

УДК 177.61

**КЛИМАНЬ СЕРГІЙ,***аспірант, Центр гуманітарної освіти Національної академії наук України*

## **РОЛЬ ЛЮБОВНОЇ ПРИХИЛЬНОСТІ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНОЇ КООПЕРАЦІЇ І ТУРБОТИ ПРО ПОТОМСТВО У ЛЮДИНИ І ТВАРИН**

Стаття присвячена темі ролі любовної прихильності в соціальному житті тварин і людини. Звертається увага на значущість емпатії серед деяких видів моногамних ссавців, яка зіграла важливу роль у розвитку любовних стосунків. Розглядається гіпотеза антрополога Оуена Лавджоя, згідно з якою любов і турбота зіграли винятково важливу роль в еволюції ранніх гомінідів, що стало можливою причиною редукції ікл, прихованої овуляції, розвитку двоногості та збільшення обсягу мозку. Іншими словами, сімейні стосунки древніх ардипітеків виявляються ключем до розуміння еволюції *Homo sapiens*. Аналізується гіпотеза Чорної Королеви, яка пропонує одне з пояснень популярності статевого розмноження серед еукаріотичних організмів.

*Ключові слова:* ардипітек; гіпотеза Чорної Королеви; емпатія; турбота про потомство; біпедальність; любовна прихильність; соціальна кооперація.

**Постановка проблеми та стан її вивчення.** В останні десятиліття тема любові виявилася в центрі уваги не тільки етології, генетики та еволюційної біології, а й еволюційної психології та палеоантропології [8, с. 341-350]. Дослідження вчених указують на те, що любов як взаємна прихильність має генетичні основи і є дуже важливою базовою емоцією, що грає значну роль у виживанні, стосунках між статями й батьківській турботі про потомство [3]. Торкаючись теми "любовних стосунків" у тварин, слід звернути увагу: любов у людському суспільстві можлива саме тому, що почала формуватись у тваринному світі й успадкована людьми від древніх гомінідів [3]. Дані сучасної етології й зоології дозволяють переконатися, що багато ссавців не просто здатні на прояви ніжності до своїх родин, але демонструють саме любовні почуття, які передбачають довірчі інтимні стосунки. Не тільки експерименти, але й спостереження за тваринами в природних умовах дають дуже багатий матеріал, що дозволяє переконатися в тому, що останні здатні на вираження широкої палітри емоцій, у тому числі й любові. Особливий інтерес тут становить діяльність етолога Ясона Бадридзе, який детально спостерігає за вовками й має з ними своєрідний діалог; антрополога й приматолога Джейн Гудолл, яка приділяє багато уваги емоціям та поведінці шимпанзе; нідерландського приматолога Франса де Ваала, який також зробив відчутний внесок у дослідження сексуальної поведінки у приматів тощо. Бурундук, щур, кит, зебра, шимпанзе по-різному відчують любовну ніжність: слони зберігають любовний потяг на кілька днів, собаки відчують прихильність, яка може тривати роками, у щурів потяг виявляється дуже нетривалим. Моногамні жовтобрюхі полівки (*Microtus ochrogaster*) здатні піклуватися одна про одну протягом усього життя, жаліти й утшати, проявляти емпатію до своїх близьких. Таким чином ніжність і турбота про тих, кого люблять, властива дуже багатьом ссавцям. Однак довгі століття вважалося, що тварини, на відміну від людини, не

здатні на прояви любовної прихильності. Міркування Рене Декарта про те, що тварини подібні до машин, які не відчують "ні задоволення, ні болю, ні взагалі нічого" надовго закріпили неправильні уявлення в суспільстві. Однак уже у XVIII столітті філософ Вольтер уважав, що аморально ставитися таким чином до тварин, які здатні відчувати потяг, прив'язуватися й любити. Поворотним моментом у проясненні цього питання стали дослідження натуралістів, перш за все, хочеться зазначити книгу Чарлза Дарвіна "Про вираження емоцій у людини і тварин", у якій автор дійшов висновку про універсальність вираження деяких емоцій, провівши детальний аналіз на прикладі птахів і ссавців у порівнянні з вираженням їх у людини. У XX столітті експериментальні етологічні дослідження не залишають сумнівів у тому, що любов - це важлива адаптивна емоція, яка не є специфічною тільки для людини, хоча і проявляється в людському суспільстві особливим чином.

**Мета роботи** - спроба прояснити питання, пов'язане з роллю любовної прихильності у формуванні соціальної кооперації й турботі про потомство у людини і тварин на матеріалі етологічних, зоопсихологічних і антропологічних досліджень.

**Виклад основного матеріалу.** Любов, безумовно, є універсальною людською емоцією, яка зіграла важливу роль у біологічному й культурному розвитку *Homo sapiens*. Важко сказати, коли саме зародилося "прекрасне почуття", проте, на думку антрополога Х. Фішер, є підстави припускати, що вироблення мозком хімічних речовин, відповідальних за любовну прихильність, було можливим ще в той період, коли найдавніші ссавці були сусідами з мезозойськими рептиліями [6, с. 69]. Емоційна прихильність до своїх дітей і до представника протилежної статі, напевно, не могла виникнути без особливих попередників - давнього інстинкту турботи про потомство, альтруїзму і внутрішньовидової агресії, еволюції емоцій і, само собою зрозуміло, розвитку системи

дзеркальних нейронів, що дозволяють тварині відчувати емпатію до своїх близьких.

Безумовно, поява любовної прихильності у тваринному світі дала безліч важливих переваг, що дозволяють, по-перше, проявляти самцям велику готовність вкладати ресурси у свою сім'ю, приділяючи більше уваги своїй "дружині"; по-друге, любов хімічно сприяє розвитку моногамних стосунків, що, мабуть, пов'язано зі зростаючою роллю К-стратегії (яка передбачає високий ступінь батьківської турботи при порівняно низькій чисельності дитинчат); по-третє, любов сприяє зростанню дружелюбності, ювенілізації самців, поступовому відходу від проміскуйтету та зниженню градусу взаємних "зрад"; по-четверте, любов дозволяє знижувати агресію, яка виникає між статями, нерідко призводячи до інфантициду, сексуального примусу, застосування біологічних хитрощів, спрямованих на обман статевого партнера, однак на окрему увагу заслуговує так званий "сексуальний канібалізм" (наприклад, серед павукоподібних він поширений дуже широко, указуючи на те, що самець, який запліднює самицю, стає її їжею: це пов'язано з тим, що турбота про майбутнє потомство вимагає від самиці великих ресурсів, яка компенсує витрати під час копуляції. Звичайно, самим самцям такі "традиції" не вигідні, адже вони обмежують їх еволюційно обумовлене прагнення залишити більше потомства, тому деякі з них застосовують досить витончені способи перехитрити агресивність партнерки: яскраві приклади можна зустріти серед самців Чорної вдови (*Latrodectus mactans*), які вважають за краще злучатися зі статевоназрілими партнерками, щоб не бути з'їденими; самці Пізаури (*Pisaurina mira*) зазвичай зв'язують свою кохану під час спаровування; самці іншого виду (*Pisaura mirabilis*) намагаються дарувати партнерці муху, що знижує можливість бути з'їденим під час копуляції, а пустельні павуки *Agelenopsis aręta* вводять самиць у стан трансу за допомогою шлюбного танцю, поширюючи хімічні речовини, що діють на самицю тощо). Нейробіолог Ларрі Янг відзначає, що любов самця до представниці "прекрасної статі" тісно пов'язана з прагненням захисту своєї території, що відбивається в його власницькій поведінці, любов самиці до самця - з роллю дбайливої матері до свого немовляти [7, с. 289-347]. Подібні любовні ролі не втрачають своєї актуальності і для людини. Попри те, що прояв любові до представника протилежної статі є заходом, що потребує значних затрат для тварини (варто нагадати, щоб змусити самця робити які-небудь дії, потрібен дуже сильний стимул: цим стимулом виявилася дофамінергічна система нагороди, що створює мотивацію до довготривалих парних стосунків), проте еволюційний виграв від "вмикання" подібної емоції виявляється досить суттєвим для подальшої перспективи. Любов як механізм, що веде до зближення і співпраці між статями на шляху еволюції статевого розмноження, з'явилася порівняно пізно. Однак коріння самого статевого розмноження простягається до одноклітинних еукаріотів у далекому початку протерозойської ери, нараховуючи понад два мільярди років. Коротко зупинимося на цій темі.

Незважаючи на генетичні втрати, біологічну складність, ресурсну витратність та клопоти, що пов'язані з пошуком статевого партнера, статеве розмноження все-таки виявляється мейнстримним уже з початку палеозойської ери. Чому багато видів тварин звернулися до такого складного й незручного способу продовження роду? Зрозуміло, генетична різноманітність дозволяє давати шанс новому потомству краще адаптуватися у змінних, несприятливих умовах. З іншого боку, безста-

тєве розмноження не здатне зупинити так званий храповик Меллера (гіпотеза запропонована американським генетиком Германом Меллером: тут є аналогія з храповиком - пристроєм, що складається з собачки і зубчастого колеса, яке може обертатися тільки в одному напрямку), тобто мова йде про процес незворотного накопичення шкідливих мутацій, які призводять до зниження рівня адаптації та, як наслідок, вимирання виду: статеве розмноження здатне частково цьому протистояти [4, с. 120-122]. Однак найголовнішою перевагою, яку дає статеве розмноження, виявляється захист від патогенних мікроорганізмів, боротьба з якими ніколи не припиняється: генетична різноманітність дозволяє створити тимчасовий буфер захисту від паразитів, які підбирають нові ключі. Цю гіпотезу висловив британський еволюційний біолог У. Гамільтон. За словами вченого, генетична відмінність від батьків - це та перевага, яку дає статеве розмноження, повністю себе окупаючи, незважаючи на значну генетичну жертву. Оскільки небезпечні мікроорганізми постійно вдосконалюють техніку наступу, то перевага такої форми розмноження - колосальна (на відміну, наприклад, від боротьби з несприятливими, мінливими умовами та хижаками, де вона не настільки значна). Ця гіпотеза отримала наочне підтвердження: біологами встановлено, що залежно від впливу патогенів, види, у яких є вибір між безстатевим і статевим розмноженням, переходять на статеве. Наприклад, нематода (круглий черв'як) *Caenorhabditis elegans* при впливі патогенів звертається до статевого розмноження, хоча, як правило, при сприятливих умовах розмножується безстатевим шляхом. У процесі досліджень, зазначають учені, черви, які заражені патогенами, були позбавлені статевого розмноження, що дозволяє виживати досить довго серед незваних гостей, що неминуче призвело до вимирання протягом десяти поколінь [9, с. 216-218]. Таке положення дуже добре ув'язується в гіпотезу Чорної (Червоної) Королеви (спочатку запропонованою американським еволюційним біологом Лей Ван Валеном і потім пов'язаною Меттом Рідлі зі статевим відбором), згідно з якою існує постійна гонка озброєнь між жертвами і їхніми супротивниками: щоб зберегти своє переважне становище й захиститися від патогенів представники виду повинні формувати нові засоби захисту проти "технологій" атакуюльника, що постійно розвиваються [10, с. 290-292]. Іншими словами, патогени і їхні заручники не еволюціонують в напрямку взаємної гармонії, урегулювання та співробітництва, а намагаються винайти все більш складні способи пробити захист супротивника.

За У. Гамільтоном, роль статевого розмноження в боротьбі з патогенами важко переоцінити: уже на початку палеозою такий спосіб розмноження виявився винятково популярним серед багатьох видів тварин. Однак проблему, пов'язану з війною статей, яка виявляється з нерівного становища самців і самиць у справі вкладання ресурсів у потомство, удається вирішити тільки завдяки появі базової емоції - любові. Мабуть, любов дозволяє значно знизити агресію між статями, зробивши статевий процес більш гнучким, продуктивним та ефективним. Безумовно, любов грає важливу роль і в соціальній кооперації тварин, спонукаючи до альтруїстичних учинків: найкращим прикладом того виявляються згадані вище жовтобрюхі полівки, які вміють проявляти любовну турботу не тільки про свою сім'ю, а й про близьких знайомих, формуючи дружні союзи. До того ж, на відміну від спорідненого немоногамного виду - лугових полівок, жовтобрюхі практикують виняткову

любовну вірність у стосунках, яка, як правило, зберігається на все життя. В основі такої поведінки, як зазначає палеонтолог О. Б. Наймарк, виявляється справжня емпатія (здатність до співпереживання), яка визначається дією окситоцину в області передньої поясної звинини мозку. Становлення емоційної емпатії з відповідними формами поведінки пов'язане з перенесенням реакцій батьківської турботи на інших членів своєї групи, проте проявляються вони лише в певному еволюційному й соціальному контексті [5]. Однак таке складне альтруїстичне поведіння ссавців визначається впливом нейропептидів, зокрема окситоцину й вазопресину, у зв'язку із чим О. Наймарк пише: "Любов, добрі почуття, вдячність, альтруїстичні пориви - усі ці вищі, з людської точки зору, матерії знаходяться під владою двох хімічних речовин" [5].

Ще один приклад дивного прояву любові до своїх родин і ближніх знайомих зустрічаємо в бонобо, тобто карликових шимпанзе (Pan paniscus), що мають репутацію "хіпі" серед людиноподібних мавп. Приматолог Ф. де Вааль відзначає серед бонобо не тільки нестримну сексуальність, завдяки якій вирішуються багато конфліктів і проблем, але і схильність останніх до дружніх спілок [2, с. 94-124].

Любов і взаємна турбота в бонобо відіграє важливу роль у соціальній кооперації та вмінні досягати компромісу. Прояви ніжності, любовної прихильності зустрічаються серед слонів, дельфінів, представників сімейства котячих тощо. Однак не варто й переоцінювати вплив любові на поведінку тварин, незважаючи на те, що батьківська прихильність зустрічається майже в усіх видів ссавців. Можливо, одна з розгадок криється в особливості філогенетичного розвитку мозку в людини і тварин. Наприклад, деякі еусоціальні види мурашок, ос і бджіл здійснюють турботу про потомство без участі любовного почуття, незважаючи на це, організація такого процесу виявляється дуже продуктивною, що пояснюється відточеними за безліч поколінь складними інстинктами, які є наслідком іншого обраного еволюційного шляху. Також серед приматів не завжди любовна прихильність виявляється в центрі соціальних відносин: однак у випадку з людиною любов зіграла винятково важливу еволюційну роль. Антрополог О. Лавджой, який звернувся до дослідження ардипітеків, запропонував теорію, згідно з якою любов і турбота зіграли дуже важливу роль в еволюції гомінідів [8, с. 341-350]. Модель пояснює походження двоногості, редукції ікл і прихованої овуляції в самиць. "Спермові війни", прояв агресії й боротьба за партнерок поступово були витіснені іншою репродуктивною стратегією, яка виявилася більш ефективною для ардипітеків. Схема "вірність і любов в обмін на продовольство", передбачає, що самці, які переміщувалися на двох кінцівках, приносили більше їжі і, як наслідок, мали велике потомство; вона виявилася настільки успішною, що привела до розвитку біпедальності. О. Лавджой переконаний, що двоногість є яскравою відмінною рисою гомінідів, яка розвинулася завдяки встановленому звичаю приносити своїм коханим продовольство. Стає більш вигідним вибирати менш агресивних, але більш дбайливих самців, що вплинуло на поступове зменшення ікл у ранніх гомінідів. Як зауважив біолог О. В. Марков, великі ікла у самців приматів - надійний індикатор внутрішньовидової агресії, тому їх зменшення, скоріше за все, свідчить про те, що відносини між самцями стали більш терпимими: зниження внутрішньогрупової агресії створило передумови для розвитку ефективної кооперації серед самців, що, мабуть, призвело до подальшого освоєння нащад-

ками ардипітеків абсолютно нових типів ресурсів, у тому числі й до колективного полювання [3]. О. Лавджой вважає, що згадана модель стосунків призвела не просто до "взаємовигідного співробітництва" статей, а й визначила розвиток моногамії, яка в її соціальному різновиді не опинилася відкинutoю лінією гомінін. Антрополог М. Л. Бутовська зазначає, що материнська любов у гомінін формувалася паралельно з подовженням термінів немовляцтва й дитинства в онтогенезі, що вимагало більш ретельної батьківської турботи: новонароджені діти стали з'являтися на світ абсолютно безпорадними. Важливим компонентом, що забезпечує надійність тривалої турботи, став розвиток біологічно обумовленого механізму формування стійкої емоційної прихильності матері до дитини [1, с. 304]. На думку М. Л. Бутовської, любов між матір'ю і дитиною має виражений адаптивний сенс: природа знайшла надійний спосіб гарантії турботи про безпорадну дитину, яка повільно розвивається. Тисячами років відбувався відбір на матерів, які мають більш виражені нейрофізіологічні механізми формування емоційних зв'язків мати-дитина [1, с. 306]. Тривала турбота впливає на структурні зміни в мозку матері, що в далекій перспективі відбивається й на потомстві, проте платою за великий головний мозок і двоногість виявилися важкі пологи, що стали болючим і небезпечним заходом. Іншими словами, особливими когнітивними можливостями й великим об'ємом мозку сучасна людина почасти зобов'язана ретельній батьківській турботі, яка вимагала більшої кількості ресурсів і любовної уваги, що не так яскраво виражено в інших видів тварин. Не буде перебільшенням сказати, що не тільки секс, але й любов зробила людину тєю, якою вона є сьогодні. Слід погодитися з думкою, що материнська любов - це найкращий подарунок, який ми успадкували від наших давніх африканських предків.

### Висновки

Виходячи з вищевикладеного, ми стверджуємо: 1) взаємна (любовна) прихильність зіграла важливу роль у розвитку сімейних стосунків не тільки в давніх гомінідів, але й у їхніх пізніх нащадків по гомініній лінії, визначивши звичай давніх Homo sapiens, розподіл соціальних ролей, нові простори для соціальної кооперації, що відкрило багаті можливості для їхнього розвитку; 2) усвідомлення й подальшого науково-філософського аналізу соціокультурних та генетичних витоків "прекрасного почуття" має привести до розуміння особливої цінності любові, без якої навряд чи можна говорити про майбутнє нашої культури.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Бутовская М. Тайны пола. Мужчина и женщина в зеркале эволюции / М. Бутовская. - Фрязино : Век 2, 2004. - 368 с.
2. Вааль де Ф. Истоки морали: В поисках человеческого у приматов / Ф. де Вааль. - М. : Альпина нон-фикшн, 2014. - 376 с.
3. Марков А. Семейные отношения - ключ к пониманию эволюции человека [Електронний ресурс] / А. Марков // Элементы. - 09.10.2009. - Режим доступу : [http://elementy.ru/novosti\\_nauki/431161/Semeynye\\_otnosheniya\\_klyuch\\_k\\_ponimaniyu\\_evolyutsii\\_cheloveka](http://elementy.ru/novosti_nauki/431161/Semeynye_otnosheniya_klyuch_k_ponimaniyu_evolyutsii_cheloveka).
4. Марков А. Эволюция. Классические идеи в свете новых открытий / А. Марков, Е. Наймарк. - М. : АСТ: CORPUS, 2014. - 656 с.
5. Наймарк Е. Моногамные полёвки способны жалеть друг друга [Електронний ресурс] / Е. Наймарк // Элементы. - 30.01.2016. - Режим доступу : [https://elementy.ru/novosti\\_nauki/432682/Monogamnye\\_polyovki\\_sposobny\\_zhalet\\_drug\\_druqa](https://elementy.ru/novosti_nauki/432682/Monogamnye_polyovki_sposobny_zhalet_drug_druqa).

6. Фишер Х. Почему мы любим: Природа и химия романтической любви / Х. Фишер. - М. : Альпина нон-фикшн, 2013. - 320 с.
7. Янг Л. Химия любви. Научный взгляд на любовь, секс и влечение / Л. Янг, Б. Александер. - М. : Синдбад, 2015. - 432 с.
8. Lovejoy O. The Origin of Man / O. Lovejoy // *Science*. - 1981. - V. 211. - P. 341-350.

9. Morran L. T. Running with the Red Queen: Host-Parasite Coevolution Selects for Biparental Sex / [Morran L. T, Schmidt O. G., Gelarden I. A., Parrish II R. C., Lively C. M.] // *Science*. - 2011. - V. 333. - P. 216-218. DOI: 10.1126/science.1206360
10. Quental T. B. How the Red Queen Drives Terrestrial Mammals to Extinction / T. B. Quental, C. R. Marshall // *Science*. - 2013. - V. 341. - P. 290-292.

**Климань Сергей,**

*аспирант, Центр гуманітарного образования Национальной академии наук Украины*

### **РОЛЬ ЛЮБОВНОЙ ПРИВЯЗАННОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ СОЦИАЛЬНОЙ КООПЕРАЦИИ И ЗАБОТЕ О ПОТОМСТВЕ У ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**

Данная статья посвящена теме роли любовной привязанности в социальной жизни животных и человека. Обращается внимание на значимость эмпатии среди некоторых видов моногамных млекопитающих, сыгравшая немаловажную роль в развитии любовных отношений. Рассматривается гипотеза антрополога Оуэна Лавджоя, согласно которой любовь и забота сыграли исключительно важную роль в эволюции ранних гоминид, что стало возможной причиной редукции клыков, скрытой овуляции, развития двуногости и увеличения объёма мозга. Другими словами, семейные отношения древних ардипитеков оказываются ключом к пониманию эволюции *Homo sapiens*. Анализируется гипотеза Чёрной Королевы, предлагающая одно из объяснений популярности полового размножения среди эукариотических организмов.

**Ключевые слова:** ардипитеки; гипотеза Чёрной Королевы; эмпатия; забота о потомстве; двуногость; любовная привязанность; социальная кооперация.

**Kliman Sergei,**

*postgraduate student, Center for Humanitarian Education of the National Academy of Sciences of Ukraine*

### **THE ROLE OF LOVE AFFECTION IN THE FORMATION OF SOCIAL COOPERATION AND CARING FOR OFFSPRING IN HUMANS AND ANIMALS**

This paper is devoted to the theme of the role of love affection in the social life of animals and humans. Attention is drawn to the importance of empathy among some species of monogamous mammals, which played an important role in the development of love relationships. The hypothesis of anthropologist Owen Lovejoy is considered, according to which love and care played an exceptionally important role in the evolution of early hominids, which became a possible cause of canine reduction, concealed ovulation, development of bipedal and brain enlargement. The family relationship of the ancient ardpithecus is the key to understanding the evolution of *Homo sapiens*. The hypothesis of the Black Queen is analyzed, which suggests one of the explanations for the popularity of sexual reproduction among eukaryotic organisms.

**Key words:** ardpithecus; the theory of the Black Queen; empathy; caring for the offspring; bipedalism; love affection; social cooperation.

#### **REFERENCES**

1. Butovskaya, M. (2004), Secrets of sex. Man and woman in the mirror of evolution, *The Century 2*, Fryazino, 368 p. (rus)
2. Vaal, de F. (2014), The origins of morality: In search of human primates. *Alpina non-fiction*, Moscow, 376 p. (rus)
3. Markov, A. (2009), Family relations - the key to understanding human evolution, *Elements*, 09.10. Available at: [http://elementy.ru/novosti\\_nauki/431161/Semeynye\\_otnosheniya\\_klyuch\\_k\\_ponimaniyu\\_evolyutsii\\_cheloveka](http://elementy.ru/novosti_nauki/431161/Semeynye_otnosheniya_klyuch_k_ponimaniyu_evolyutsii_cheloveka).
4. Markov, A. & Naimark, E. (2014), Evolution. Classical ideas in the light of new discoveries, AST: CORPUS, Moscow, 656 p. (rus)
5. Naimark, Elena (2016), Monogamous voles are able to spare each other, *Elements*, 30.01. available at: [https://elementy.ru/novosti\\_nauki/432682/Monogamnye\\_polyovki\\_sposobny\\_zhalet\\_drug\\_druga](https://elementy.ru/novosti_nauki/432682/Monogamnye_polyovki_sposobny_zhalet_drug_druga) (rus)
6. Fisher, H. (2013), Why do we love: The nature and chemistry of romantic love. *Alpina non-fiction*, Moscow, 320 p. (rus)
7. Young, L. & Alexander, B. (2015), Chemistry of Love. A scientific view of love, sex and attraction, *Sinbad*, Moscow, 432 p. (rus)
8. Lovejoy, O. (1981), The Origin of Man, *Science*. Vol. 211. P. 341-350.
9. Morran, L.T. and Schmidt, O.G and Gelarden, I.A. and Parrish II, R.C. and Lively, C.M. (2011), Running with the Red Queen: Host-Parasite Coevolution Selects for Biparental Sex, *Science*. Vol. 333. P. 216-218. DOI: 10.1126/science.1206360
10. Quental, T.B. and Marshall, C.R. (2013), How the Red Queen Drives Terrestrial Mammals to Extinction, *Science*. Vol. 341. P. 290-292.

© Климань Сергій

Надійшла до редакції 12.10.2017