



The CLEAN PAPER

WHAT THE PAPER SAYS · WHAT IT DOESN'T · WHY IT MATTERS

Зебровите амадини третираат повикванията като смислови категории — но това не е същото като език

Изследване в Science тества дали зебровите амадини просто чуват различни повиквания, или организират собствения си вокален репертоар в категории с поведенческо значение. В лабораторни задачи за различаване птиците научиха всичките 11 типа повиквания, обобщаваха категориите към нови вокализатори и систематично бъркаха повиквания, използвани в сходни контексти, по-често, отколкото би предсказала само акустичната прилика. Това е силно доказателство за категориално възприятие и оперативен вид значение. Не е доказателство, че амадините имат човешкоподобен език, синтаксис, отворен речник или канал за разговор с хора.

Written by Laura Nesso · Cross-checked by Lucio Vaglio · Edited by Michele Renda · Figures by Laura Nesso and Nova Vela · AI-assisted, human-reviewed

Paper: *Categorical and semantic perception of the meaning of call-types in zebra finches*, Julie E. Elie, Aude de Witasse-Thézy, Logan Thomas, Ben Malit, and Frédéric E. Theunissen, *Science* 389, 1210-1215 (2025) · DOI: 10.1126/science.ads8482

Думата „значение“ тук върши внимателна работа

Зебровите амадини не се нуждаят от нашето разрешение, за да имат социален живот. Те издават повиквания, когато са гладни, разделени, ухажват, са уплашени, поддържат контакт с партньор или са в конфликт. Етолозите могат да сортират тези звуци в **типове повиквания**: практически категории като алармени, контактни или просещи повиквания, определени от формата на звука и от това какво прави птицата, когато го използва. По-трудният въпрос е дали самите птици сортират повикванията по този начин.

Статия в *Science* прави тясно, но важно твърдение: възрастни зеброви амадини могат да категоризират типовете повиквания в собствения си вокален репертоар, а грешките им подсказват, че поведенчески свързаните повиквания са по-близо едно до друго в перцептивното пространство на птиците, отколкото би предсказала само акустиката.

Точно тук в статията влиза думата **семантичен**. Тя не означава, че птиците имат думи в човешкия смисъл. Не означава синтаксис, разговор или речник, скрит в мозъка на амадина. Тук „значение“ е оперативно: ако две повиквания се използват в сходни социални контексти и птиците ги объркват по-често, отколкото би обяснил само звукът им, тогава поведенческата категория изглежда оформя възприятието.

Чистата версия не е „птиците имат език“. Тя е: зебровите амадини изглежда третира собствения си повиквания като функционални категории, а някои от тези категории се държат така, сякаш носят значение в ограничения и проверим смисъл на експеримента.

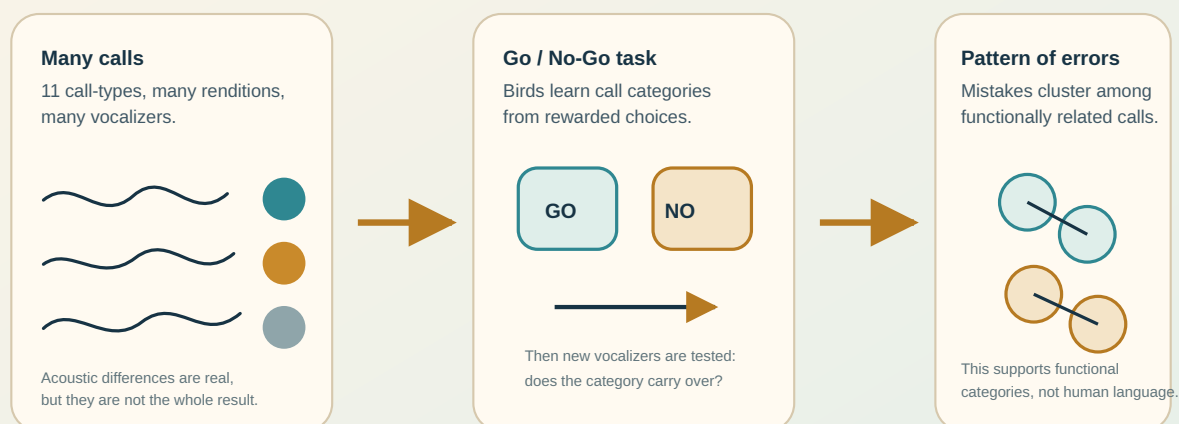


Зебровите амадини (*Taeniopygia guttata*) са силно социални пойни птици с богат репертоар от повиквания, което ги прави полезен модел за изучаване как животните категоризират вокални сигнали.

Christoph Moning / iNaturalist CC BY 4.0

Meaning here is operational

Call categories are tested by behaviour, not by reading a bird's mind.



Чернова на схема на доказателствата за преглед: много изпълнения на 11-те типа повиквания влизат в Go/No-Go задача; ключовият резултат е, че птиците обобщават категориите към нови вокализатори и правят грешки, групирани според функцията на повикването, не само според акустичната прилика.

The Clean Paper CC BY 4.0

Какво са тествали авторите

Авторите започват от вече съществуваща етологична карта на репертоара на зебровата амадина. Видът има приблизително **11 типа повиквания, дефинирани по етограма**: повиквания, свързани с контакт, партньорска връзка и гнездене, тревога, агресия или неафилиативно поведение, просене на храна и мъжка песен.

Тази класификация е направена от хора. Тя съчетава акустични характеристики, контекста, в който се произвежда звукът, и ролята му в социалния живот. Но човешката етограма не е автоматично умствената карта на животното. Изследването задава три свързани въпроса.

Първо, могат ли зебровите амадини да различават всички тези типове повиквания?

Второ, обобщават ли категорията на даден тип повикване към вокализатори, които не са чували преди, вместо просто да запамятват отделни примери?

Трето, когато грешат, следват ли тези грешки само акустичната прилика, или и поведенческото значение на повикванията?

Ключовото е, че експериментът не кара птицата да обясни какво означава едно повикване. Пита дали поведението ѝ в контролирана задача носи статистическия отпечатък на категории и значение.

Как работи експериментът

Три термина носят много тежест в тази статия.

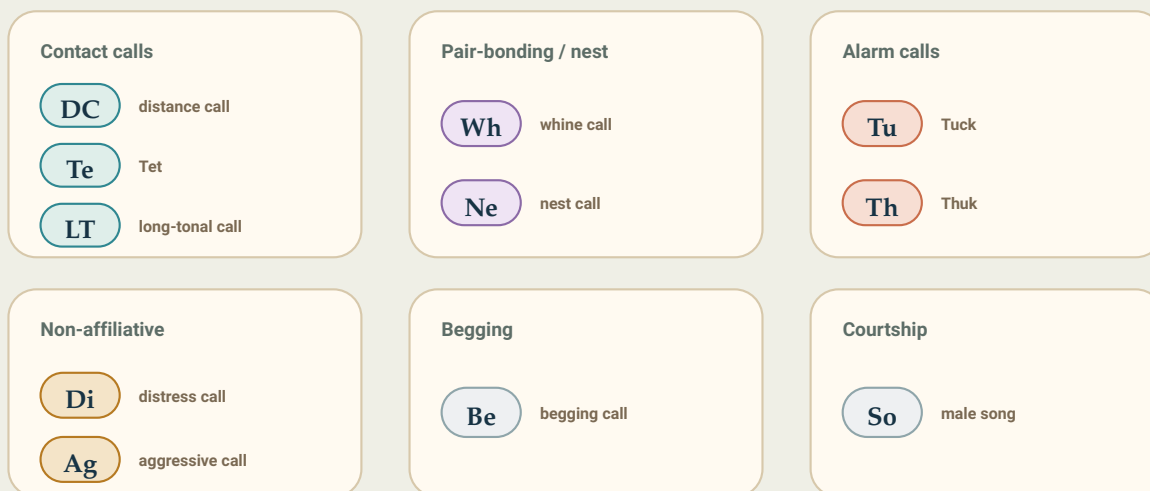
Тип повикване е категория звук на зебров амадина. Статията използва типове повиквания, **определени по етограмата**, тоест категории, наследени от поведенчески каталог: как изглежда звукът акустично, кога птиците го произвеждат и към каква социална ситуация принадлежи. **Вокализатор** е просто отделната птица, която е произвела записаното повикване. **Акустична форма** е измеримият звуков модел; **поведенческа функция** е това, за което повикването обикновено се използва.

Единадесетте типа повиквания, тествани в статията, не са абстрактни етикети. Те са репертоарът, който авторите карат птиците да различават:

- **Контактни повиквания:** повикване от разстояние (distance call, DC), Tet (Te), дълго тонално повикване (long-tonal call, LT).
- **Партньорска връзка и гнездово поведение:** хленчецо повикване (whine call, Wh), гнездово повикване (nest call, Ne).
- **Алармени повиквания:** Tuck (Tu), Thuk (Th).
- **Неафилиативни повиквания:** повикване при бедствие (distress call, Di), агресивно повикване (aggressive call, Ag).
- **Просене:** просещо повикване (begging call, Be).
- **Ухажване:** песен на мъжкия (male song, So).

The 11 call-types are concrete categories

The paper asks whether zebra finches sort these calls the way ethologists do.



These are ethogram-based labels: categories from sound shape plus social context, not human words.

Единадесетте типа повиквания, тествани в статията, групирани по широка социална функция. Етикетите са категории, определени по етограмата от изходната статия: те не са „думи“, но дават на читателя конкретния репертоар, който птиците трябва да различават.

The Clean Paper CC BY 4.0

Основната задача е **Go/No-Go слухово различаване**. Птицата кълве осветен бутон, за да започне шестсекундно възпроизвеждане. При възнаграждавано повикване правилният ход е да изчака: след края на звука хранилката се вдига и птицата получава семена. При невъзнаграждавано повикване чакането не дава нищо; ефективният ход е да кълвне отново по време на възпроизвеждането, да прекъсне звука и да започне нов trial. Така прекъсванията на птицата показват кои звуци тя третира като „не са възнаграждаваната категория“.

За всеки тест един тип повикване е възнаграждаван, а другите десет — не. После авторите сменят възнаграждавания тип и преминават през целия репертоар. Използват и много различни изпълнения от много вокализатори, с малко точни повторения. Това е важно: птицата не може просто да запамети един запис. За да се справи, трябва да научи какво се брои за съответния тип повикване през различни гласове и примери.

По-късното „перцептивно пространство“ не е мозъчен скан или буквална карта вътре в животното. То е карта, изведена от грешките. Ако два типа повиквания често се объркват, те се поставят по-близо в тази поведенческа карта. Авторите я сравняват с акустична карта, построена само от характеристиките на звука. Твърдението става интересно само ако картата на грешките на птиците е изтеглена към функцията на повикванията, не само към подобния звук.

Какво са установили

Птиците могат да различават целия репертоар. Дванадесет възрастни зеброви амадини, шест мъжки и шест женски, са тествани върху 11-те типа повиквания. Почти всички тестове са успешни: **127 от 131** теста за различаване на типове повиквания са значими. Няколкото неуспеха се отнасят до конкретни птици и конкретни типове; общият модел е, че всеки тип повикване е различаван над случайното ниво.

Това има значение, защото репертоарът не е чист набор от изолирани бипкания. Някои типове са акустично групирани, други плавно преливат един в друг. Птиците все пак научават категориите.

Те обобщават категориите към нови вокализатори. Във втори експеримент птиците научават да различават два типа повиквания от малък набор вокализатори. На следващия ден са добавени нови вокализатори със същото правило за възнаграждение. Птиците класифицират новите повиквания правилно още рано в теста, преди да могат да научат всеки нов пример чрез обратна връзка от наградата. Това подкрепя категориално възприятие на типа повикване, не просто запаметяване на отделни звуци.

Категорията може да надделее над ново правило за награда. Най-силният поведенчески трик идва, когато авторите правят задачата несъответстваща. Повиквания от нови вокализатори получават обратната правило за награда спрямо онази, която птиците са научили за този тип повикване. Ако птиците просто следват новите акустични примери, би трябвало да се приспособят веднага. Вместо това ранните реакции следват вече научената категория и систематично дават грешни решения за награда. През деня птиците бавно научават произволното ново правило. Точно това бихме очаквали, ако естествената категория е достатъчно реална, за да пречи.

Грешките не са само акустични. Авторите сравняват акустично пространство, построено от грешките на класификатора между звуците, с перцептивно пространство, построено от поведенческите грешки на птиците. Двете пространства са свързани: звукът все още има значение. Но типовете повиквания, принадлежащи към една и съща поведенческа или семантична хиперкатегория, са по-близо в перцептивното пространство на птиците, отколкото в акустичното. Статията нарича това **ефект на семантичен магнит**.

В числа групирането по семантична хиперкатегория е около **2,43 пъти по-силно** в перцептивната карта, отколкото в акустичната. Казано просто: грешките на птиците са изтеглени към функционалното значение, не само към сходния звук.

Какво означава „семантичен“ тук

Това е частта, която изисква най-много внимание. В обикновения език „семантичен“ бързо се превръща в „думи“. Тази статия не доказва това.

Изследването използва „семантичен“ в поведенчески и comparative-cognition смисъл. Един тип повикване има предполагаемо значение, защото е свързан със социална функция: тревога, контакт, просене, агресия, партньорска връзка, ухажване. Ако птиците объркват два типа от една и съща широка социална категория по-често, отколкото акустиката предсказва, тогава перцептивното им пространство е оформено от тази функционална категория.

Това е сериозен резултат. Той подсказва, че птицата не просто „чува спектрограма“. Тя третира видово-специфичните повиквания като поведенчески организирани категории.

Но все пак е косвено. Авторите не могат да прочетат ума на животното и го казват. Те извеждат вътрешното представяне от поведението: различаване, обобщаване и систематични грешки.

По-полезна аналогия от „думи на амадина“ е следната: слуховата система на птицата изглежда изкривява разстоянието между повикванията според това за какво служат те.

Какво не доказва това

- То **не** показва човешкоподобен език. В резултата няма синтаксис, граматика, композиционно значение или отворен речник.
- То **не** показва, че зебровите амадини имат „думи“. Типовете повиквания са видово-специфични вокални категории, свързани с поведенчески контексти, не символни етикети, които могат свободно да се комбинират.
- То **не** показва разговор с хора или декодиран канал за говорене с птици.
- То **не** дава директен достъп до психични състояния. Значението е изведено от поведението в задачата и структурата на грешките, не наблюдавано вътре в ума на птицата.
- То **не** показва, че птиците разбират нови значения. Обобщаването към нови вокализатори е обобщаване на категория тип повикване през звуци от различни индивиди.
- То **не** решава как се развиват тези категории. Изследването тества възрастни птици; как опитът и развитието оформят ефектът на семантичен магнит остава бъдеща работа.

Колко силни са доказателствата?

За категориалното възприятие на типове повиквания доказателствата са силни. Дизайнът кара птиците да различават целия репертоар, използва много изпълнения от много вокализатори и включва тест за обобщаване, при който нови вокализатори се класифицират по тип повикване. Условието с несъответстваща награда е особено полезно, защото показва, че категорията може да пречи на ново произволно правило.

За оперативен вид семантично възприятие доказателствата са добри, но по-изводни. Ефектът на семантичен магнит не е просто метафора: авторите сравняват акустични и поведенчески карти на разстоянията и намират, че поведенчески свързани типове повиквания се групират по-силно във възприятието, отколкото в акустиката. Това подкрепя идеята, че функцията на повикването оформя възприятието.

За човешкоподобно значение доказателства няма и не е нужно да има. Статията е по-интересна, ако я оставим конкретна. Животинската комуникация не става ценна само когато прилича на човешката реч.

Защо това има значение

Публичното изкушение е очевидно. Ако една птица чува повикване като смислово, следващото заглавие иска да каже, че декодираме животински език. Този скок прескача трудната част на науката.

Внимателният резултат е по-добър. Той показва как изследователите могат да тестват „значение“, без да се преструват, че превеждат ума на животното. Могат да питат дали животните се съгласяват с категориите на човешките етолози. Могат да питат дали новите примери се сортират по категория. Могат да питат дали грешките следват акустичната прилика или социалната функция. Това е начин старият въпрос — значат ли нещо животинските повиквания за самите животни? — да стане експериментално по-остър.

Това измества разговора и от фалшива стълба, при която хората имат език, а всичко останало има шум. Зебровите амадини имат малък, видово-специфичен вокален репертоар. В рамките на този репертоар изследването подсказва, че птиците възприемат структурирани категории, свързани със социална употреба. Това не е нашият език. Това е тяхната комуникационна система, тествана според собствените ѝ правила.

Накратко

Изследване в *Science* тества възрастни зеброви амадини върху 11-те типа повиквания в техния вокален репертоар. В слухови Go/No-Go задачи птиците различават всички

типове, обобщават научените категории към повиквания от нови вокализатори и при несъответстващо условие първоначално следват категориите дори когато това води до грешни решения за награда. После авторите сравняват акустичната прилика с поведенческите грешки и установяват, че типовете повиквания, използвани в сходни социални контексти, се групират по-силно в перцептивното пространство на птиците, отколкото в акустичното. Това подкрепя категориално възприятие и оперативна форма на семантично възприятие: птиците изглежда организират собствените си повиквания според функционални категории, не само според звука. Това не показва човешкоподобен език, синтаксис, думи, директен достъп до психични състояния или разговор с птици.

Проверка без украса

Какво показва статията: Възрастни зеброви амадини могат да различават 11-те типове повиквания, определени по етограмата в репертоара си; обобщават категориите към нови вокализатори; а систематичните им грешки са оформени от поведенчески или семантични категории отвъд акустичната прилика сама по себе си.

Какво е правдоподобно, но недоказано: Че зебровите амадини имат вътрешни представи за значението на повикванията; че сходни невронни карти стоят зад поведенческия ефект „семантичен магнит“; че развитието и опитът оформят тези категории по начини, аналогични на други научени перцептивни категории.

Какво не показва: Човешкоподобен език; граматика; отворен набор от думи; символна референция в човешкия смисъл; директно доказателство за субективни психични състояния; начин хората да разговарят със зеброви амадини.

Основни ограничения: Работата използва лабораторни оперант задачи с **12 възрастни птици**, не естествени полеви взаимодействия; „семантичен“ се извежда от поведението и структурата на грешките; развитието остава отворено; резултатът се отнася за фиксиран видово-специфичен репертоар, не за гъвкав композиционен език.

Колко доверие трябва да има общият читател? Високо, че зебровите амадини могат да категоризират и различават типовете си повиквания в тази задача. Добро, че грешките им отразяват функционални категории, не само акустична прилика. Ниско, че това е доказателство за птичи език в човешкия смисъл. Подходящата позиция: силен резултат по животинско познание за смислови вокални категории, не момент на Доктор Дулитъл.

Источници

Science 389, 1210-1215 (2025)

<https://doi.org/10.1126/science.ads8482>

Author manuscript in PMC — PMCID PMC12721838

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12721838/>

Behavioral data and analysis code — Zenodo

<https://zenodo.org/records/13623969>

Zebra finch acoustical database — Figshare

<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.11905533.v1>