези и други механизми, е налично, за да бъде възприето или модифицирано от психологични механизми, ситуирани сред другите членове на популацията посредством епидемиологично-исторически процеси. 5) Че тези процеси биват локализирани в конкретен екологичен, икономически, демографски и междугрупов контекст или среда. По такъв начин се изгражда мост между животинската предистория и поведението на *Homo sapiens* под въздействие на създадената от него културална среда.

Според този възглед (Tooby, Cosmides, 1992) културата е произведеният продукт от еволюирали психологични механизми при индивиди, живеещи в групи. Културата и социалното поведение на човека са сложно променливи, но не защото човешкият ум е социален продукт или е празен лист, или е външно програмиран компютър без богато еволюирала структурна предистория. Напротив, човешката култура и социалното поведение са много пластични, защото са генерирани от невероятно сложни функционални програми, използващи и обработващи информация от света, включително и информация, предоставена както умишлено, така и неволно от други човешки същества. В заключение, човешкото поведение не е феномен *sui generis*; то е продукт на механизми, обработващи информация.

Тук няма повече да коментираме ролята на културата за облика на човешкото поведение, защото за тази цел ще е нужен обзор на еволюцията на човешкия вид – а *Homo sapiens* се е формирал за период от няколко милиона години, претърпявайки сложни, не винаги удачни и не винаги понятни метаморфози, понякога плод на случайност или зловещи обстоятелства. А това е извън обсега на нашето изложение. Само ще споменем, че еволюираните психологични механизми на човека са във висока степен родствени на прословутата *Пирамида на човешките потребности* (Pyramid of Human Needs), предложена в 1943 г. от бележития американски психолог Abraham Maslow (Маслоу, 2010). Потребностите в тази пирамида са подредени в пет йерархично съотнесени нива: 1) *физиологични*: храна, вода, сън, здраве; 2) *сигурност* – подслон, безопасност, обезпеченост; 3) *принадлежност* – любов, семейство, общност; 4) *себеуважение* – уважение, признание, самоуважение; 5) *себеактуализация* – познание, реализиране, креативност. Много и не съвсем безспорни са съставките на тази подредба, ала същината им е запазена и в огромна степен е в съответствие с плеядата адаптивни проблеми, формулирани в еволюционната психология, заради които *Homo sapiens* е изградил своите многобройни еволюирали психологични механизми, необходими в борбата за оцеляване и репродукция. Полезността на Пирамидата на потребностите – като прозрение и конструкт – е извън съмнение, а доказателство за това са модификациите на тази класификация (Kenrick et al., 2010), предлагащи например седем нива на потребности: 1) *физиологични*; 2) *сигурност*; 3) *принадлежност*; 4) *статус / престиж*; 5) *придобиване на партньор*; 6) *запазване на партньор*; 7) *родителство*.



Еволюционната стойност на йерархичната подредба на потребностите при човека е много голяма – така чрез системата на мотивациите човешкото поведение получава инструктиращи сигнали за своята насоченост (Schaller et al., 2017). Ала налице са обилни данни за наличие на сходни мотивационни сили при немалко животински видове – особено сред висшите бозайници и висшите примати. При тях са ясно забележими поведения за себесъхранение, избягване на врагове и болести, привързаност, борби за статус и принадлежност към група, ухажване и запазване на партньори, родителски грижи. И тези поведенчески комплекси, като наследство от предчовешките предци, проникват след време и в човешките общности – видоизменени чрез локалните култури, ала съхранили адаптационната си стойност.

И на базата на тези комплекси се формират, по волята на социални, икономически и исторически обстоятелства, конкретни социални роли – за да възникне сложната, многолика, нерядко противоречива система на човешкото ролево поведение (Biddle, 1979). Тази система е изключително важен и интересен плод на човешката мисъл, ала за жалост ще остане встрани от темата на настоящото изложение.

Вече проследихме генетичната предопределеност на значителна част от поведенческите изяви на съвременните животински видове, както и на човека. Отбелязахме как гените, макар да не се ангажират пряко с поведението, повлияват проксимални механизми, за да се постигне поведенчески отговор спрямо конкретни ситуации, и това подкрепя представата за *когнитивно-поведенчески универсалии* в човешкия мозък (Buller, 2005). Съвпада също и с концепцията за вродена когнитивна подготвеност за поведенческо реагиране вместо идеята за *tabula rasa* на човешкия психологичен потенциал (Pinker, 2002). Спряхме се на каузалната роля на невронално кодираните механизми, обслужващи поведенческите изяви на човека под форма на еволюирали когнитивни механизми (Barrett, 2008). Посочихме наличните при бозайниците поведенчески системи за сближаване, справяне с възбуда и със страх, допълнени при висшите примати и човека с програми, осъществяващи отсрочване на удоволствие заради бъдещи цели (LaFreniere, 2010), а те са сходни с поведенческите системи, покриващи ареала на основни жизнени активности – агресия и страх, безопасност, отвращение, статус, ухажване и привързаност, взаимоотношения с партньор и близки, сътрудничество, придобиване, игра (Del Giudice, 2018), както и с трите основни поведенчески системи – на себесъхранение, размножение и оцеляване на вида като цяло (Большаков, 2001). Тези програми, под несъмнено генетично влияние, чрез вероятно генетично предпоставена варираща адаптивност (Bateson, 2014), формират релефа и насоките на животинското, а и на човешкото поведение. Тук е мястото да се споменат и някои хипотези за така описаната вродена готовност към поведенческа изява. Които биват наречени *предиспозиции за видово-специфично поведение* (Stevens, Price, 2000).

В основата на тези хипотези е схемата за мозъчната макроорганизация, предложена през 1960 г. от Paul MacLean и назована *модел на триединния мозък* заради наличието на три функционално обособени модула (Sapolsky, 2017).



Първият модул (*Слой 1*) е най-древната, архаична част от мозъка – archipallium, или примитивен мозък на влечугите (reptilian brain), съставена от структури на мозъчния ствол – medulla, pons, cerebellum, mesencephalon, както и най-старите базални ядра – globus pallidus, bulbus olfactorius. Този слой има задача да регулира автономни функции на живия организъм – терморегулация, пулс, дишане, равновесие, ниво на глюкоза, равновесие, основни инстинкти на оцеляването.

Вторият модул (*Слой 2*), или paleopallium, междинен слой на ранните бозайници (old mammalian brain), е съставен от структури на лимбичната система – amygdala, hippocampus, thalamus, hypothalamus, cingulate gyrus, basal ganglia. Участва в регулацията на емоции, памет, обоняние, сън и заради това – за регулация на поведението и на функциите на вътрешните органи.

Третият модул (*Слой 3*), или neopallium, наричан още главен мозък (new mammalian brain), чрез мозъчната кора (neocortex) на двете хемисфери, както и някои субкортикални ядра осъществява всички висши когнитивни функции на много от бозайниците, на всички примати, както и на човека.

Това деление на модули / слоеве, предложено от MacLean, е до голяма степен условно – защото например произлезлите от динозаврите птици разполагат с добре развита лимбична система, каквато са имали вероятно и самите динозаври (Bruce, Neary, 1995).

Към трите модула на MacLean понякога се прибавя и четвърти, изцяло човешки модул (Stevens, Price, 2000), възприет като подялба на висшите мозъчни функции между двете хемисфери – всяка една със своята специализация, за да се формира в резултат на това самобитната човешка личност.

Посочените от множество автори морфологично и функционално обособени специализирани и еволюционно преформирани и формирани когнитивно-афективно-поведенчески комплекси позволяват интересен и полезен нов прочит на понятието *архетип*, създадено от Карл Густав Юнг (Carl Gustav Jung) като бляскаво и изключително дълбоко прозрение за човешкия психичен живот (Юнг, 2016). Неговото оригинално съдържание, насочващо ни към дълбините на колективното несъзнавано (което не е обект на настоящото изследване), дава добра възможност на съвременни еволюционно насочени интерпретации и нов прочит на този конструкт (Stevens, Price, 2000). Според този прочит *архетип* е генетична структура, представляваща предразположение към видово-специфични преживявания и съответното им поведение. Тази структура е израз на геномната експресия в структурите на човешката *psyche* и в стереотипите на човешките поведенчески изяви – точно както това се случва в анатомията и функционирането на тялото на човека. Ето защо тя дава привлекателна възможност да се проникне в тайната на механизмите, които пренасят информацията, филогенетично събрана в хода на еволюцията, до онтогенетично формиращи се промени в поведението на човека, полезни за адаптацията в конкретния средови контекст.

По този начин, според Wenegrat, 1984 (по Stevens, Price, 2000), възниква набор от разнообразни *правила, стратегии и тактики за реакция*, насърчаващи вероятност-



та за оцеляване на гените, например грижи и защита на децата, връзки между връстници и партньорска игра, търсене на статут, състезаване за ценни ресурси, ухажване, сексуална връзка и брак, ритуализирани турнири, споделяне и съхраняване на храна, търсене на подслон, сътрудничество, реципрочен алтруизъм, отстраняване на непознати, деление на групата при достигане на критичен размер, изразяване на враждебност или на лоялност към групата, миене, почистване, обучение, готовност за приемане на вярванията и практиките на мита, религията и ритуала и още много други. Тъй като в своята среда на еволюционна адаптация човешките същества са живеели в малки групи с някаква генетична връзка между всички членове, тези стратегии обикновено са били насочвани към родствениците или споделяни с роднините.

Накратко, наблюденията насочват към предположение за съществуване на две големи системи от архетипове: 1) ангажирани с привързаност, принадлежност, оказване на грижи, получаване на грижи и алтруизъм и 2) ангажирани с ранг и статус, дисциплина, закон и ред, територия и ред. Това вероятно са основните архетипни модели, от които ще зависят социалната адаптация или девиантността, психичното здраве и болестта. По този начин, ако възникне ситуация на противопоставяне и съревноваване, това ще се осъществява чрез четири възможни типа поведение: 1) сътрудничество и интеграция; 2) доминиране; 3) подчинение и 4) оттегляне и социална изолация.

Още Юнг е подчертал *телеологичния* (цел-насочения) аспект на архетипните функции (Stevens, 2002) „чрез тяхното предварително знание – сякаш вече притежаващи целта“. Тук Stevens посочва: „Това е теоретично предвиждане на социалните цели, които еволюционните психолози поставят като вградени във „вродените психологически механизми“ и „алгоритмите“ на филогенетичната психика. Вече имаме общо съгласие между еволюционните психолози и психиатри относно редица биосоциални цели, които ръководят нашето поведение като вид. Най-забележимите сред тях са: *предлагане и полагане на грижи* (поведение на привързаност), *подбиране на партньори* (сексуално привличане, ухажване и задържане на партньора), *формиране на съюзи* (принадлежност, приятелство и реципрочно поведение) и *поведение в йерархията* (конкуренция за ресурси, доминиране или покорно поведение, придобиване и поддържане на статус). Това представлява разширение на архетипната теория на Юнг в социалната сфера на поведение, която Юнг е бил склонен да пренебрегва. Ала всяка от тези основни биосоциални цели е дала материал за анализ на полагането на грижи и формирането на алианси за Klein, Winnicott и Bowlby; секс и подбор на партньори за Freud; ранг-поведение за Adler и поведение на самоактуализация за Maslow.

По този начин възприемането на еволюционен възглед за колективното несъзнавано спомага за по-нататъшно изграждане на епистемологична основа за облика, същината, структурата и динамиката на човешкото поведение, тъй като архетипните структури, от които е съставено колективното несъзнавано, са общи за всички нас



благодарение на нашата споделена еволюционна история. И ние днес, почти без да осъзнаваме това, надграждаме върху тях контурите на своето ролево поведение.

Еволюционната теория постулира разлика между крайни (*ultimate*) причини и близки (*proximate*) причини за поведение (Stevens, Price, 2000). *Крайните причини* са моделирали човешкия геном в хода на милиони години, запълнени със селекционен натиск, за да очертаят контурите на възможното поведение. *Близките причини* чрез фенотипа подтикват към поведение в рамките на възможното, но в съответствие с индивидуалния опит и жизнен ресурс. Крайните причини / *предиспозиции* в мозъка на новороденото дете осигуряват „базисните“ планове, определящи периметъра на изява на близките причини / *развитие*. Или понякога предиспозициите стават пречка за необходимите поведенчески актове поради намеса на преките причини. Например, когато се окаже, че рецепторната функция е нарушена при медикаментозно лечение.

Разграничени са редица проксимални механизми (*близки / proximate причини*) като специфични за някои психосоциални области – например идентифициране на осигурители на грижи, разграничаване на непознати от семейството, оценки на разход и полза при взаимодействия. Тези специфични механизми са наречени *алгоритми* (Cosmides, Tooby, 1989, по Stevens, Price, 2000) и са съпоставими с функциите на архетиповете по Jung (Walters, 1994, по Stevens, Price, 2000).

Алгоритмите сенсibiliзират организма за наблюдение над конкретните ситуации и се изявяват като *нагласи за заучаване на определени поведенчески реакции*, а не други. Всъщност всеки от видовете поведение, приемани за усвоени – например поведение на привързаност при кърмачетата, избягване на непознати, поведение на подчинение, може да бъде разбран като израз на предварително програмирани алгоритми. Защото гените не са твърди детерминанти на социално поведение, а носители на потенциал за реализиране на видово присъщо поведение (Stevens, Price, 2000).

Основните биосоциални цели, отговорни за инициране на човешкото поведение по отношение на естество и на брой, са все още открити за спор. Gilbert, 1989, по Stevens, Price, 2000, постулира четири типа: 1) *осигуряване на грижи*; 2) *получаване на грижи*; 3) *съревнование за власт* и 4) *сътрудничество*. Ала възможно е (Stevens, Price, 2000) осигуряването и получаването на грижи и сътрудничеството да са производни филогенетични изяви на архетипната система, отговорна за принадлежност и за свързване, а съревнованието за власт да е аспект на йерархичния (класиращ) архетип. Освен това Gilbert, 1989, оставя без внимание ухажването и чифтосването, подхода към непознати, избягването на врагове и поведението за извънгрупови военни действия. Ето защо може да се съгласим с Jung, когато той казва, че съществуват толкова архетипове, колкото са основните, често срещани ситуации в човешкия живот.

Ще отбележим и своето предположение, че готовността за проекция на архетипните комплекси в нашето делнично поведение се моделира и контролира най-вече с формираните в хода на историческия процес виртуални структури, наречени от Yuval Noah Harari *споделени вярвания* (Харари, 2016). Те имат свойство да обединят или противопоставят големи човешки общности в полза или за отричане на идеи, имащи



отношение към базисните човешки потребности и постигането им чрез еволюирали психологични механизми – което е същината на жизнената активност чрез *ролево поведение* на Homo sapiens.

Следва да допълним, че вродената предразположеност към вариации в появата или в експресията на поведение не се обсъжда само и единствено по отношение на човека. Счита се, че поведението е сред най-гъвкавите черти при животните по отношение отразяване с реакции спрямо променящите се условия в околната среда (Bergmüller, 2010). Но въпреки предимствата на балансираната поведенческа гъвкавост, индивиди от един и същ вид или популации често и устойчиво се различават в поведението си – някои индивиди са последователно по-агресивни, по-експлоатативни или по-плахи и страхливи от други. Това явление се нарича „животинска личност“ (Gosling и John 1999, Drent et al. 2003 – по Bergmüller, 2010) или „поведенчески синдром“ (Sih et al. 2004 – по Bergmüller, 2010). Поведенческият синдром (или личността на животните) описва при индивиди от един и същ вид интегриран поведенчески фенотип и стабилни поведенчески черти, които са устойчиви във времето и в различните ситуации (Budaev 1998, Drent et al. 2003 – по Bergmüller, 2010). Този феномен е знак за предполагаема поява на конструкти със свойствата на изцяло животински прото-архетип далече-далече преди появата на човешкия вид.

Вече е време да се даде отговор на един важен въпрос – каква е практическата приложимост на хипотези и теории, обвързващи еволюцията на живата материя с генезата и естеството на поведението на съвременния човек в контекста на неговото психично благополучие и здраве. Такъв отговор се предлага от намесата на *еволюционната психиатрия* в текущите дейности на психиатричната теория, а оттам – и в редица проблемни зони на психиатричната практика. Ще опитаме да предложим кратък преглед на някои възгледи и наблюдения, свързващи еволюционните идеи с клиничната психиатрия.

Посочва се (Adriaens, De Block, 2010), че още от Дарвин психиатрите се изкушават да прилагат еволюционната теория, за да се разберат и обяснят различни аспекти на психичните разстройства. След редица основни теории в историята на еволюционната мисъл – включително теория на дегенерацията, етологията и съвременния синтез на еволюционната теория, възникват нови тенденции в хипотезите на „психиатричния дарвинизъм“ и „еволюционната психиатрия“.

Терминът еволюционна психиатрия е предложен в 1985 г. от Paul MacLean (Adriaens, De Block, 2010) заради желанието да се разграничат три основни мотива при задаване на еволюционни въпроси за психичните разстройства: 1) необходимост от *обяснителен потенциал* за научни теории, например за естеството на патогенната сила на архаичните фантазии според Freud, за патогенезата на детския аутизъм според Tinbergen; 2) подкрепа на *вече съществуващи теории*, например за вродената непълноценност по Cesare Lombroso и 3) обяснение на *някои еволюционни загадки*, например съществуването на алтруизъм и хомосексуалност – без да има от тях видими предимства за репродуктивния успех.



Предвестник на еволюционната психиатрия е английският невролог John Hughlings Jackson. Още в 1884 г. той заявява (Jackson, 1884): „Учението за еволюцията ежедневно печели нови съмишленици. Това не е просто синоним на дарвинизъм. Хърбърт Спенсър го прилага за всички подреждания на всички явления. Прилагането му на нервната система е най-важно за медицинските мъже. Отдавна смятам, че ще ни помогне в нашите изследвания на заболявания на нервната система, като ги разгледаме като обрат на еволюцията – тоест като диссолуция.” И предлага две големи области на диссолуция – общи и локални, като в зависимост от еволюционната предистория по-висшите в еволюционен план структури инхибират по-низшите, от което се пораждаат „негативни” симптоми, а „позитивните” симптоми са в последствие на „функционално освобождаване” на „угнетените” низши центрове. Това явление се назовава „диссолуция” и получава окуражителна подкрепа в поредица изследвания на връзката между церебрални структури и нарушения в поведението и психичното функциониране (Franz, Gillett, 2011).

Тази концепция за „позитивна-негативна дихотомия” на Jackson, която всъщност е заимствана от британския невролог John Russell Reynolds (Berrios, 1985), става основа за обявяването на позитивен и негативен синдром при шизофрения (Andreasen, 1985). А механизмът на „диссолуция” се оказва полезен за обясняване на клинични феномени при хиперкинетичното разстройство с нарушение на вниманието (*Attention-Deficit Hyperactivity Disorder, ADHD*) (Koncarova, Bob, 2013).

Налице е убеждение, че „еволюционната теория може и трябва да послужи за теоретична рамка при обясняване и лекуване на психичните разстройства” (Troisi, 2008). Защото според мнозина основният проблем на съвременните критерии за психиатрична диагноза е, че не се разграничават ясно психичните разстройства от „проблеми в живота” – а това е огромен набор от проблемни човешки състояния, които отразяват „болките и болезките на нормалното живеене” (Frances, 1998, по Troisi, 2008). Еволюционната концепция за психично здраве следва да се изгражда от две основни идеи: 1) способността за постигане на биологични цели като най-успешен атрибут, характеризиращ психичното здраве, и 2) функционалните способности да се оценяват в контекста на околната среда, в които индивидът живее. А анализването на психопатологичните феномени да се извършва на базата на основните еволюционно формирани системи на човешкото психично функциониране и производното му поведение (Del Giudice, 2018). Което може да се определи и като „болестно детерминиран дисонанс в адекватното практикуване на социални роли”.

В рамките на психиатричната теория разумно е (Brune, 2016) „...психопатологичните признаци и симптоми да бъдат анализирани според разбирането, че те са дисфункционални крайности на вариации на адаптивните черти... те отразяват крайности на адаптивни стратегии, чиято неправилност се изразява в ограничена способност или неуспех на организма да се възстанови спонтанно, без медицинска помощ. ... подобно на треска или кашлица, които са естествени защитни механизми против патогенните агенти, психологичната защита може да се разруши, ако системите са изтощени или претоварени с „вирулентни” причинно-следствени събития.



От позициите на еволюционната психиатрия (Stevens, Price, 2000) един от основните принципи гласи: „психопатология възниква, когато средата е неспособна – изцяло или частично – да посрещне една или повече архетипно детерминирани потребности на индивида“. Този принцип, предложен за пръв път от английския психолог John Bowlby, че колкото повече околната среда се различава от средата по време на еволюционното формиране, толкова по-голяма е вероятността от патологични промени. Макар с тази теза да не са съгласни всички психиатри – еволюционисти (например McGuire, Troisi, 1998), има данни (Stevens, Price, 2000) за огромни промени в средата на обитаване на съвременния човек спрямо тази през епохата на Плейстоцен, когато са формирани неговите основни психологически механизми за адаптация. Прекъснати или затруднени са много естествени връзки с близки и родственици; семейства често биват разрушени чрез развод или раздяла; липсват женските групи за взаимна подкрепа; общуването с децата страда заради работещи майки; внезапни неприятни обстоятелства, свързани с работа, финанси, жилище и прочие, нараняват днешните хора и като цяло – болезнено се усеща липсата на близост с естествената природна среда. Последва увеличена честота на психични разстройства и на самоубийства, като основен фактор за това е високото ниво на стрес. Нашето съвремие е пълно с тъжни илюстрации на „приноса“ на социогенни нокси, изводими от екстремната урбанизираност и огромната технологизираност на днешни житейски ситуации, които съвременният човек не може или не желае да приеме. Или ако ги приеме, ще последва психично претоварване, резултиращо в поява на болестни симптоми.

Причините за психични разстройства са обект на няколко основни теории (Stevens, Price, 2000).

1) *Теория на нормалното разпределение.* Отклоненията от нормалното (средно статистическото) разпределение на качества (например адаптивните стратегии за нападение, бягство, ступор, оттегляне, доминиране, подчинение, привързаност) създават уязвимост към психични отклонения.

2) *Теория за взаимодействие между генотип и среда.* Попадането на индивида в среда, която не е съответна на индивидуалната му приспособимост, води до уязвимост към психични отклонения.

3) *Теория за активация и инхибиция на психологични механизми.* Прилагането на неподходящи по степен на изява или неудачно избрани за случая адаптивни стратегии (например ярост вместо гняв; конфликт вместо изчакване) може да се възприеме като патологично отклонение.

4) *Теория на социалната хомеостаза.* Пренасочването на афекта към себе си вместо към другия (например себеобвинения вместо обвиняване) предпазва от срещния от вреда и хомеостазата се запазва, но този „подход“ под форма на меланхолни идеи може да се отчете и като патологично отклонение.

5) *Теория за инклузивната пригодност.* Тази теория (Inclusive fitness theory) предвижда действия в полза на родственици с оглед запазване шансовете за личния генофонд. Поради това убеждението за собствената малоценност може да доведе до себеелиминиране чрез депресия и суицид.



б) *Онтогенетична теория*. Онтогенетични абнормности и дефицити (например липсата на баща по време на детството) увеличават вероятността за детето от неконтролируем бъдещ промискуитет или от бъдещи сексуални девиации и вариетети в сексуалното себеидентифициране.

И като цяло, непосредствената причина за голям брой психопатологични състояния е субективно предсказване на вероятния неуспех в състезаването за два вида високоценени социални ресурса: *ранг и привързаност*. Очакваният неуспех в тези две ключови области поражда риск от етиологични приноси към психиатричните разстройства. А „юнгианският прочит“ на психодинамичните правила за възникване и облик на психопатологичните състояния звучи така: 1) психичното здраве е резултат от постигането на архетипните цели; 2) психопатологията е резултат от фрустрация на архетипни цели и 3) психиатричните симптоми са персистиращи „преувеличения“ на адаптивни психофизиологични отговори.

Нямаме възможност за подробно изложение на еволюционно-психиатричното интерпретиране на основните психични разстройства – ала за тази цел информация може да се получи от нарастващия брой монографии и публикации (например Del Giudice , 1993; McGuire, Troisi, 1998; Adriaens, De Block , 2010; Brune , 2016; Stevens, Price, 2000). Тук само ще отбележим и българската монография за еволюционната интерпретация на шизофрения в тази колекция (Апостолов, 2018) и споменатото там предположение за еволюционно възникнали „компромиси“ в телесните устройства, свеждащи се до съчетани, но взаимно изключващи се морфологично-функционални структури – защото еволюцията „работи на сляпо“ и „не се занимава да планира бъдещето“. Ето защо еволюцията случайно „произвежда“ перфектни по качеството си крайни продукти. Точно тези *еволюционни компромиси* могат да са част от обяснението за появата на немалко телесни и психични болести – когато биологичният „компромис“ е изчерпил своя ресурс.

Еволюционистките възгледи в областта на психичното здраве проникват и там, където разликите на симптом с девиантност и екстреман вариант на норма стават неясни и нееднозначни. Тези колебания са до известна степен, защото човечеството е на морално-етичен кръстопът – кои социални норми спрямо оспоримо поведение са полезни за бъдещето на човека и кои следва да бъдат инхибирани чрез силата на обществата (Crawford, 2004). Често срещани днес са *псевдопатологиите (Pseudopathologies)*, които имат своя произход в адаптации спрямо проблеми, с които са се сблъскали човешките предци, но по една или друга причина вече не са приети за морално приемливи или културално ценени или не се считат за белег на здраве (Crawford, Anderson, 1989, по Crawford, 2004). Например вкусът към захар и мазнини вероятно се е развил, за да мотивира човешките предци да се занимават с физическата работа и да поемат рискове за получаването на тези важни хранителни вещества. Днес хората могат да ги получат с малко физически усилия и риск. Ала някои хора консумират твърде много от тях, което ги води до затлъстяване. Предците жени и мъже може да са разменяли секс срещу ресурси и защита. И оттам съвременната проституция би могла да се представи като „изкривена“ и преувеличена форма



на този обмен при жени, които се нуждаят от ресурси / защита, и при мъже, които нямат сексуален достъп до жени чрез нормално ухажване.

С ролята на еволюцията за облика на човешкото поведение се родее и изключително интересната концепция за *афективните параадаптивни реакции на личността* (Заимов, 1981), в които освен взаимно инхибиране или стимулиране на мозъчни структури, резултиращи в „странни“ поведения без адаптивна стойност или с трудно-разбираем адаптивен смисъл, могат да се открият „дефектно“ прилагани нормални програми от кръга на еволюираните психологични механизми. Които неслучайно са наречени *„вродени предпрограми на личността“* и *„кодове на миналото в човешката психика“* (Заимов, 1981).

Или ако приемем, че постепенният ход на промените в живите организми е създал за човешкия вид предпоставки за поведението на съвременния човек, а човешките цивилизации са формирали това поведение в ролеви комплекси, то тези параадаптивни реакции са израз на неудачно интерфериране на отделни социални роли, като причините за „погрешността“ са дефицити в прилагането на еволюираните психологични механизми – може би сполучливи сами по себе си, ала реализирани в неподходящо време и по неправилен повод. Което поставя този клас събития на границата между психопатология и норма.

Сходни с афект-задвижените реакции на личността с параадаптивен краен ефект са и проявите на неуместно ролево поведение при хора, попаднали в подчертано чужда за тях културална среда, които не осъзнават или опитват да прикрият своята некомпетентност. Такива поведенчески аберации са описани и приписвани на прословутия нашенски литературен герой Бай Ганьо (Константинов, 1895 / 2018), чиито „подвизи“ са известни и не налагат цитиране. Този клас „параадаптивни прояви“ не е монополно присъщ само на цитирания литературен герой, а се среща в много, предимно хумористични литературни творби и би могъл да получи условното наименование *парвеню-поведенчески синдром*, защото изобразява грубо не-адаптивни (до грозна смешност) и вредни по последиците си поведенчески тенденции.

Еволюционната теория има допирни точки и с бляскавото прозрение за мястото на усещането за *несигурност-тревога* (Попов, 2016) сред съставките на преживелищния свят на човека. Защото този усет – с цялата своя субективност – може да се интерпретира като сигнал (обратна връзка), сочещ необходимост от евентуална промяна на конкретна поведенческа изява заради несъответствие с актуални потребности на заобикалящата среда. Този усет – верен или не – не може да бъде вън от еволюционната представа за съставките на човешката душевност, която – както вече описахме, е резултат от преход на наследството от предчовешкия животински свят към нивото на поведенческата активност на *Homo sapiens*, поставено сред социалната действителност под формата на пространен набор от социални роли. Защото е посочено – „стремежът към стабилност и сигурност е еволюционно заложен в човека (Попов, 2016), като усетът за сигурност-несигурност е едновременно преживяване, но и цел-насочено поведение, като първоначалната несигурност активира стремежа към сигурност със задачата да се постигне нова хомеостаза. Усещането на тревога



и несигурност е важен сигнал за промяна на човешкото поведение. Анализите на такъв усет в животинското царство не са малко (Barnard, 2003) и при човека това усещане има същата роля – да служи за предупреждение при поява на нежелани / опасни събития.

А в контекста на размислите за *психика и хаос-ред* (Попов, 2007), в същината на преживяването на *несигурност-тревога* можем да съзрем *атракторни функции*, сочещи за повишаване на вероятността от поява на конкретен вид (желано) поведение вместо друг вид (нежелано) поведение.

Ала щом това усещане за *несигурност-тревога* стане прекомерно и се откъсне от реалните свои граници, то вече може да бъде обект на психопатологичен анализ, защото се превръща в знак за наличие на психична увреда. Ето защо перманентната и /или екстремно проявена тревожност е бивша адаптивна изява, ала вече загубила своята стойност за конкретната приспособимост на индивида. И с право следва да се прецени като психопатологичен феномен.

И така, като заключение на този малък обзор, ще повторим как в хода на над милиард години от първите „почти- живи“ високомолекулни органични съединения, появили се върху току-що образувалата се планета Земя, възникват първите живи системи – протоклетки, а сетне и клетки. В началото без ядра, а сетне – с ядра и куп още вътреклетъчни органели. С тях възникват *първите предпоставки* за настоящия облик на човешкото поведение – има метаболизъм и жизнена активност в рамките на самоподдържаща се (аутопоетична) система с всички основни процеси и функции, осигуряващи оцеляване и размножение на живата клетка. А за целта възниква и *движението* към цел или от несгода, с което се поставя началото на поведенческите системи при всички следващи живи организми. Възниква и онова най-основно качество, което ние бихме нарекли „*себеидентификация*“ – разделянето на Битието на две базисно различни части – „*онова, което съм*“ и „*всичко останало*“. Това деление се запазва – разбира се, в усложнен вариант – при всички следващи животински групи и дава основата на човешкото самосъзнание – за да бъде регулатор на човешкото поведение и да поражда усета за „авторство“ над всяка човешка постъпка. Ето защо този едноклетъчен свят – безядрени (procarvates) и ядрени (eucariotes) живи същества имат правото да бъдат считани за основа в родоначалието на съвременните хора. Та нали всеки един от нас започва живота си от сливането на две микроскопични клетчици – майчината и бащината. И зачатие, този акт на Велико тайнство, с право се счита за романтичното начало на всяко едно човешко същество.

По този начин при едноклетъчните живи същества описанието на жизнените процеси става чрез отговор на въпроса „*какво става?*“ и този отговор подсказва разликата между неживата и живата природа. Защото неживата природа не се нуждае от такива въпроси. Нито от техните отговори.

Минава още много-много време и преди повече от половин милиард години сред едноклетъчния свят възниква нов клас живи същества – *многоклетъчните организми*. Те внасят нови важни съставки на човешкото наследство – трипластов



строеж от различни тъкани, основните вътрешни органи и системи, телесни симетрии, от които хората ще унаследят радиалната, с преден край за глава и основни сензори, както и заден край за опашка – каквато всъщност вече нямаме. Възниква още и нервна система с ранната структура за бъдещия главен мозък. Възниква истинско полово размножаване, а покрай него и половият диморфизъм, без който хората общност би била немислима. Или твърде скучна. По нов начин, на ново ниво са организирани наследените от едноклетъчния свят *базисни белези* – подреденост, чувствителност към стимули, развитие с растеж и репродукция, саморегулация с цел хомеостаза. Многоклетъчните живи същества, вече обособени като растения, гъби и животни, продължават развитието си, а многоклетъчните животни дават начало на противоборството на хищници с плячка, за да стане този архидревен конфликт база на бъдещите взаимоотношения в животинския свят, а оттам – и на хората и човешките общности. Загатнатото деление на света при едноклетъчните на „Аз самият“ и „Всичко друго“, а „Всичко-другото“, заради размяна на информация между отделни клетки, е с ново деление – „Другите“ и „Всичко останало“ – добива при многоклетъчните животни многократно по-изразен размах и се превръща в предпоставка за бъдещата велика модификация на Битието – добавяне на социална среда. Поради това многоклетъчните Metazoa създават база за бъдещата *социална общност* на нас, хората.

И ето – докато при едноклетъчните същества описанието на жизнените процеси е чрез отговор на въпроса „*какво става?*“, то при многоклетъчните животни този въпрос звучи вече „*как става това?*“, а отговорите ще варират постъпателно с всяко ново ниво на организация и комплексност.

Отново минава още много-много време и преди няколкостотин милиона години сред Metazoa се оформят *хордовите, а сетне и гръбначните животни*. Билатерално симетрични са и имат здрава опора – хорда, а след нея и гръбнак. Предната част на тялото вмества мозък и основни сетива, налице са и перки при рибите, от които ще възникнат след време и крайници. Устроени са основните системи от вътрешни органи – за кръвообращение, дишане, храносмилане, отделяне и жлези с регулираща метаболизма роля. От рибите насетне налице са челюсти и зъби. Появяват се кости. Нови сензори са добавени – за звукови вибрации и триизмерна ориентация. И най-важното – мозъкът започва да расте и да се диференцира – за по-ефикасно насочвано поведение. Има, макар примитивна, практика за съвместен живот в едновидова общност. Хищниците вече притежават стратегии, съизмерими с тези на днешните хора. С появата на сухоземните животни – най-напред земноводни, започва новият етап на земния живот. Идват чрез тях и четириногите животни, независими вече от водни площи – заради приспособлението *amphion*, чрез което техните яйца са прототип за всички последващи – та чак и до нас, съвременните хора. При четириногите животни е появата към гръбначния стълб и на истински раменен и тазов пояс, както и крайници с пръсти, окончателно – пет, като при съвременния човек. Освен това, вече имат и шия с увеличен периметър на движения в помощ на зрителните сетива. Тази телесна схема – глава с гръбнак и опашка, гръб и корем и четири крайника,



се запазва за всички последващи групи животни. Телесната схема на Tetrapoda е важна, защото чертае *граници на допустимост* спрямо базисните видове поведение. А придобивките от Amniota са основа за бъдещ важен поведенчески сегмент – родителство с последващи грижи за потомството.

И ако жизнената активност на едноклетъчните същества е под знака на въпроса „*какво става?*“, а на многоклетъчните – на „*как става това?*“, то придобивките от Vertebrata и Tetrapoda вече позволяват да се отговори и на въпроса „*по какъв точно начин?*“ – защото е налице наследството от готова схема на тялото с органи и функционални особености за реализиране на оцеляване и възпроизводство.

Преди около двеста-триста милиона години постепенно, в сянката на царстващите динозаври се обособяват нови живи същества – отначало обитаващи нощта и хранещи се с каквото падне, ала подир динозаврите все по-напористо завладяващи суша, вода и въздух. Идва *ерата на бозайниците* – същества топлокръвни и в основната си част живораждащи. Динамични, находчиви и ефективни хищници, както и многочислени упорити и жилави вегетарианци. Те имат нов вид зъби за разнообразна диета. Имат още и цветно зрение – наследено впрочем от предците Vertebrata. Живото раждане при по-висшите бозайници е огромно предимство в полза на потомство, отгледано с продължителни родителски грижи. А наличието на по-голям и по-мощен мозък, вече с мозъчна кора, в съчетание със сложни и надеждни сетива, отрежда на бозайниците доминиращо място сред животинския свят. Което с присъщата им топлокръвност, вярно – за сметка на изтощително интензивния метаболизъм, позволява начин на живеене с много по-сложни и пластични поведенчески стратегии. Основната зона на тези стратегии, подплатени чрез морфологичните дадености на предците, ала обогатени с наченки на групово живеене, групово ловуване и групови грижи за потомството, стават наследство за последващите етапи в еволюционния маршрут, та да стигнат и до нас, съвременните хора. И става така, че човекът запазва огромна част от това наследство и в същността си продължава да е един от бозайниците – ала прибавил и новото, което е научил в еволюционната борба.

Виждаме как наследените от бозайниците дадености ще очертават приблизителния периметър на поведенческите изяви при Homo sapiens. И ако морфологично-функционалните придобивки от Vertebrata дават отговор на въпроса: „*по какъв точно начин?*“ реализират те жизнената си активност, при Mammalia този въпрос получава уточнение: „*с какви точно средства?*“ бозайниците постигат своите предимства.

И накрая, само преди по-малко от сто милиона години, измежду бозайниците настъпва поява на нова група живи създания, постепенно разнообразила своя състав и белязала върхови сред животинския свят умствени възможности – съчетани и вероятно стимулирани от подчертано *групов начин на живот* с интензивни и сложни *социални контакти*. Приматите, тези наши най-близки предтечи и родственици, са чест обект на съпоставка със съвременния човек по когнитивните си умения и практиките на съвместно съществуване. Причината е ясна – приматите са топлокръвни живораждащи плацентни бозайници с явно сходство с човека по отношение на своите анатомично-физиологични показатели, а генетичната близост на Homo sapiens с



най-родствения измежду тях – шимпанзето, е над 98%. Приматите имат ръка, сходна с човешката, имат трихроматично зрение и мозък с висок индекс на енцефализация. И оттам – те имат най-сложните сред животинския свят социални общности и в тези общности реализират дейности, смайващи изследователите със своите постижения. И ако търсим аналогии на човешкото поведение, най-удобни за това са приматите, защото там виждаме как огромното анатомично и функционално наследство от целия предходен еволюционен път на живата материя се трансформира чрез тези най-близки нам родственици в поведенческите умения на съвременния човек. Удивителна е тази приемственост на приматите спрямо постигнатото от предходни класове живи същества. И още по-удивително е умението, което те постигат в прилагането на тези еволюционни придобивки за успешното свое живеене.

Става ясно как получените от Vertebrata телесни дадености очертават „по какъв точно начин“ ще се прояви общобиологичната жизнена активност, която при *Mammalia* вече получава уточнение „с какви точно средства“ ще бъде реализирана тази активност, а впоследствие при *Primates* уточнението добива окончателния си вид: „как точно се извършва това“. А ако продължим с тези метафори, ще стигнем и до *Homo sapiens*, при който въпросът би бил примерно така: „защо става всичко това?“.

Ала ние умишлено спираме нашия преглед на предпоставките за човешко поведение до появата на първите „вече не-примати“, ала още „не-човеци“ преди около 5-7 Ма. Защото почти от самия дебют на съществуването си тези първи хоминиди започват да изграждат основата на човешката култура и заедно с нея – на организираниите човешки общности, от които, вече в исторически времена, получават началото си първите човешки цивилизации.

Този период е много важен и интересен, ала е различен от чисто животинската фаза в развитието на човешкия вид. В тази фаза предпоставките за поведенческите прояви на *Homo sapiens* се формират по същия начин както при всички други животински видове. Ала с появата на човешките култури и след тях цивилизации се добавят нови важни фактори за структуриране на човешката същност. Но за тях няма място в това наше малко изложение.

В заключение е редно да дадем отговор на един очебиешо явен въпрос – защо бе нужно да бъдат описвани *така подробно* перипетиите по продължилото милиони-милиони години формиране на разните групи и класове живи създания, та да стигнем накрая до преддверието на човешката поява.

Нашият отговор е в няколко направления: 1) за да се подчертае огромната свързаност на днешния човек с всички негови предци, подарили му необходимото, за да оцелее той в свирепата борба за живот и право на потомство; 2) за да е ясно, че „образуването“ на *Homo sapiens* не е плод на старателната намеса свихе – и затова хипотезите за божествен „Велик дизайнер“ или нашумелите напоследък предположения за „Доброжелателни извънземни“ следва да се отнесат към умилителните копнежи за модерни версии на креационизма или към репертоарите на сладкодумните писатели – фантасти; 3) за да се избегнат всички вярвания, че видообразуването до появата на човеците е вървяло „по мед и масло“ – защото налище има солиден



масив от неубедителни еволюционни решения в тялото и психиката на съвременния човек и те доказват, че антропогенезата е процес на „проби и грешки“ – без стремеж към получаване на перфектен краен продукт. И не на последно място: 4) да се заяви неразривната свързаност на Homo sapiens с всички съставки на неживата и живата природа, защото на тях той дължи съществуването си и съответно носи отговорност за запазването и на тяхното съществуване – за отплата, а и като залог за своето оцеляване.

Което за жалост виждаме, че не се осъществява достатъчно днес.

Книгопис:

1. Апостолов Ж. *Еволюционна психиатрия. По-различен поглед към шизофренията и психопатологията*. Издателство: Медицински университет – Варна, 2018; 145 стр.
2. Большаков В.Ю. *Эволюционная теория поведения = Evolutionary theory of behavior*. Издательство С.-Петербургского университета, 2001; 495 стр.
3. Ватев И. *Биология. Учебник за медицинските университети*. София, Издателство „Реко“, 2009; 450 стр.
4. Големански В. *Зоология Безгръбначни животни II изд.* Шумен, УИ „Епископ Константин Преславски“, 2003, 252 с.
5. Дарвин Ч. *Произход на видовете (On The Origin of Species by Means of Natural Selection, or The Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life, 1859)*. Издателство Захарий Стоянов, 2011; 586 стр.
6. Дарвин Ч. *Произходът на човека и половият отбор (The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex, 1871)*. София: Нариздат, 1947; 694 стр.
7. Заимов К. *Афективни параадаптивни реакции на личността*. София: Медицина и физкултура, 1981; 222 стр.
8. Заимов К. *Кодове на миналото в човешката психика*. София: Издателство ДА, 1997; 526 стр.
9. Константинов А. *Бай Ганьо*. Издателство Хеликон, 2018; 176 стр.
10. Маслоу Е. *Мотивация и личност*. Издателство Кибееа, 2010; 664 стр.
11. Пешев Д. *Зоология на гръбначните животни*. София, Издателство Булвест 2000, 2002, 383 стр.
12. Попов Г. *Несигурността. Психология и психопатология на справянето*. Варна: Издателство Стено, 2016; 168 стр.
13. Попов Г. *Хаос и ред, или принципът на дозираната нестабилност*. Варна: Издателство Стено, 2007; 231 стр.
14. Харари Ю. *Sapiens. Кратка история на човечеството*. Издателство Изток-Запад, 2016; 284 стр.
15. Юнг КГ. *Архетиповете и колективното несъзнавано*. Издателство Лече Артис, 2016; 376 стр.
16. Aboitiz F, Montiel JF. Olfaction, navigation, and the origin of isocortex. *Front Neurosci*. 2015 Oct 27;9:402.
17. Aboitiz F, Montiel J. *Origin and Evolution of the Vertebrate Telencephalon, with Special Reference to the Mammalian Neocortex*. Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 2007; 124 p.
18. Aboitiz F, Montiel J, Morales D, Concha M. Evolutionary divergence of the reptilian and the mammalian brains: considerations on connectivity and development. *Brain Res Brain Res Rev*. 2002 Sep;39(2-3):141-53.
19. Adriaens PR, De Block A. The evolutionary turn in psychiatry: a historical overview. *Hist Psychiatry*. 2010 Jun;21(82 Pt 2):131-43.
20. Andreasen NC. Positive vs. negative schizophrenia: a critical evaluation. *Schizophr Bull*. 1985;11(3):380-9.
21. Allen CA, Van der Giesen M, Allen JF. Origin, function, and transmission of mitochondria. In: Martin WF, Müller M, eds. *Origin of Mitochondria and Hydrogenosomes*. Berlin Heidelberg : Springer, 2007:39-56.
22. Arbib MA. From monkey-like action recognition to human language: an evolutionary framework for neurolinguistics. *Behav Brain Sci*. 2005 Apr;28(2):105-24.
23. Balshine S. Patterns of parental care in vertebrates. In: Royle NJ, Smiseth PS, Kolliker M., eds. *The Evolution of Parental Care*. Oxford, UK: Oxford University Press; 2012: 62-80.
24. Barnard C. *Animal Behaviour. Mechanism, Development, Function and Evolution*. Harlow: Prentice Hall, 2003, 758 p.
25. Barrett HC. Evolved cognitive mechanisms and human behavior. In: Crawford C, Krebs D., eds. *Foundations of Evolutionary Psychology*. New York :Lawrence Erlbaum Associates - Taylor & Francis Group, 2008:173-189.
26. Barrett L, Henzi P. The social nature of primate cognition. *Proc Biol Sci*. 2005 Sep 22; 272(1575): 1865–1875.
27. Bateson P. *Behaviour, Development and Evolution*. Cambridge, UK: Open Book Publishers, 2017; 136 p.
28. Bateson P. New thinking about biological evolution. *Biological Journal of the Linnean Society*, 2014, 112, 268–275.
29. Benton MJ. *The History of Life: A Very Short Introduction*. New York: Oxford University Press; 2008, 185 p.
30. Benton MJ. *Vertebrate Palaeontology – 4th ed.* Chichester: Wiley-Blackwell; 2014, 506 p.
31. Benton M J, Harper DAT. *Introduction to Paleobiology and the Fossil Record*. Chichester: Wiley-Blackwell; 2009; 605 p.
32. Bengston S. Origins and early evolution of predation. *Paleontological Society Papers*, 2002, V. 8.



33. Berrios GE. Positive and negative symptoms and Jackson. A conceptual history. *Arch Gen Psychiatry*. 1985 Jan;42(1):95-7.
34. Bergmüller R. Animal personality and behavioural syndromes. In: Kapeller P., ed., *Animal Behaviour: Evolution and Mechanisms*. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 2010:587-622.
35. Bianconi E, Piovesan A, Facchin F, Beraudi A, Casadei R, Frabetti F, Vitale L, Pelleri MC, Tassani S, Piva F, Perez-Amodio S,
36. Biddle BJ. *Role Theory. Expectations, Identities, and Behaviors*. New York:Academic Press, Inc., 1979; 416 p.
37. Bishop CD, Galaway ME, Garbary DJ. Architecture and design among plants and animals: convergent and divergent developmental mechanisms. In: Swan L, Gordon R, Seckbach J. eds. *Origin(s) of Design in Nature. A Fresh, Interdisciplinary Look at How Design Emerges in Complex Systems, Especially Life*. Dordrecht: Springer, 2012: 327-344.
38. Bockler A, Wilkinson A, Huber L, Natalie Sebanz N. Social coordination: from ants to apes. In: Shepherd SV., ed. *The Wiley Handbook of Evolutionary Neuroscience*. Chichester, West Sussex, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2017: 478-494.
39. Boles DR. *Cognitive Evolution*. New York, NY : Routledge, 2019; 367 p.
40. Bonner J. The Origin of Multicellularity. *Integr Biol Issues News Rev*. 1998.1(1):27-36.
41. Boyer D, Miramontes O, Larralde H. Lévy-like behaviour in deterministic models of intelligent agents exploring heterogeneous environments. *J. Phys. A: Math. Gen.* 2009; 42(43):1-13.
42. Bowmaker JK. Evolution of vertebrate visual pigments. *Vision Res*. 2008 Sep;48(20):2022-41.
43. Briggs, DEG, Erwin DH, Collier FJ1. *The fossils of the Burgess Shale*. Washington: Smithsonian Institution Press; 1994; 238 p.
44. Bruce LL, Neary TJ. The limbic system of tetrapods: a comparative analysis of cortical and amygdalar populations. *Brain Behav Evol* 1995;46:224-234
45. Brune M. *Textbook of Evolutionary Psychiatry and Psychosomatic Medicine. The origins of psychopathology. 2nd ed.* Oxford University Press 2016; 385 p.
46. Brunet T, King N. The Origin of Animal Multicellularity and Cell Differentiation. *Dev Cell*. 2017 Oct 23;43(2):124-140.
47. Brusca RC, Moore W, Shuster SM. *Invertebrates, 3rd ed.* Sinauer Associates / Oxford University Press, 2016.
48. Buick R. Life in the Archaean. In: Briggs DEG, Crowther PR, eds. *Palaeobiology II*. Oxford, UK:Blackwell Science, 2003:13-21
49. Buller DJ. *Adapting Minds. Evolutionary Psychology and the Persistent Quest for Human Nature*. Cambridge : The MIT Press, 2005; 550 p.
50. Buss DM. *Evolutionary Psychology. The New Science of the Mind. 3rd ed.* New York: Routledge, 2008; 497 p.
51. Buss DM. *Evolutionary Psychology. The New Science of the Mind. 5th ed.* New York: Routledge, 2016; 496 p.
52. Brune M. *Textbook of Evolutionary Psychiatry and Psychosomatic Medicine. The origins of psychopathology. 2nd ed.* Oxford University Press 2016; 385 p.
53. Byrne RW, Bates LA. Primate social cognition: uniquely primate, uniquely social, or just unique? *Neuron*. 2010 Mar 25;65(6):815-30.
54. Canup RM. Lunar-forming impacts: processes and alternatives. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci*. 2014 Sep 13; 372(2024): 20130175.
55. Capuco AV, Akers RM. The origin and evolution of lactation. *J Biol*. 2009;8(4):37.
56. Carroll RL. *Vertebrate Paleontology and Evolution*. New York: W. H. Freeman and Company; 1988. 711 p.
57. Carroll R. *The Rise of Amphibians: 365 Million Years of Evolution*. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press; 2009,390 p.
58. Cashmore L, Uomini N, Chapelain A. The evolution of handedness in humans and great apes: A review and current issues. *J Anthropol Sci* . 2008;86:7-35.
59. Cerny R, Lwigale P, Ericsson R, Meulemans D, Epperlein HH, Bronner-Fraser M. Developmental origins and evolution of jaws: new interpretation of "maxillary" and "mandibular" . *Dev Biol*. 2004 Dec 1;276(1):225-36.
60. Chen JY. The sudden appearance of diverse animal body plans during the Cambrian explosion. *Int J Dev Biol*. 2009;53(5-6):733-51.
61. Clack JA. *Gaining Ground. The Origin and Evolution of Tetrapods- 2nded.* Bloomington, Indiana: Indiana University Press; 2012,560 p.
62. Clark WR, Grunstein M. *Are we Hardwired? The Role of Genes in Human Behavior*. New York, NY: Oxford University Press; 2000; 23-39.
63. Coates MI, Jeffery JE, Rut M. Fins to limbs: what the fossils say. *Evol Dev*. 2002 Sep-Oct;4(5):390-401.
64. Crawford C. Public policy and personal decisions: the evolutionary context. In: Crawford C, Salmon C., eds. *Evolutionary Psychology, Public Policy and Personal Decisions*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. Inc., Publishers, 2004:3-22.
65. Cunningham JA, Liu AG, Bengtson S, Donoghue PC. The origin of animals: Can molecular clocks and the fossil record be reconciled? *Bioessays*. 2017 Jan;39(1):1-12.
66. Daniel E., Koshland Jr. The seven pillars of life. *Science*. Mar 2002 Mar 22;295 (5563):2215-2216.
67. Dawkins R. *The Blind Watchmaker: Why the Evidence of Evolution Reveals a Universe Without Design*, New York: W. W. Norton and Company; 1986.
68. de Waal FBM, Suchak M. Prosocial primates: selfish and unselfish motivations. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* . 2010 Sep 12;365(1553):2711-22.
69. Del Giudice M. *Evolutionary Psychopathology: A Unified Approach*. New York: Oxford University Press, 2018; 560 p.



70. Devillers C, Chaline J. *Evolution. An Evolving Theory*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 1993, 251 p.
71. Donoghue PC, Purnell MA. Genome duplication, extinction and vertebrate evolution. *Trends Ecol Evol*. 2005 Jun;20(6):312-9.
72. Dupre J. Processes of Life. Essays in the Philosophy of Biology. New York: Oxford University Press; 2012:85-100.
73. Ekström P, Meissl H. Evolution of photosensory pineal organs in new light: the fate of neuroendocrine photoreceptors. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2003 Oct 29;358(1438):1679-700.
74. Erclik T, Hartenstein V, McInnes RR, Lipshitz HD. Eye evolution at high resolution: the neuron as a unit of homology. *Dev Biol*. 2009 Aug 1;332(1):70-9.
75. Erwin DH. Metazoan origins and early evolution. In: Briggs DEG, Crowther PR., eds. *Palaeobiology 2*. Oxford, UK; Blackwell Science Ltd; 2003:25-30.
76. Fedonkin MA. The origin of the Metazoa in the light of the Proterozoic fossil record *Paleontological Research*, 2003, 7(1):9-41.
77. Finnerty JR. Did internal transport, rather than directed locomotion, favor the evolution of bilateral symmetry in animals? *BioEssays*. 2005; 27:1174-1180.
78. Fleagle JG. *Primate Adaptation and Evolution, 3rd ed*. New York: Academic Press, Inc., 2013, 464 p.
79. Franz EA, Gillett G. John Hughlings Jackson's evolutionary neurology: a unifying framework for cognitive neuroscience. *Brain*. 2011 Oct; 134(Pt 10):3114-20..
80. Gangestad SW. Biological adaptations and human behavior. In: Crawford C, Krebs D., eds. *Foundations of Evolutionary Psychology*. New York :Lawrence Erlbaum Associates - Taylor & Francis Group, 2008:153-172.
81. Gerkema MP, Davies WI, Foster RG, Menaker M, Hut RA. The nocturnal bottleneck and the evolution of activity patterns in mammals. *Proc Biol Sci*. 2013 Jul 3;280(1765):20130508.
82. Ghysen A. The origin and evolution of the nervous system. *Int J Dev Biol*. 2003;47(7-8):555-62.
83. Goldblatt C, Zahnle KJ, Sleep NH, Nisbet EG. The Eons of Chaos and Hades. *Solid Earth*. 2010;1:1-3.
84. Golding SD, Duck LJ, Young E, Baubllys KA, Glikson M, Kamber BS. Earliest seafloor hydrothermal systems on Earth: Comparison with modern analogues. In: Golding SD, Glikson M, eds. *Earliest Life on Earth: Habitats, Environments and Methods of Detection*. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2011:15-50.
85. Goodenough U, Heitman J. Origins of eukaryotic sexual reproduction. *Cold Spring Harb Perspect Biol*. 2014 Mar 1;6(3).
86. Grosberg RK, Strathmann RR. The Evolution of Multicellularity: A Minor Major Transition? *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst*. 2007. 38:621-54.
87. Gruber T, Zuberbühler K, Clément F, van Schaik C. Apes have culture but may not know that they do. *Front Psychol*. 2015; 6: 91
88. Guzman MI. Abiotic photosynthesis: from prebiotic chemistry to metabolism. In: Egel R, Lankenau D-H, Mulikidjanian AY, eds. *Origins of Life: The Primal Self-Organization*. Berlin Heidelberg: Springer; 2011: 85-108.
89. Heesy CP, Hall MI. The nocturnal bottleneck and the evolution of mammalian vision. *Brain Behav Evol*. 2010;75(3):195-203.
90. Helfman G, Collette BC, Facey DE, Bowen BW. *The Diversity of Fishes: Biology, Evolution, and Ecology – 2nd ed*. Chichester: Wiley-Blackwell, 2009; 737 p.
91. Hemelrijk CK, Puga-Gonzalez I, Steinhauser J. Cooperation, coalition, alliances. In: Henke W, Tattersall I, eds. *Handbook of Paleoanthropology, 2nd ed*. Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 2015: 1693-1720.
92. Herron JC, Freeman. S. *Evolutionary Analysis, 5^{ed}* Pearson Education, Inc., 2013; 864 p.
93. Hillenius WJ, Ruben JA. The evolution of endothermy in terrestrial vertebrates: Who? When? Why? *Physiol Biochem Zool*. 2004 Nov-Dec;77(6):1019-42.
94. Hirata S. Chimpanzee social intelligence: selfishness, altruism, and the mother-infant bond. *Primates* . 2009 Jan;50(1):3-11.
95. Hofmann A. Archaean hydrothermal systems in the Barberton Greenstone Belt and their significance as a habitat for early life. In: Golding SD, Glikson M, eds. *Earliest Life on Earth: Habitats, Environments and Methods of Detection*. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2011:51-78.
96. Holland HR. The oxygenation of the atmosphere and oceans. *Phil. Trans. R. Soc. B*.2006, 361: 903-915.
97. Horner V, Carter JD, Suchak M, de Waal FBM. Spontaneous prosocial choice by chimpanzees. *Proc Natl Acad Sci U S A* . 2011 Aug 16;108(33):13847-51.
98. Hopson JA. Origin of mammals. In: Briggs DEG, Crowther PR., eds. *Palaeobiology 2*. Oxford, UK; Blackwell Science Ltd; 2003:88-93.
99. Hrycaj SM, Wellik DM. Hox genes and evolution. *F1000Res*. 2016 May 10;5. pii: F1000 Faculty Rev-859.
100. Hysseune A, Sire JY, Witten PE. Evolutionary and developmental origins of the vertebrate dentition. *J Anat*. 2009 Apr;214(4):465-476.
101. Jackson JH. Evolution and dissolution of the nervous system. *Popular Science Monthly*. 1884/June /Volume 25.
102. Jacobs GH. Evolution of colour vision in mammals. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2009 Oct 12;364(1531):2957-67.
103. Jean P. *Behavior and Evolution*. New York: Pantheon Books, 1978 (English Translation of 1896 Edition by Random House, Inc.),194 p.
104. Kaas JH. Evolution of the Neocortex. *Curr Biol* . 2006 Nov 7;16(21):R910-4.



105. Kaas JH. The Evolution of brains from early mammals to humans. *Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci.* 2013 Jan-Feb; 4(1): 33–45.
106. Kaas JH. Approaches to the study of brain evolution. In: Shepherd SV., ed. *The Wiley Handbook of Evolutionary Neuroscience.* Chichester, West Sussex, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2017: 38-49.
107. Kaminski J. Theory of Mind: a primatological perspective. In: Henke W, Tattersall I, eds. *Handbook of Paleoanthropology*, 2nd ed. Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 2015: 1741-1758.
108. Kardong KV. *Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution – 6th ed.* New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.; 2012, 816 p.
109. Kemp TS. *The Origin and Evolution of Mammals.* New York: Oxford University Press, 2005; 342 p.
110. Kenrick DT, Griskevicius V, Neuberg SL, Schaller M. Renovating the pyramid of needs: contemporary extensions built upon ancient foundations. *Perspect Psychol Sci.* 2010 May; 5(3): 292–314.
111. Kermack DM, Kermack KA. *The Evolution of Mammalian Characters.* Washington DC : Kapitan Szabo Publishers; 1984; 149 p.
112. Kielan-Jaworowska Z, Cifelli RL, Luo ZX. *Mammals from the Age of Dinosaurs : Origins, Evolution, and Structure.* New York: Columbia University Press; 2004, 649 p.
113. Kishida T. Evolution of the mammalian brain with a focus on the whale olfactory bulb. In: Shigeno S, Murakami Y, Nomura T., eds. *Brain Evolution by Design. From Neural Origin to Cognitive Architecture.* Tokyo: Springer Japan KK; 2017:329-342.
114. Klug H, Alonzo SH, Bonsall MB. Theoretical foundations of parental care. In: Royle NJ, Smiseth PS, Kolliker M., eds. *The Evolution of Parental Care* Oxford, UK: Oxford University Press, 2012.
115. Kolliker M, Royle NJ, Smiseth PT. Parent–offspring co-adaptation. In: Royle NJ, Smiseth PS, Kolliker M., eds. *The Evolution of Parental Care.* Oxford, UK: Oxford University Press; 2012: 285-303.
116. Konicarova J, Bob P. Principle of dissolution and primitive reflexes in ADHD. *Activitas Nervosa Superior* 2013, 55, No. 1-2:74-78.
117. LaFreniere P. *Adaptive Origins : Evolution and Human Development.* New York: Psychology Press, 2010; 408 p.
118. Laland KN, Brown G. *Sense and Nonsense: Evolutionary Perspectives on Human Behaviour.* New York: Oxford University Press Inc., 2002; 382 p.
119. Laurin M. A reevaluation of the origin of pentadactyly. *Evolution.* 1998 Oct;52(5):1476-1482.
120. Lerman L, Teng J. In the beginning. In: Seckbach J, ed. *Origins. Genesis, Evolution and Diversity of Life.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; 2004:35-54.
121. Lieberman BS, Kaesler R. Prehistoric Life, Evolution and the Fossil Record. Oxford: Wiley-Blackwell; 2010, 385 p.
122. Long JA, Gordon MS. The greatest step in vertebrate history: a paleobiological review of the fish-tetrapod transition. *Physiol Biochem Zool.* 2004 Sep-Oct;77(5):700-19.
123. Luisi PL. Autopoiesis: a review and a reappraisal. *Naturwissenschaften.* 2003 Feb;90(2):49-59.
124. Luo ZX. Origin of the mammalian shoulder. In: Dial KP, Shubin N, Brainerd EI, eds. *Great Transformations in Vertebrate Evolution.* Chicago (Illinois): University of Chicago Press, 2015: 167-187.
125. Martin T. Mesozoic mammals – early mammalian diversity and ecomorphological adaptations. In: Zachos FE, Robert J. Asher R.J., eds. *Mammalian Evolution, Diversity and Systematics.* Berlin/Boston :Walter de Gruyter GmbH & Co. KG, 2018:199-280.
126. McGuire M, Troisi A. *Darwinian Psychiatry.* Oxford University Press, 1998; 360 p.
127. McKay CP. What is life – and how do we search for it in other worlds? *PLoS Biol.* 2004 Sep; 2(9): e302.
128. Meinesz A. *How Life Began: Evolution's Three Geneses.* Chicago: University Of Chicago Press; 2008:203.
129. Miller SA, Harley JP. *Zoology -Tenth edition.* New York: McGraw-Hill Education; 2016, 641 p.
130. Moreno A, Mossio M. *Biological Autonomy: A Philosophical and Theoretical Enquiry.* Dordrecht: Springer Netherlands, 2015:141-153.
131. Morris SC, Caron JB. A primitive fish from the Cambrian of North America. *Nature.* 2014 Aug 28;512(7515):419-22.
132. Müller AE, Soligo C, Thalmann U. New views on the origin of primate social organization. In: Ravosa MJ, Dagosto M, eds, *Primate Origins: Adaptations and Evolution.* Springer Science+Business Media, LLC, 2007: 667-702.
133. Myova-Yamakoshi M. Evolutionary foundation and development of imitation. In: T. Matsuzawa T, ed, *Primate Origins of Human Cognition and Behavior.* Tokyo: Springer Verlag, Japan, 2008:349-367.
134. Nelson JS, Grande TC, Wilson MVH. *Fishes of the world. Fifth edition.* Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons; 2016. 752 p.
135. Newman SA. Inherency of Form and Function in Animal Development and Evolution. *Front Physiol.* 2019 Jun 19;10:702.
136. Nielsen C. *Animal Evolution. Interrelationships of the Living Phyla. 3rd edition.* New York: Oxford University Press Inc., 2012:348-380.
137. Niklas KJ. The evolutionary-developmental origins of multicellularity. *Am J Bot.* 2014 Jan;101(1):6-25.
138. Niklas KJ, Newman SA. The origins of multicellular organisms. *Evol Dev.* 2013 Jan;15(1):41-52.
139. Northcutt RG. Understanding vertebrate brain evolution. *Integr Comp Biol.* 2002 Aug;42(4):743-56.
140. Oftedal OT. The mammary gland and its origin during synapsid evolution. *J Mammary Gland Biol Neoplasia.* 2002 Jul;7(3):225-52.
141. Ogg JG, Ogg G, Gradstein FM. *A Concise Geologic Time Scale.* Amsterdam: Elsevier Science; 2016.



142. Oró J. Historical understanding of life's beginnings. In: Schopf W, ed. *Life's Origin: the Beginnings of Biological Evolution*. Los Angeles, California: University of California Press; 2002: 7-45.
143. Owerkowicz T, Musinsky C, Middleton KM, Crompton AW. Respiratory turbinates and the evolution of endothermy in mammals and birds. In: Dial KP, Shubin N, Brainerd EI, eds. *Great Transformations in Vertebrate Evolution*. Chicago (Illinois): University of Chicago Press, 2015: 143-166.
144. Parfrey LW, Lahr DJG. Multicellularity arose several times in the evolution of eukaryotes. *BioEssays*. 2013;35 (4): 339-347.
145. Perbal B. Communication is the key. *Cell Commun Signal*. 2003; 1: 3.
146. Pinker S. *The Blank Slate: The Modern Denial of Human Nature*. New York: Penguin Books Ltd., 2002; 529 p.
147. Pontzer H, Allen V, Hutchinson JR. Biomechanics of running indicates endothermy in bipedal dinosaurs. *PLoS One*. 2009 Nov 11;4(11):e7783.
148. Popa R. *Between Necessity And Probability Searching For The Definition And Origin Of Life* Berlin: Springer-Verlag, 2004:81-94.
149. Proffitt T, Luncz L, Falótico T, Ottoni EB, de la Torre I, Haslam M. Wild monkeys flake stone tools. *Nature*, 2016; 539 (7627): 85-85.
150. Prothero DR. *Bringing Fossils to Life: an Introduction to Paleobiology, 3rded*. New York: Columbia University Press. 2013; 672 p
151. Queller DC, Strassmann JE. Beyond society: the evolution of organismality. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2009 Nov 12; 364 (1533):3143-55.
152. Raven P, Johnson G. *Biology, 6th Edition*. New York:Mc-Graw-Hill Companies; 2002.
153. Retallack GJ. Woodland hypothesis for Devonian tetrapod evolution. *The Journal of Geology*. 2011 May; 119(3):235-258.
154. Reynolds JD, Goodwin NB, Freckleton RP. Evolutionary transitions in parental care and live bearing in vertebrates. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2002 Mar 29;357(1419):269-81.
155. Roberts RM, Green JA, Schulz LC The Evolution of the Placenta. *Reproduction*. 2016 Nov;152(5):179-89.
156. Rose KD. Early primates. In: Briggs DEG, Crowther PR., eds. *Palaeobiology 2*. Oxford, UK; Blackwell Science Ltd; 2003:115-121.
157. Ross CF, Hall MI, Heesy CP. Were basal primates nocturnal? Evidence from eye and orbit shape. In: Ravosa MJ, Dagosto M, eds, *Primate Origins: Adaptations and Evolution*. Springer Science+Business Media, LLC, 2007:233-257.
158. Ruben JA, Jones TD. Selective factors associated with the origin of fur and feathers. *Amer. Zool*. 2000;40:585-596.
159. Ruiz-Mirazo K, Peretó J, Moreno A. A universal definition of life: autonomy and open-ended evolution. *Orig Life Evol Biosph*. 2004 Jun;34(3):323-46.
160. Sapolsky RM. *Behave: the Biology of Humans at our Best and Worst*. New York: Penguin Press, 2017.,800 p.
161. Satoh N, Tagawa K, Takahashi H. How was the notochord born? *Evol Dev*. 2012 Jan-Feb;14(1):56-75.
162. Schaller, M., Kenrick, D., Neel, R., Neuberg, S. Evolution and human motivation: A fundamental motives framework. *Social and Personality Psychology Compass*, 2017;11(6), [e12319].
163. Schopf JW. When did life begin? In: Schopf W, ed. *Life's Origin: the Beginnings of Biological Evolution*. Los Angeles, California: University of California Press; 2002: 158-180.
164. Schopf JW. *Cradle of Life: The Discovery of Earth's Earliest Fossils*. New Jersey: Princeton University Press, 1999.
165. Schrödinger E. *What is life? : the physical aspect of the living cell ; with Mind and matter ; & Autobiographical sketches*. New York: Cambridge University Press, Year: 2012
166. Sebé-Pedrós A, Degnan BM, Ruiz-Trillo I. The origin of Metazoa: a unicellular perspective. *Nat Rev Genet*. 2017 Aug;18(8):498-512.
167. Seidl D. Luhmann's theory of autopoietic social systems. *Münchener betriebswirtschaftliche Beiträge. Munich Business Research*. Jan. 2004; 1-28.
168. Sharpe SC, Eme L, Brown MW, Roger AJ. Timing the origins of multicellular eukaryotes through phylogenomics and relaxed molecular clock analyses. In: Ruiz-Trillo I, Nedelcu AM., eds. *Evolutionary Transitions to Multicellular Life. Principles and Mechanisms*. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2015: 3-30.
169. Shu D-G, Luo H-L, Morris SC, Zhang X-L, Hu S-H, L. Chen I, Han J, Zhu M, Li Y, Chen L-Z. Lower Cambrian vertebrates from south China. *Nature*. 1999, 402:42-46.
170. Shubin N. *Your Inner Fish : A Journey into the 3.5-Billion-Year History of the Human Body*. New York: Pantheon Books; 2008, 243 p.
171. Shubin NH, Daeschler EB, Jenkins FA Jr. The pectoral fin of Tiktaalik roseae and the origin of the tetrapod limb. *Nature*. 2006 Apr 6;440(7085):764-71.
172. Silcox MT. Primate origins. In: DR. Begun, ed. *A Companion to Paleoanthropology*, 1st ed. Blackwell Publishing Ltd; 2013;341-357
173. Silcox MT, Sargis EJ, Bloch JI, Boyer DM. Primate origins and supraordinal relationships: morphological evidence. In: Henke W, Tattersall I, eds. *Handbook of Paleoanthropology*, 2nd ed. Berlin Heidelberg : Springer-Verlag, 2015: 1053-1082.
174. Simpson C. How many levels are there? How insights from evolutionary transitions in the individuality help measure the hierarchical complexity of life. In: Calcott B, Sterelny K., eds., *Major Transitions in Evolution Revisited*. The MIT Press, 2011:199-226.



175. Smith EA. Three styles in the evolutionary analysis of human behavior. In: Cronk L, Chagnon N, Irons W., eds. *Adaptation and Human Behavior. An Anthropological Perspective*. New York: Aldine de Gruyter, Inc., 2000:27-48.
176. Smith JM, Szathmáry E. *The Origins of Life: From the Birth of Life to the Origin of Language*. New York, NY : Oxford University Press, 2000:109-124.
177. Smith KK. Placental evolution in therian mammals. In: Dial KP, Shubin N, Brainerd EI, eds. *Great Transformations in Vertebrate Evolution*. Chicago (Illinois): University of Chicago Press, 2015: 205-226.
178. Sperling EA, Frieder CA, Raman AV, Girguis PR, Levin LA, Knoll AH. Oxygen, ecology, and the Cambrian radiation of animals. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2013 Aug 13;110(33):13446-51.
179. Squire RJ, Campbell IH, Allen CM, Wilson CJL. Did the Transgondwanan Supermountain trigger the explosive radiation of animals on Earth? *Earth and Planetary Science Letters*. 2006 Oct 250(1-2):116-133
180. Starr C, Taggart R, Evers C, Starr L. *Biology: The Unity and Diversity of Life, 14th Edition*. Boston, USA: Cengage Learning, 2016: 4-8.
181. Starratt VG. *Evolutionary Psychology. How Our Biology Affects What We Think and Do*. Santa Barbara, California : Greenwood, 2016; 287 p.
182. Stearns SC. Why sex evolved and the differences it makes. In: Stearns SC. ed. *The Evolution of Sex and its Consequences*. Basel : Springer AG; 1987:15-32.
183. Stemple DL. Structure and function of the notochord: an essential organ for chordate development. *Development*. 2005 Jun;132(11):2503-12.
184. Stevens A. *Archetype Revisited. An Updated Natural History of the Self – 2nd ed*. London: Brunner-Routledge, 2002; 400 p.
185. Stevens A, Price J. *Evolutionary Psychiatry: A New Beginning – 2nd ed*. New York: Routledge, 2000; 325 p.
186. Strassmann JE, Zhu Y, Queller DC. Altruism and social cheating in the social amoeba *Dictyostelium discoideum*. *Nature*. 2000 Dec 21-28;408(6815):965-7.
187. Strassmann JE, Queller DC. How social evolution theory impacts our understanding of development in the social amoeba *Dictyostelium*. *Dev Growth Differ*. 2011 May;53(4):597-607.
188. Street SE, Laland KN. Social learning, intelligence, and brain evolution. In: Shepherd SV., ed. *The Wiley Handbook of Evolutionary Neuroscience*. Chichester, West Sussex, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2017: 495-513.
189. Sues H-D. *The Rise of Reptiles: 320 Million Years of Evolution*. Maryland: Johns Hopkins University Press; 2019, 401 p.
190. Tattersall I. *Paleontology: A Brief History of Life*. West Conshohocken, PA: Templeton Press, 2010; 238 p.
191. Tavaré S, Marshall CR, Will O, Soligo C, Martin RD. Using the fossil record to estimate the age of the Last common ancestor of extant primates. *Nature* . 2002 Apr 18;416(6882):726-9.
192. Thompson E. *Mind in Life: Biology, Phenomenology, and the Sciences of Mind*. Cambridge, MA: Belknap Press, 2007:66-127.
193. Tomasello M. *Becoming Human: a Theory of Ontogeny*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2019; 393 p.
194. Tooby J, Cosmides L. The psychological foundations of culture. In: Barkow JH, Cosmides L, Tooby J., eds. *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. New York, Oxford: Oxford University Press, 1992:19-136.
195. Troisi A. Psychopathology and mental illness. In: Crawford C, Krebs D., eds. *Foundations of Evolutionary Psychology*. New York : Lawrence Erlbaum Associates - Taylor & Francis Group, 2008:453-474.
196. Tuttle RH. *Apes of the World. Their Social Behavior, Communication, Mentality, and Ecology*. Park Ridge, NY : Noyes Publications/ William Andrew Publishing, LLC; 1986, 443 p.
197. Tuttle RH. *Apes and Human Evolution*. Cambridge, Massachusetts, London:Harvard University Press; 2012, 1056 p.
198. Vallin G, Laurin M. Cranial morphology and affinities of *Microbrachis*, and a reappraisal of the phylogeny and lifestyle of the first amphibians. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 2004; 24(1):56–72.
199. van Kranendonk M.J. A chronostratigraphic division of the Precambrian. In: Gradstein FM, Ogg JG, Schmitz MD, Ogg GM, eds. *The Geologic Time Scale 2012*. Amsterdam: Elsevier BV; 2012.
200. van Schaik CP. *The Primate Origins of Human Nature*. John Wiley & Sons, Inc., 2016, 516 p.
201. Williams LB, Holloway JR, Canfield B, Glein CR, Dick JM, Hartnett HE, Shock EL. Birth of biomolecules from the warm wet sheets of clays near spreading centers. In: Golding SD, Glikson M, eds. *Earliest Life on Earth: Habitats, Environments and Methods of Detection*. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2011:79-114.
202. Wood BA. Hominid Evolution. In: Briggs DEG, Crowther PR., eds. *Palaeobiology 2*. Oxford, UK; Blackwell Science Ltd; 2003:121-126.