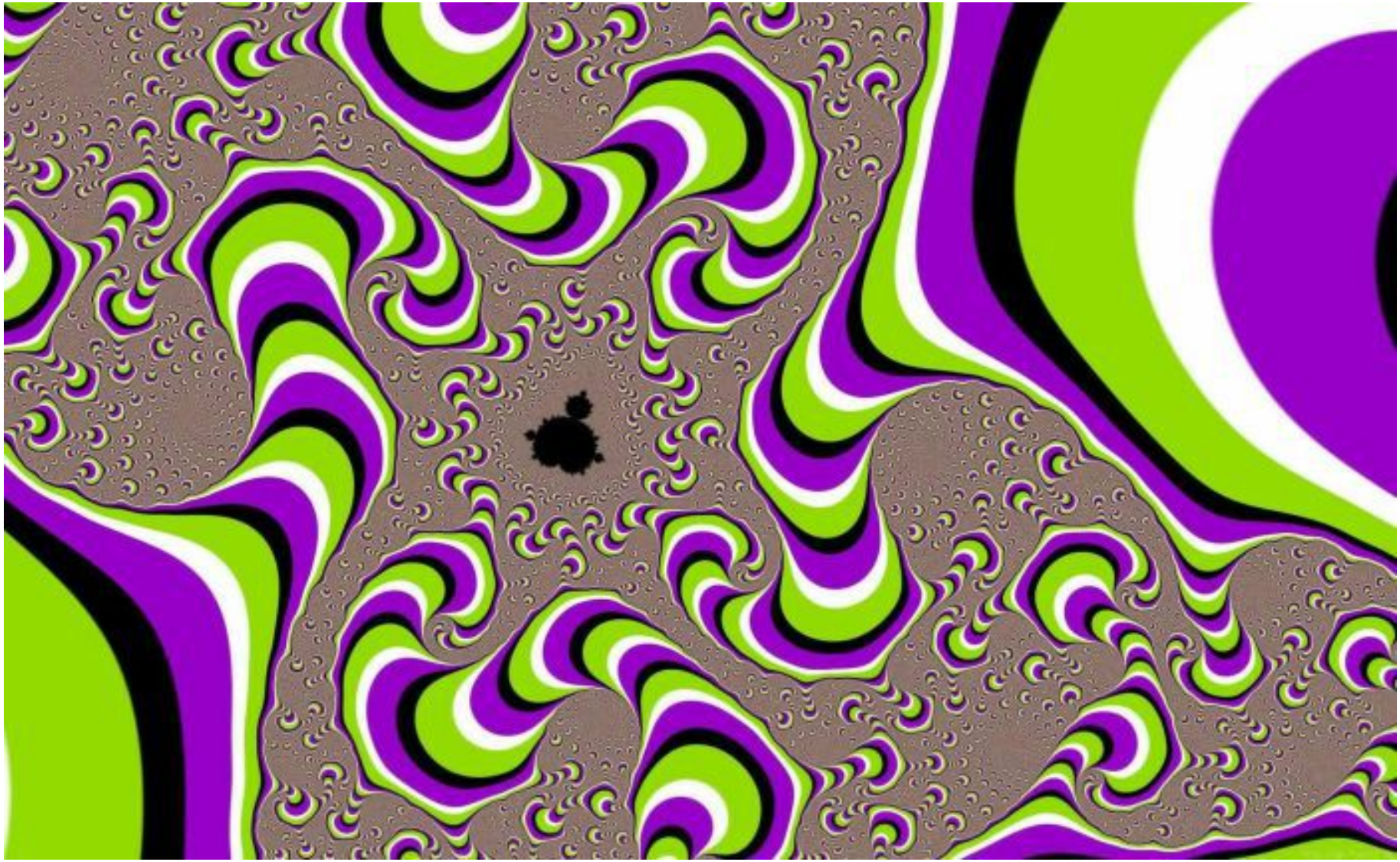
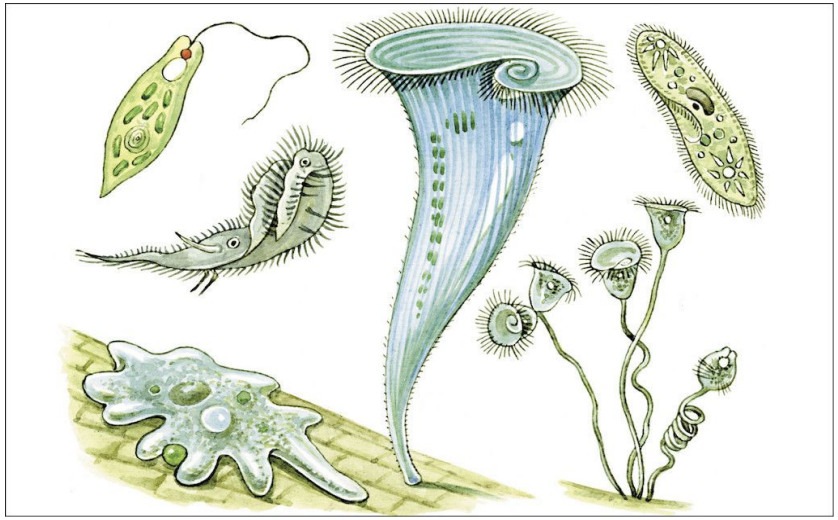
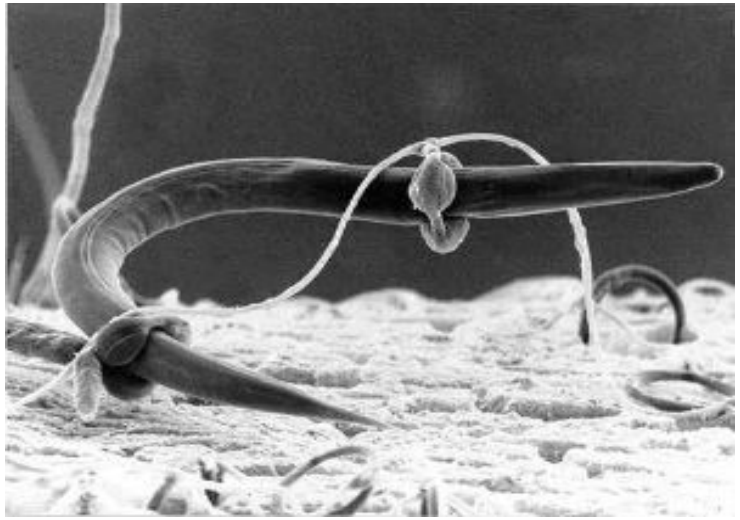
Проблемы изучения поведения

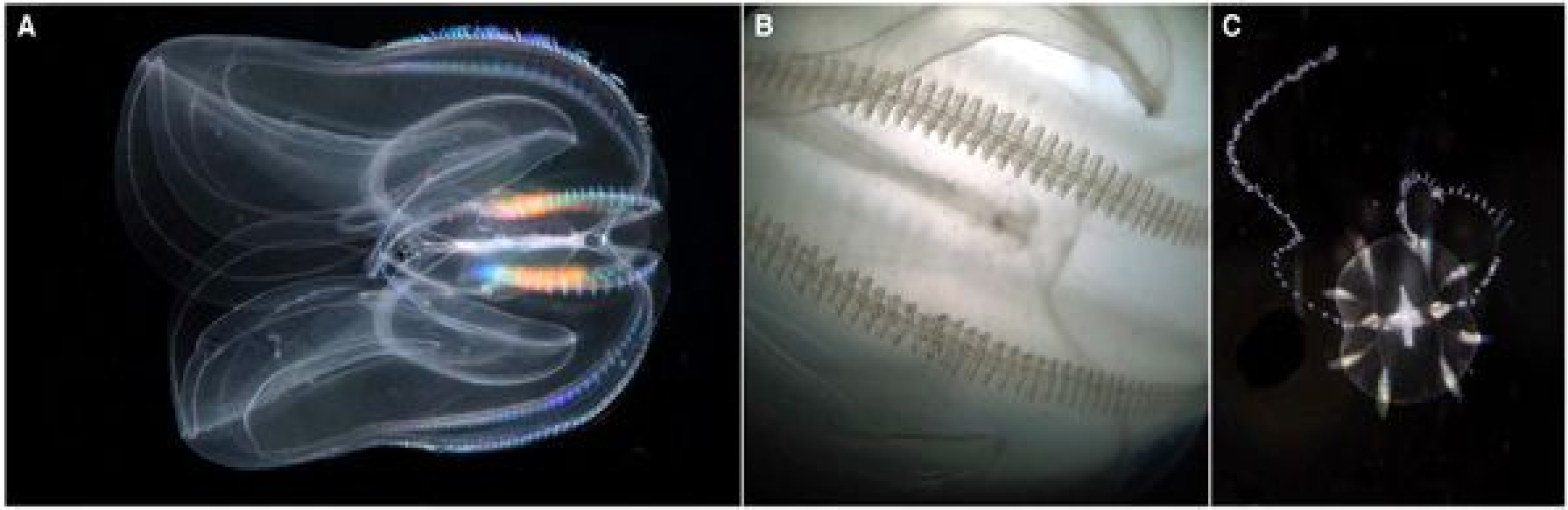


К каким объектам живой природы можно применить термин «поведение» ?





Гребневик — самое древнее животное ?



Гребневик *Mnemiopsis leidyi*.

A. Взрослый гребневик целиком (длина около 10 см).

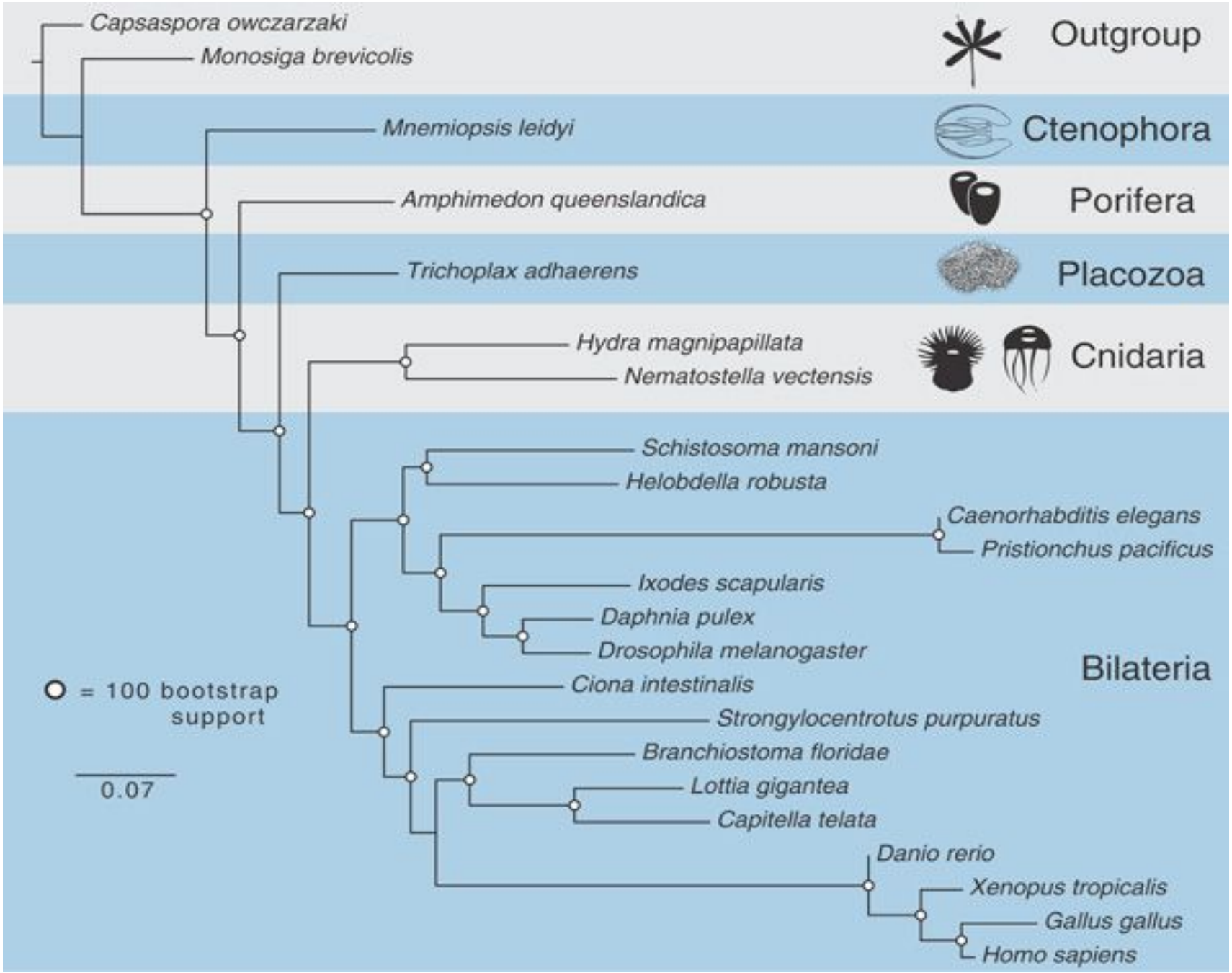
B. Гребные пластинки крупным планом.

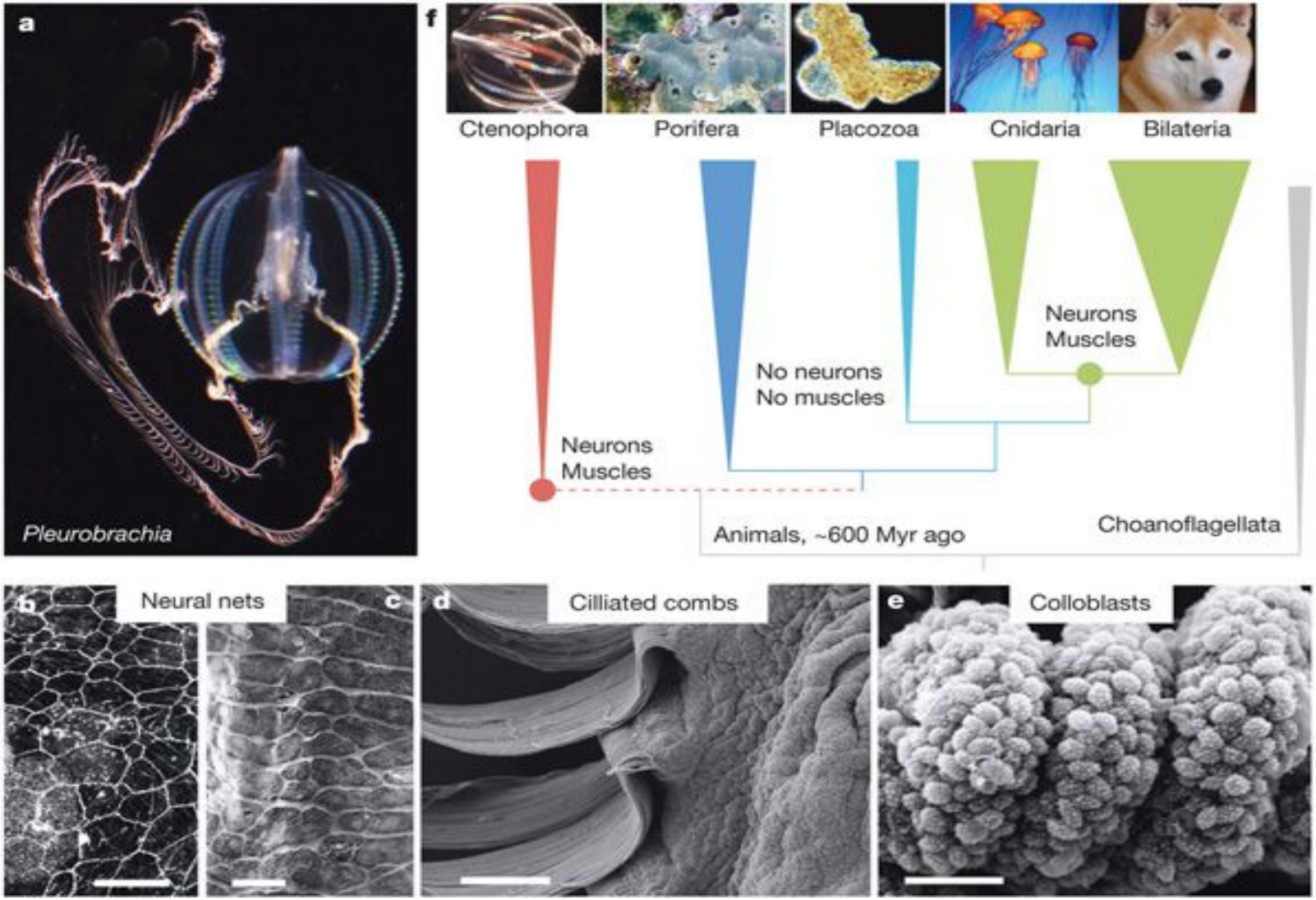
C. Молодой гребневик, вид сверху.

Особенности нервной системы гребневиков

- Не имеют гомеозисных генов - определяющих дифференцировку органов и тканей в онтогенезе.
- Имеют только один общий с нами нейротрансмиттер — глутамат. Остальные нейротрансмиттеры уникальны для гребневиков.
- Нервная система гребневиков совершенно не реагирует на такие классические нейротрансмиттеры как серотонин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин, глицина, дофамин, гистамин, октопамин.
- В организме гребневиков присутствует ГАМК, однако всего лишь как продукт метаболизма, тогда как для остальных животных это важнейший тормозной трансмиттер.
- У гребневиков очень многочисленны и разнообразны электрические синапсы.

Нервная система у гребневиков и остальных животных могла появиться дважды в эволюции независимо друг от друга.


Capsaspora owczarzaki
Monosiga brevicolis
Outgroup
Mnemiopsis leidyi
Ctenophora
Amphimedon queenslandica
Porifera
Trichoplax adhaerens
Placozoa
Hydra magnipapillata
Nematostella vectensis
Cnidaria
Schistosoma mansoni
Helobdella robusta
Caenorhabditis elegans
Pristionchus pacificus
Ixodes scapularis
Daphnia pulex
Drosophila melanogaster
Bilateria
= 100 bootstrap support
Ciona intestinalis
Strongylocentrotus purpuratus
Branchiostoma floridae
Lottia gigantea
Capitella telata
0.07
Danio rerio
Xenopus tropicalis
Gallus gallus
Homo sapiens



Положение гребневиков (a) на эволюционном дереве животных (f) и их важнейшие эволюционные инновации: нервные сплетения (b, c), плавательные гребни из ресничек (d), коллобласты — расположенные на щупальцах клетки, выделяющие клей (e). Длины линеек: b — 60 мкм, c и e — 20 мкм, d — 100 мкм.

Методы изучения поведения

- Наблюдение в природе.
- Депривационный эксперимент.
- Метод условных рефлексов.
- Метод проблемных ящиков.
- Метод лабиринтов.
- Метод обходного пути.
- Метод отсроченных реакций.
- Метод "выбор по образцу".
- Обучение языкам-посредникам.
- Генетические исследования поведения.

Речевые возможности животных

- Человекообразные обезьяны (способны к диалогу с человеком на уровне ребенка 2,5 – 3 лет, могут рассказать о давнем прошлом и спланировать будущее);
- Другие приматы;
- Собаки;
- Дельфины;
- Попугаи;
- Врановые.

“Никто не сравнится с шимпанзе в умении понимать невербальные сигналы!”

Роджер Футс, 1997

Языки - посредники

- Амслен (американский жестовый язык глухих, сильно упрощенный);
- Йеркиш (около 400 лексиграмм);
- Устная человеческая речь;
- Жесты – символы для одностороннего общения с дельфинами (до 25 знаков), морскими львами и др.

Уошо

(1965-2007)

Фразы Уошо (на амслене)

- дай - сладкий;
- подойди - открой;
- Уошо - пить - скорее;
- я - дам -тебе;
- конфета - питье (арбуз);
- вода-птица (лебедь);
- жалеть - собака (о заболевшем щенке);
- грязный Джек (как ругательство).

- нечеловеческие гоминиды могут овладеть абстрактными понятиями:

“еще”, “смешно”, “страшно”, “да”, “нет”, “потом”, “сейчас”, “друг”, “понарошку”

Горилла Коко (1971-2018)

диалог с гориллой Коко

- КОКО: Это я (показывая на птицу).
- ВОСПИТАТЕЛЬ: Разве?
- КОКО: Коко хорошая птичка.
- ВОСПИТАТЕЛЬ: Я думала, ты горилла.
- КОКО: Коко птица.
- ВОСПИТАТЕЛЬ: Ты можешь летать?
- КОКО: Да.
- ВОСПИТАТЕЛЬ: Покажи.
- КОКО: Птица понарошку дурачусь (смеется).
- ВОСПИТАТЕЛЬ: Так ты меня дурачила?
- Коко смеется.
- ВОСПИТАТЕЛЬ: А кто ты на самом деле?
- КОКО (смеется): Коко горилла.

Кензи (или Канзи) (род. 28.10.1980)

http://www.greatapetrust.org/about-the-trust/meet-our-apes/kanzi

"Экзамен" Кензи

(более 600 вопросов - инструкций)

- положи булку в микроволновку;
- достань сок из холодильника;
- дай черепахе картошки;
- выйди на улицу и найди там морковку;
- вынеси морковь на улицу;
- если не хочешь яблоко, то положи его обратно;
- налей кока-колы в лимонад;
- налей лимонад в кока-колу;
- выдави зубную пасту на гамбургер;
- найди собачку (игрушку) и сделай ей укол;
- пусть змея (игрушка) укусит Линду;
- набери сосновых иголок в рюкзак.

Кензи и Сью Сэвидж-Румбо ведут беседу на языке «йеркиш» (при помощи лексиграмм)

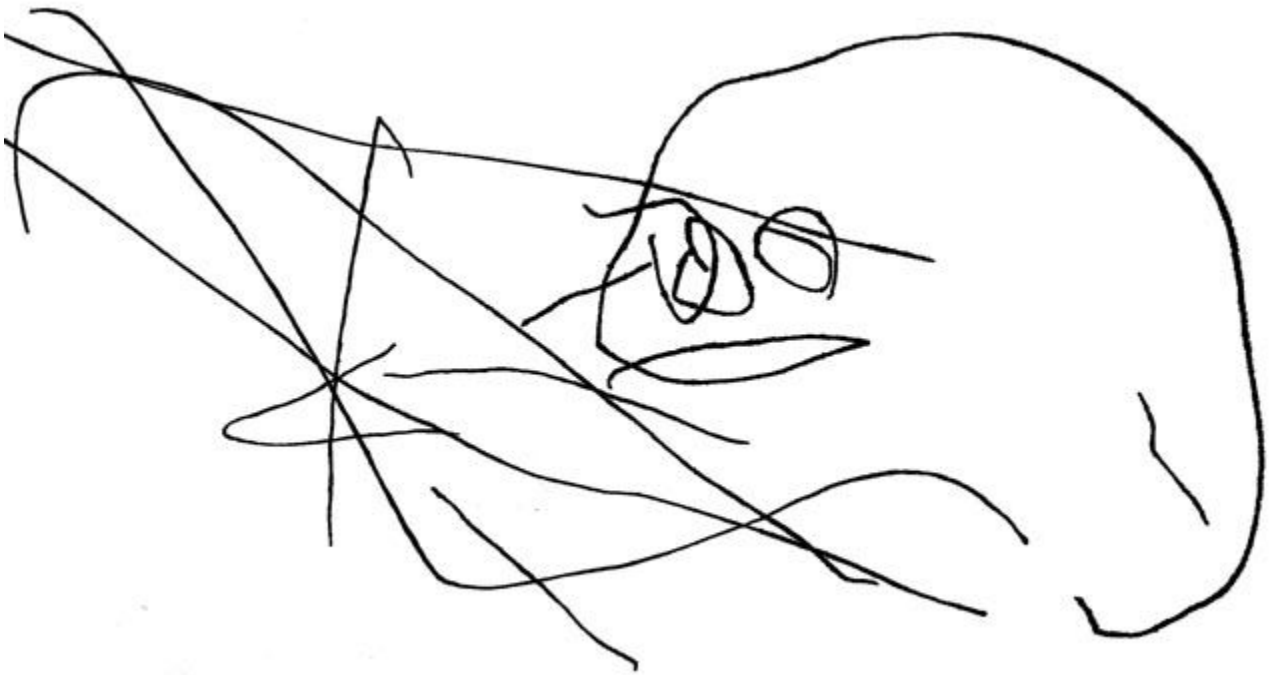
лексиграммы

Панбаниша

- сестра Кензи

(1985-2012)

«автопортрет» Панбаниши



«письмена» Панбаниши

слева – знак «хижина в лесу», справа – «Флэтрок» (обычные места прогулок)

Сочинение музыки

J Appl Anim Welf Sci. 2007;10(1):7-19. doi: 10.1080/10888700701277261.

Welfare of apes in captive environments: comments on, and by, a specific group of apes

Sue Savage-Rumbaugh [1], Kanzi Wamba, Panbanisha Wamba, Nyota Wamba

Affiliations + expand

PMID: 17484674 DOI: 10.1080/10888700701277261

«В последние годы человеку последовательно отказывали в его уникальности относительно таких феноменов, как орудийная деятельность, самосознание, культура. Язык представлял собой последний бастион сторонников качественной уникальности человека.

Однако данные последних десятилетий убедительно доказывают, что человекообразные обезьяны обладают достаточным запасом интеллектуальных способностей, чтобы осваивать символы и общаться с их помощью с человеком и собственными сородичами»

М.Л. Бутовская, 2005 (www.ethology.ru)

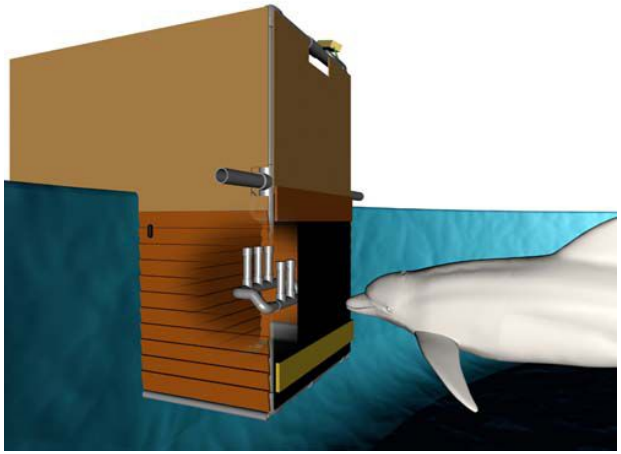
Афалины или бутылконосые дельфины

Обучение дельфинов

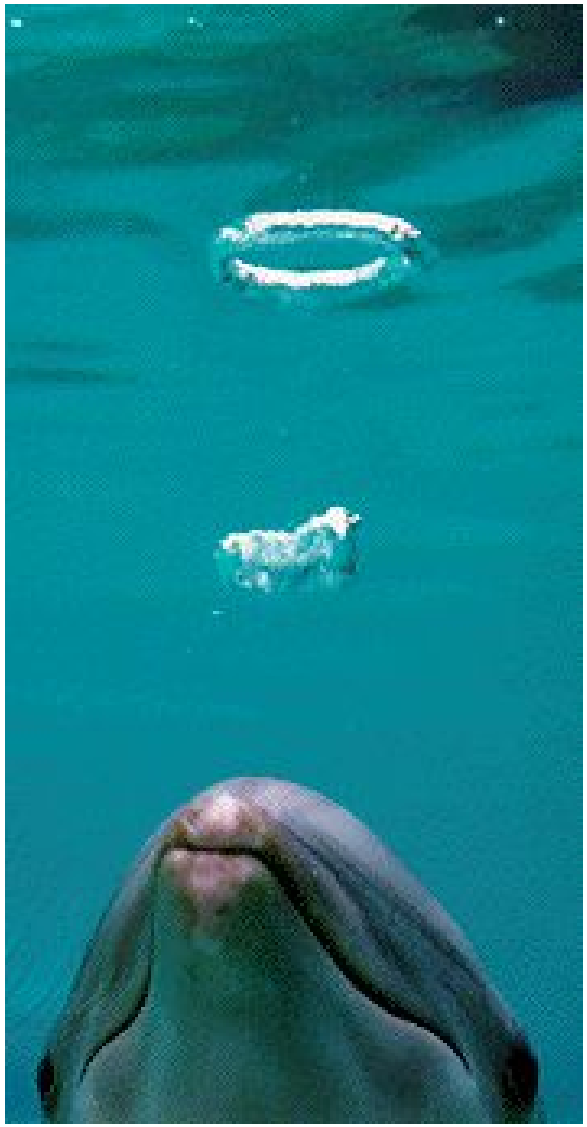
(язык - жестовые сигналы экспериментатора или звуки, генерируемые компьютером)

- дотронься хвостом до иллюминатора;
- набери воды и облей Алекса;
- надень кольцо на палку справа;
- просунь палку в кольцо;
- положи мяч внутрь корзины;
- положи мяч под корзину;
- положи мяч слева вдали от корзины.

Изучение возможностей сонара дельфинов



Использование дельфином сонара для создания «серебряного кольца»



попугай серый жако Алекс
(1976 – 2007)

- научился понимать и произносить около **150 слов**, среди них 100 названий разных предметов (ключ, прищепка, пробка, орех, макароны…), 7 названий цветов, 5 вариантов форм (треугольник, круг…), несколько разновидностей материалов (дерево, кожа, пластик…), числа до 6, названия мест, слова “одинаковый”, “разный”, “нет”, “хочу”, “пойти” и т. д.

попугай Алекс

«Зеркальный» тест – самоузнавание отражения

- Люди;
- Человекообразные обезьяны, также, возможно – капуцины;
- Афалины, косатки;
- Слоны;
- Сороки и некоторые другие птицы.

Доказана автобиографическая память человекообразных обезьян

- ***семантическая память*** — запоминание только фактов без учёта времени и места получения информации;
- ***эпизодическая***, или автобиографическая память — запоминание события в конкретном «окружении» (когда, где, кто).

Приматы вспомнили события 3-летней давности и использовали эти знания на практике

Успехи генетической инженерии в экспериментах над млекопитающими

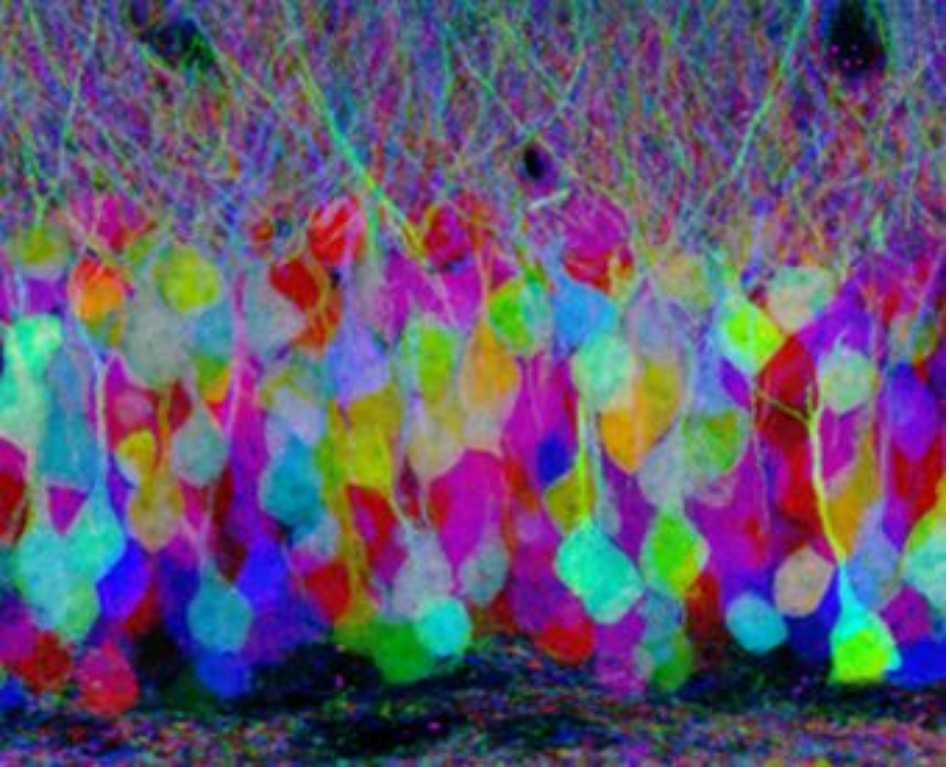
- Доказана возможность «вживления» искусственно модифицированного гена в ткани взрослых особей приматов;
- Доказана пластичность центральной нервной системы, которая готова принять сигналы от новых рецепторов без глубоких качественных перестроек.

Мыши с «радужным мозгом»

- Комбинируя исходные гены (синий, желтый, красный), ученым удалось создать 100-цветную палитру «светящихся» белков.

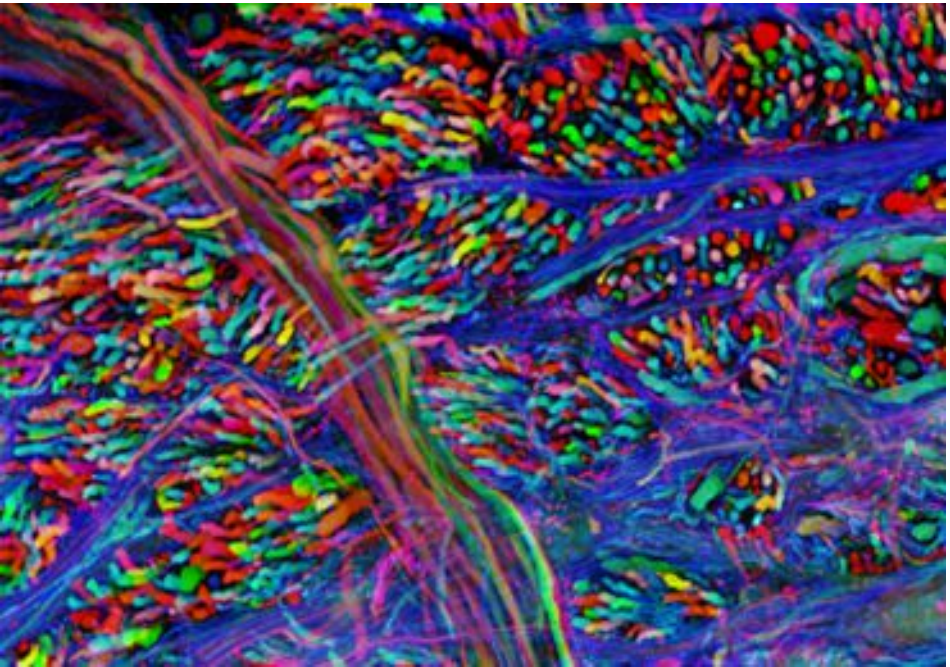
- Выведены мыши «**brainbow**», у которых разные нейроны мозга «окрашены» в разные цвета.

- «Brain» - мозг, «rainbow» - радуга. В русском языке пока нет научного аналога «brainbow» («радужный мозг»).



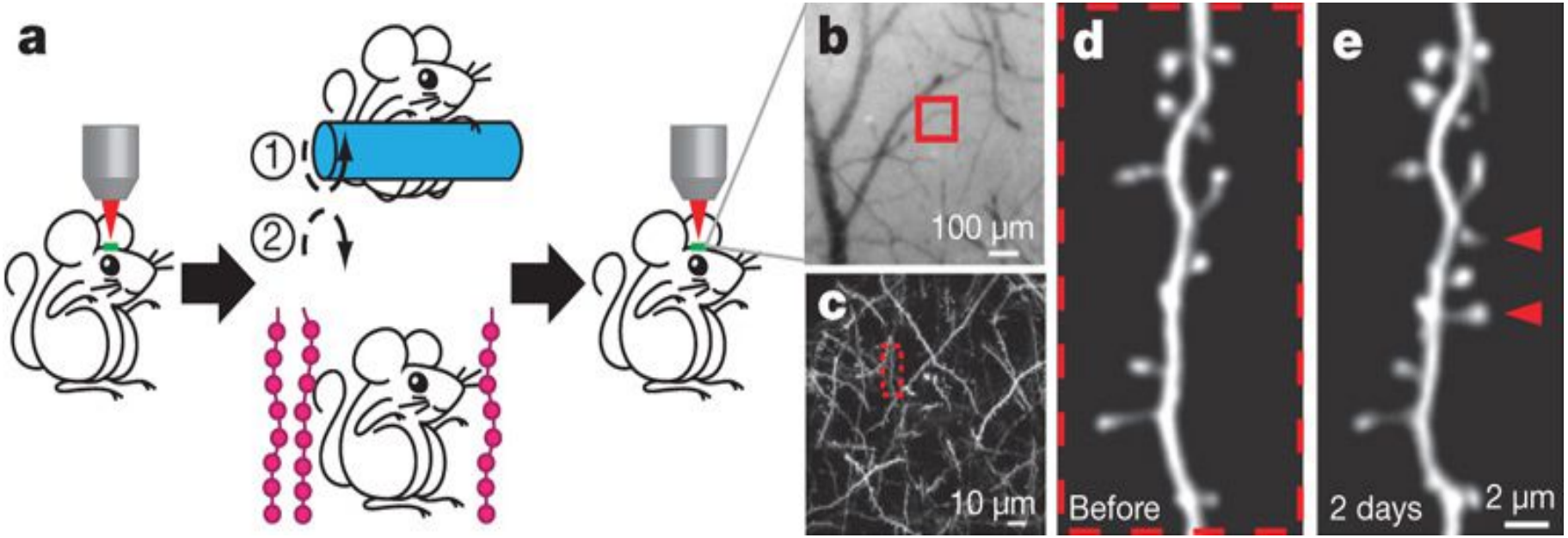
В мозге живой мыши хорошо различимы отдельные нейроны

(зубчатая извилина гиппокампа; конфокальный микроскоп)

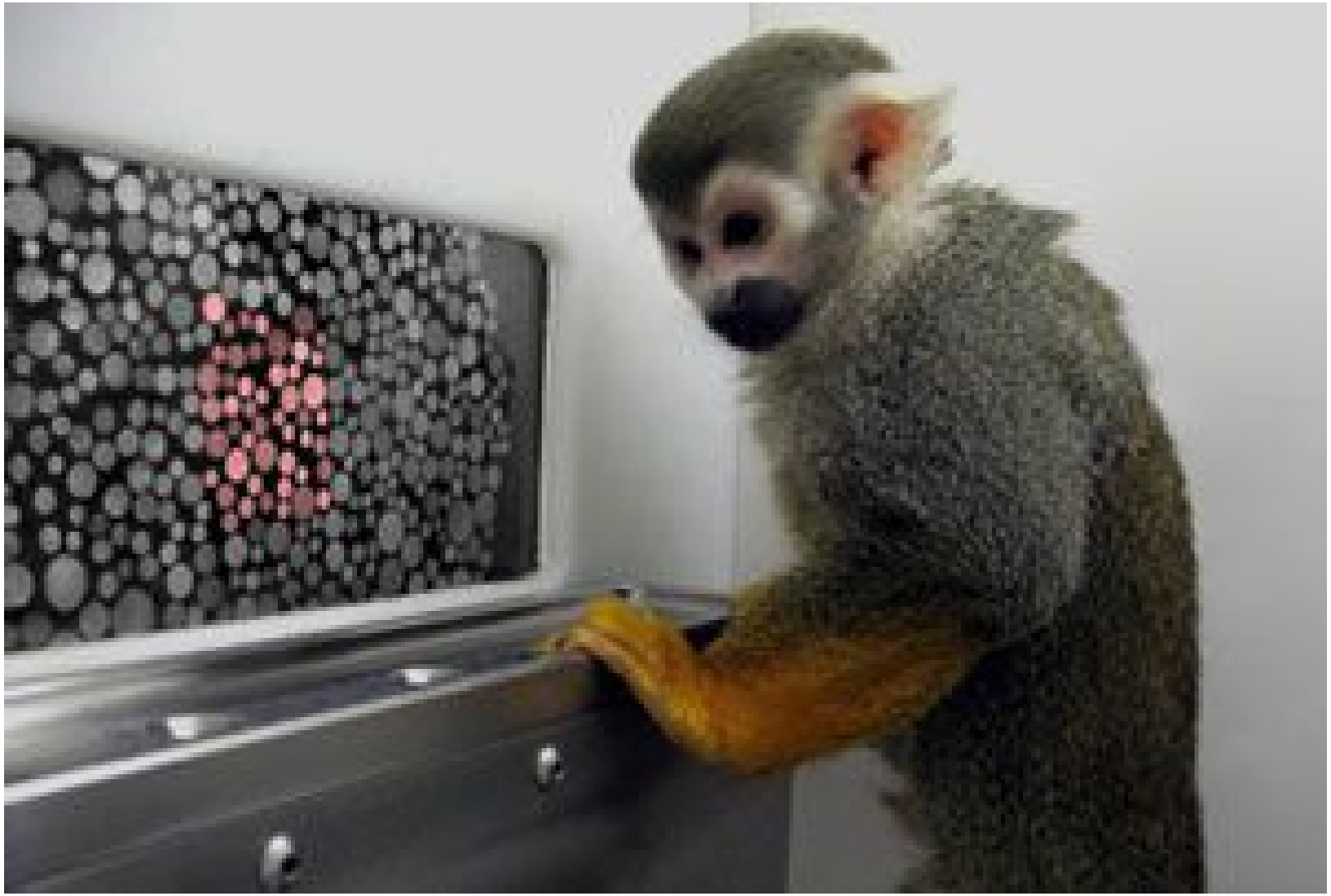


Разноцветные пучки аксонов

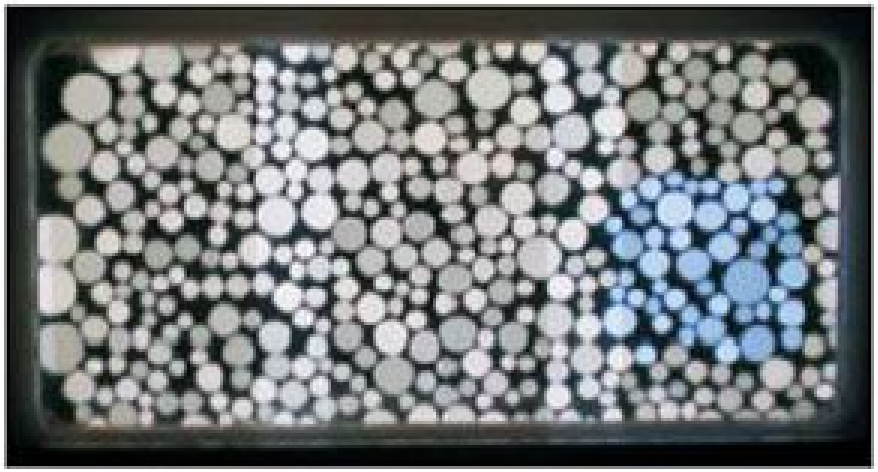
(поперечный срез ствола мозга; конфокальный микроскоп)

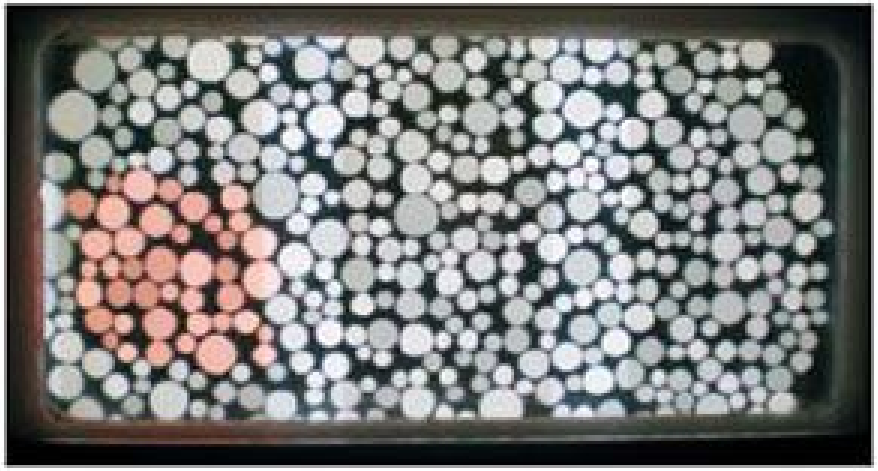


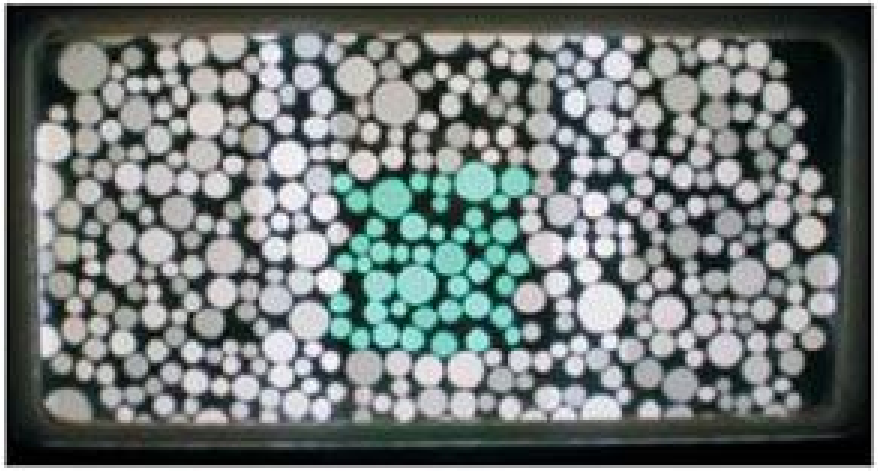
Участки моторной коры под разным увеличением (**b, c**) и формирование новых шипиков на отдельном участке одного дендрита (**d, e**). На рисунке **e** красными стрелками показаны два дендритных шипика, выросшие за два дня обучения бегу на крутящемся цилиндре (Nature, 2009)



Саймири в эксперименте по «вживлению» гена «длинноволнового» опсина в сетчатку глаз.







- Через несколько недель после инъекции вектора (аденовируса с встроенным геном длинноволнового опсина) взрослые обезьяны из дальтоников превратились в обезьян с трехцветным зрением.

полезные ссылки

- **elementy.ru**
- **evolbiol.ru**
- **www.ethology.ru**
- **www.greatapetrust.org**
- **membrana.ru**

Спасибо за внимание!