

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ им. А.А.Харкевича

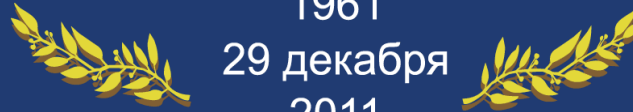


50 лет

1961

29 декабря

2011



# Клеточные основы поведения

Юрий Панчин.

**Математики говорят о математике**

**Физики говорят о физике**

**Биологи говорят о биологах**



## ЯРБУС Альфред Лукьянович



Рис. 1. Запись движений глаз при свободном рассматривании фотографии скульптурного портрета Нефертити в течение двух минут (Ярбус, 1965).

# Николай Дмитриевич Нюберг

07.12.2011



**ЛАБОРАТОРИЯ № 8**  
Лаборатория обработки сенсорной информации

**Бызов**  
**Алексей Леонтьевич**



**Михаил Моисеевич Бонгард**

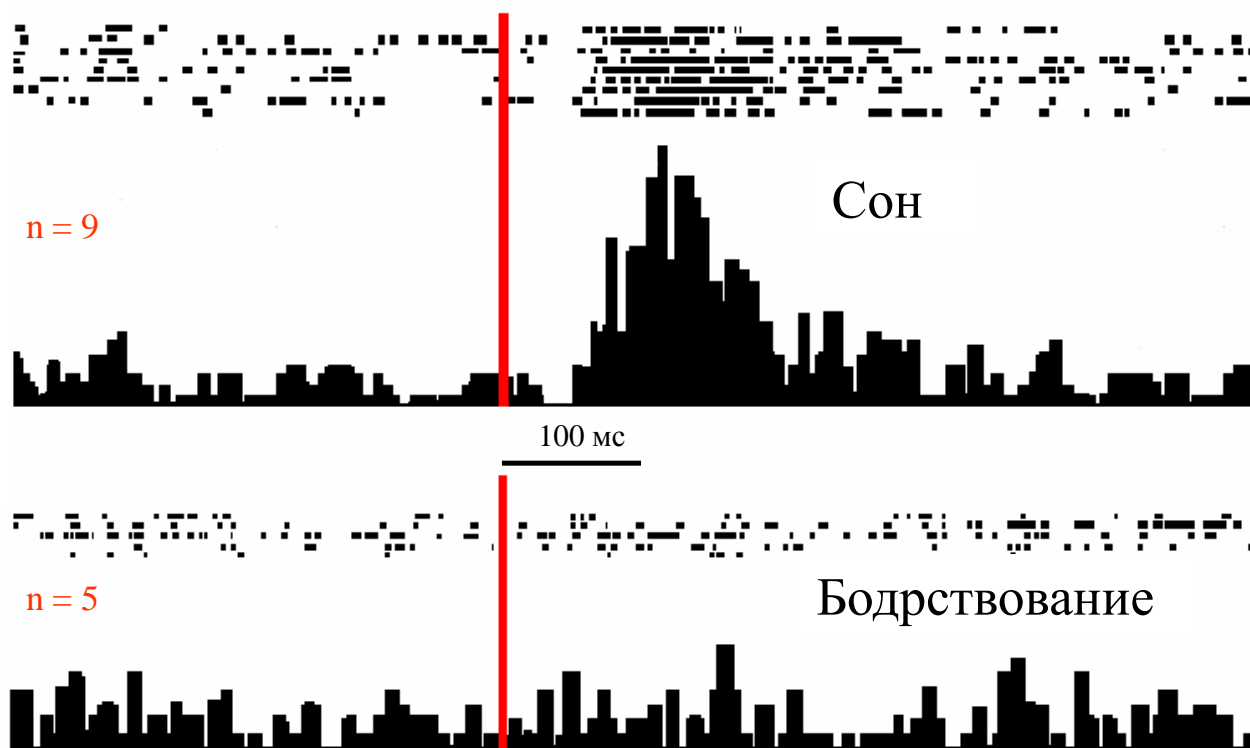


И.Н Пигарев

Анализ висцеральной информации может происходить в отделах центральной нервной системы, включая и все зоны коры мозга в состоянии сна.

07.12.2011

Ответы нейрона зрительной коры кошки на интраперитонеальную стимуляцию во сне и бодрствовании



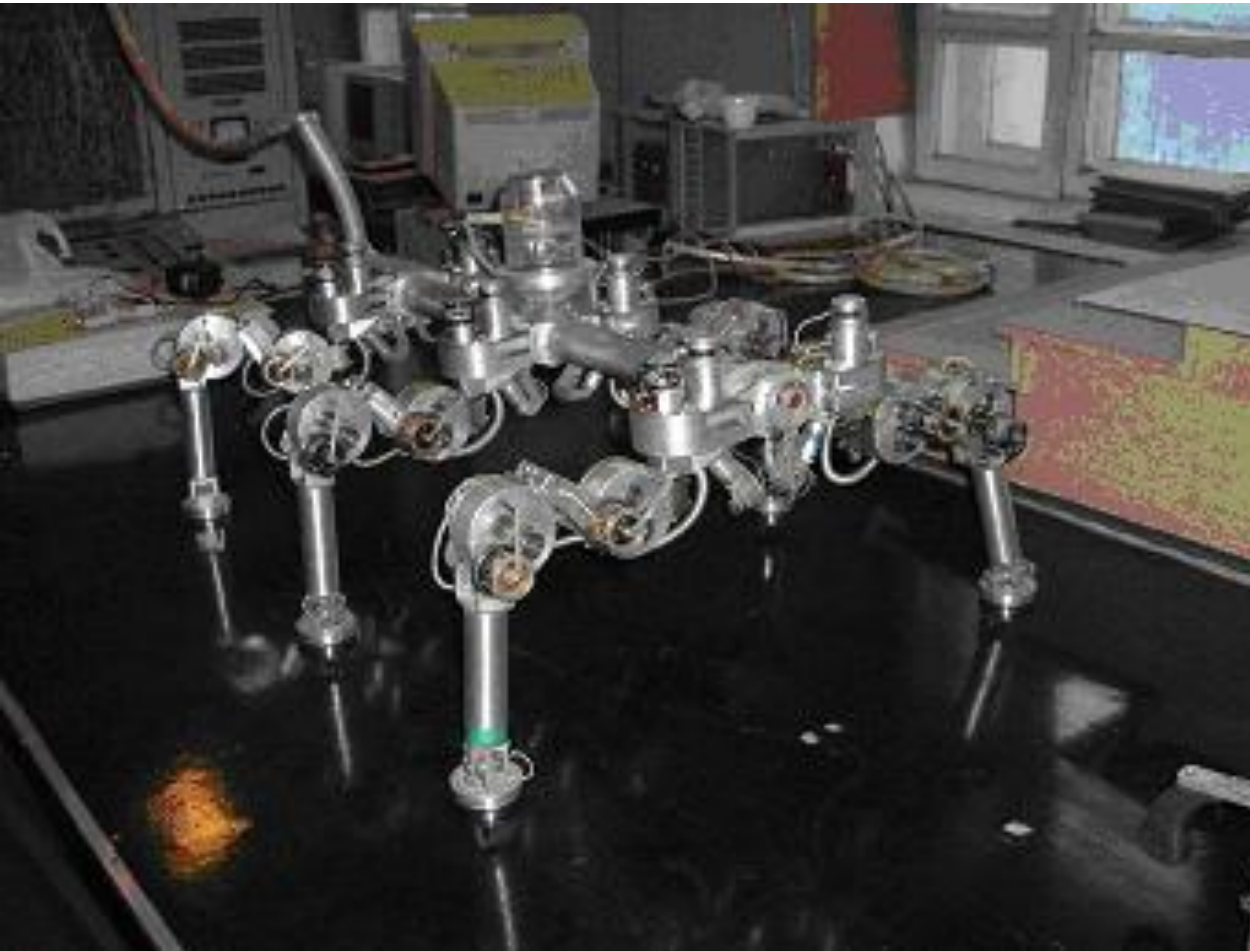


**ГУРФИНКЕЛЬ**  
**Виктор Семенович**

**ЛАБОРАТОРИЯ № 9**  
**Лаборатория нейробиологии**  
**моторного контроля**



**АЛЕКСЕЕВ**  
**Матвей Архипович**



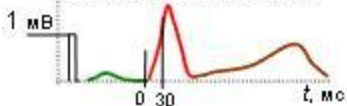
Развертка сферы отображения с проекциями анатомических элементов сердца



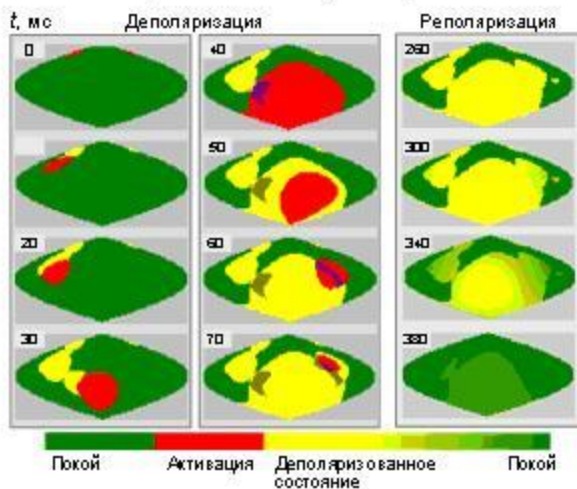
Дэкартограмма для  $t=30$  мс



Модуль вектора сердца



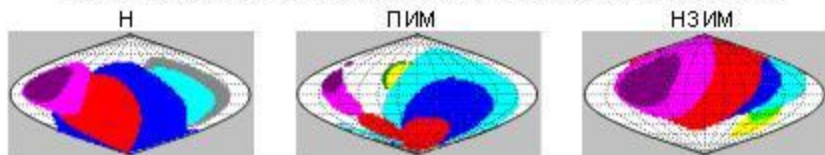
Моментные дэкартограммы желудочков для типичного случая нормы



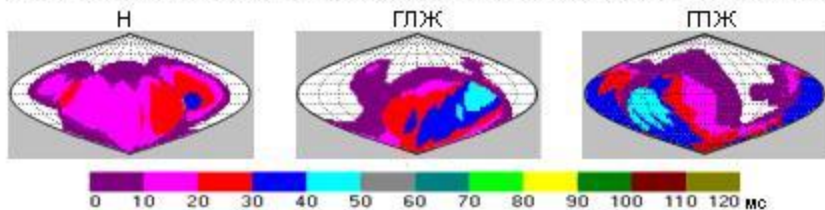
## ЛАБОРАТОРИЯ № 7

### Лаборатория обработки биоэлектрической информации

Суммарные дэкартограммы прихода активации для типичных случаев нормы (Н), переднего инфаркта миокарда (ПИМ) и нижне-заднего инфаркта миокарда (НЗИМ). В области инфаркта уменьшена площадь волны активации.

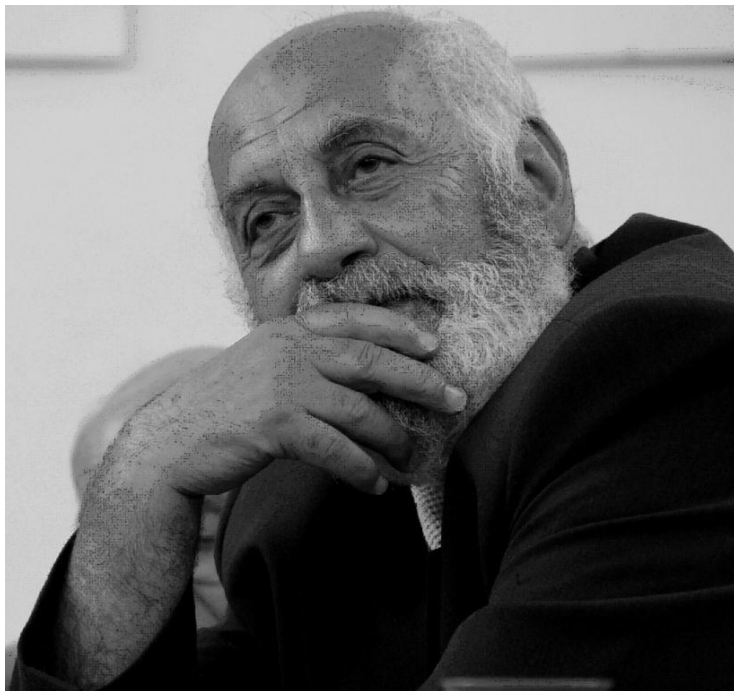


Суммарные дэкартограммы длительности активации для типичных случаев нормы (Н), гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) и гипертрофии правого желудочка (ПЖ). В области гипертрофии увеличена длительность активации.



Визуализация данных в методе ДЭКАРТО





**Левон Михайлович Чайлахян**

**ЛАБОРАТОРИЯ № 12**  
**Лаборатория изучения**  
**информационных процессов**  
**на клеточном и молекулярном**  
**уровнях**

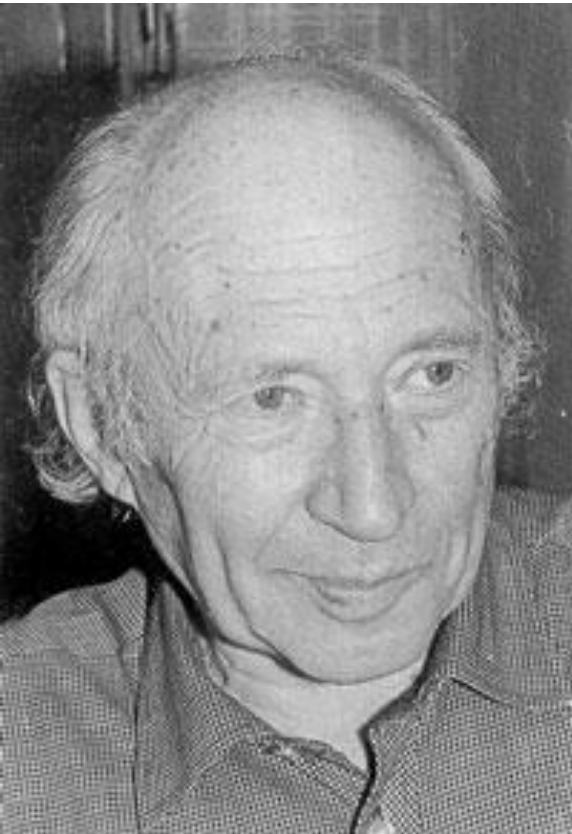


**ЛИБЕРМАН Ефим Арсентьевич**

## Mice

Possibly the first cloned mammals was a mouse (named "Masha") in 1986, in the Soviet Union.<sup>[25]</sup> However, the cloning was done from an embryo cell, while the sheep Dolly in 1996 was cloned from an adult cell.

На семинар Гельфанда-Цетлина ходило много разного народа. Но довольно постоянное его ядро составляли выпускники Биологического факультета МГУ. Это выпускники кафедры физиологии (Юрий Ильич Аршавский, Иван Михайлович Родионов, Инесса Августовна Кедер-Степанова) и выпускники кафедры биофизики (Сергей Адамович Ковалев и Левон Михайлович Чайлахян). Воспоминания М.Б.Беркинблита.

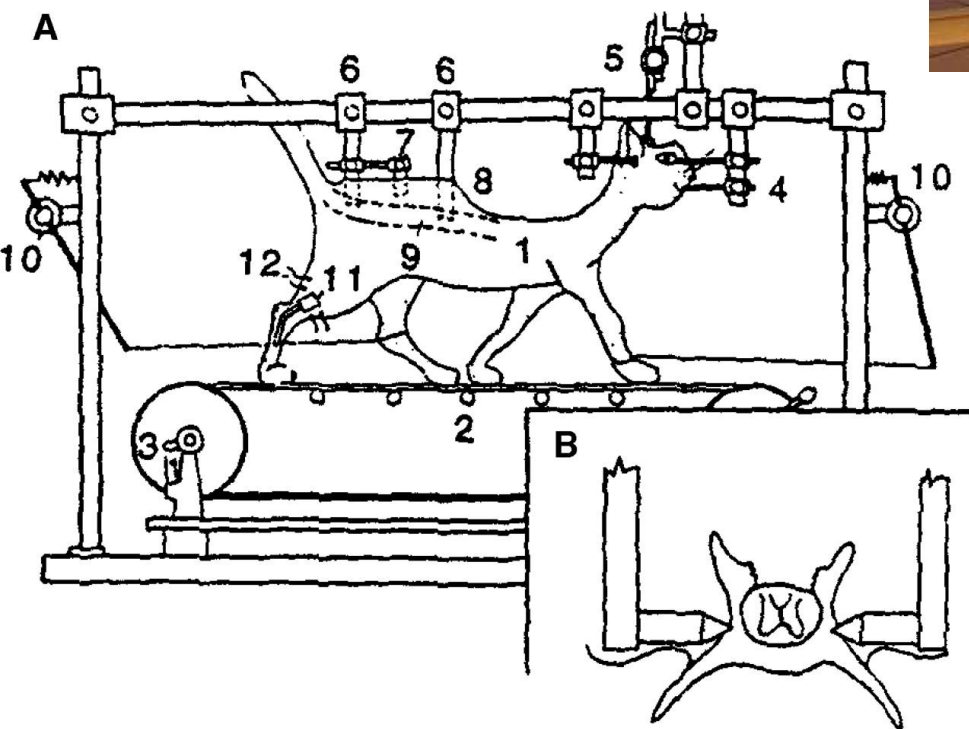


**Израиль Моисеевич Гельфанд**



**Михаил Львович Цетлин**

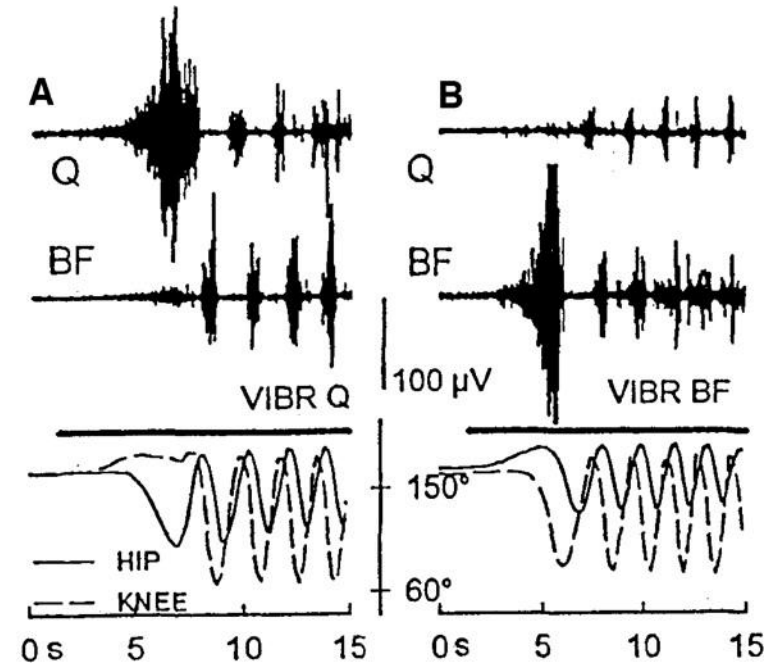
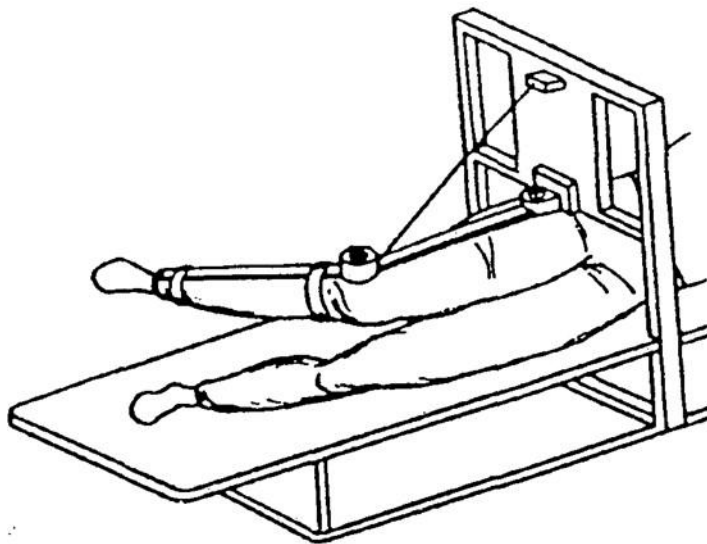
Командный центр  
Генератор (центральный)  
Обратная связь



Шик М.Л., Северин Ф.В., Орловский Г.Н.  
Управление ходьбой и бегом  
посредством электрической стимуляции  
среднего мозга.-Биофизика, 1966 , II, №  
5, с. 659-66.

## ЛАБОРАТОРИЯ № 9

### Лаборатория нейробиологии моторного контроля



# Израиль Моисеевич любил кошек



Гельфанд И.М.  
Аршавский Ю.И.  
Орловский Г.Н.  
Павлова Г.А.  
Попова Л.Б.  
Делягина Т.Г.  
Белоозерова И.Н.  
Гамкрелидзе Г.Н.  
Садреев Р.И.  
Зеленин П.В.  
Кельмансон И. В.

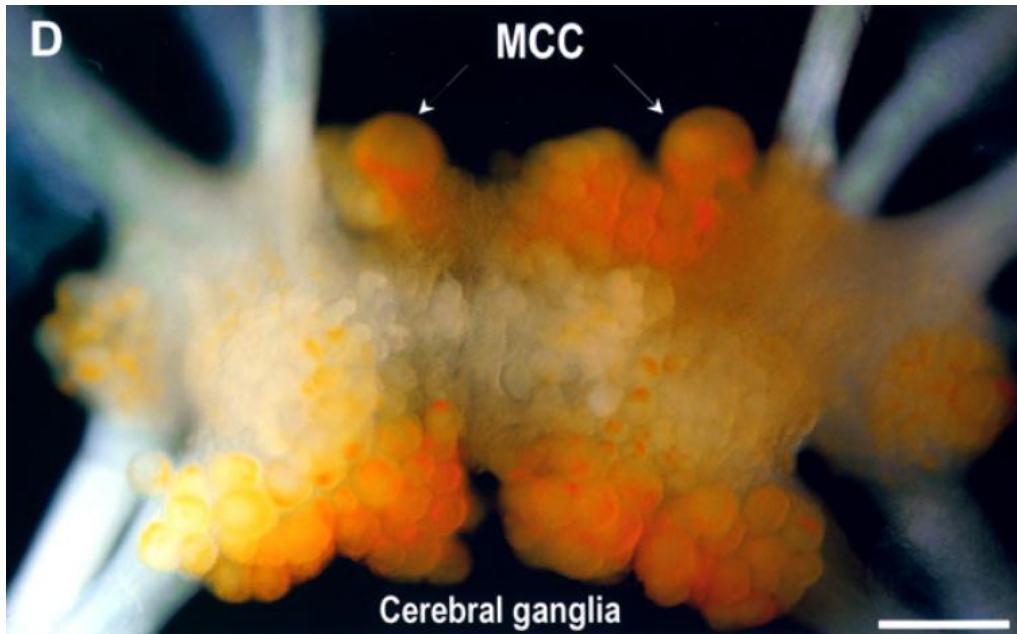


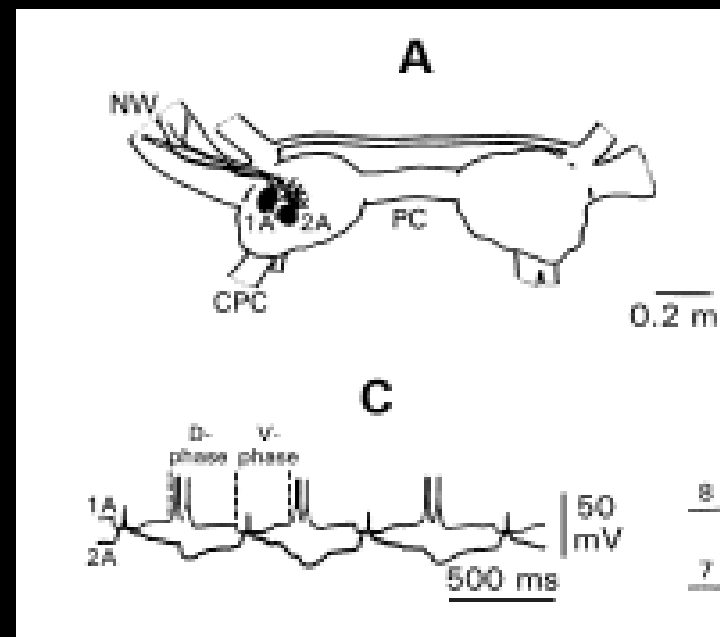
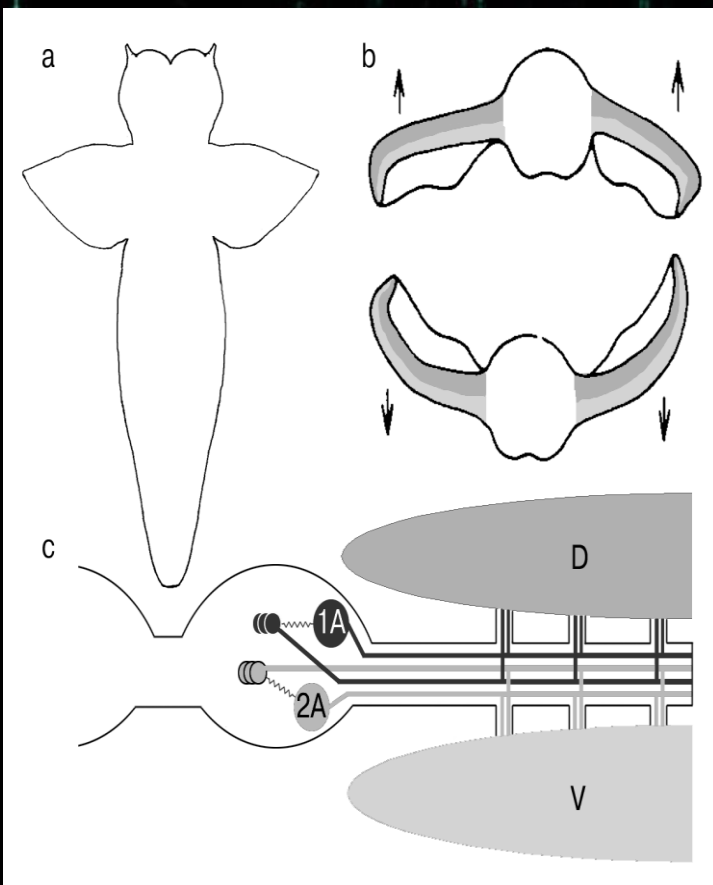
**В нейрофизиологии структурная единица — это, например, совокупность нейронов спинного мозга, отвечающая за движение задних конечностей при локомоции, чесании и т. д. Интересно, что, у моллюсков (например, у морского ангела) циклические движения обеспечиваются системой всего из нескольких десятков нейронов, в отличие от колоссального количества нейронов, обеспечивающих аналогичные функции у кошек. При этом системы взаимодействия этих нейронов построены по одной схеме.**

Из лекции Израиль Моисеевича Гельфанда  
при получении **Премии Киото**



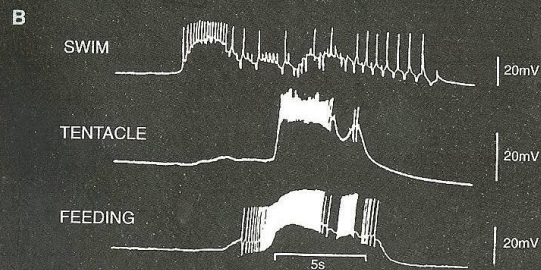
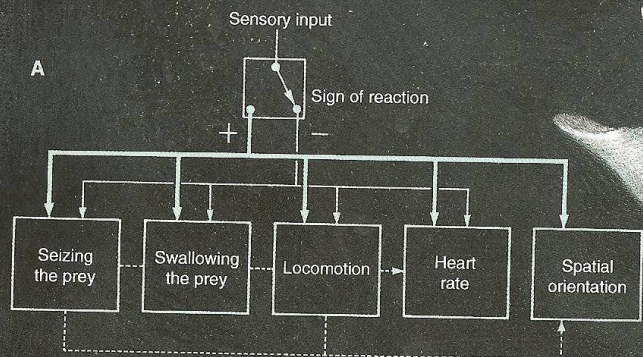
У моллюсков  
нервная система  
состоит из  
небольшого  
количества крупных  
клеток





EVERYTHING THAT HAS A BEGINNING HAS AN END

# NEURAL CONTROL OF HUNTING

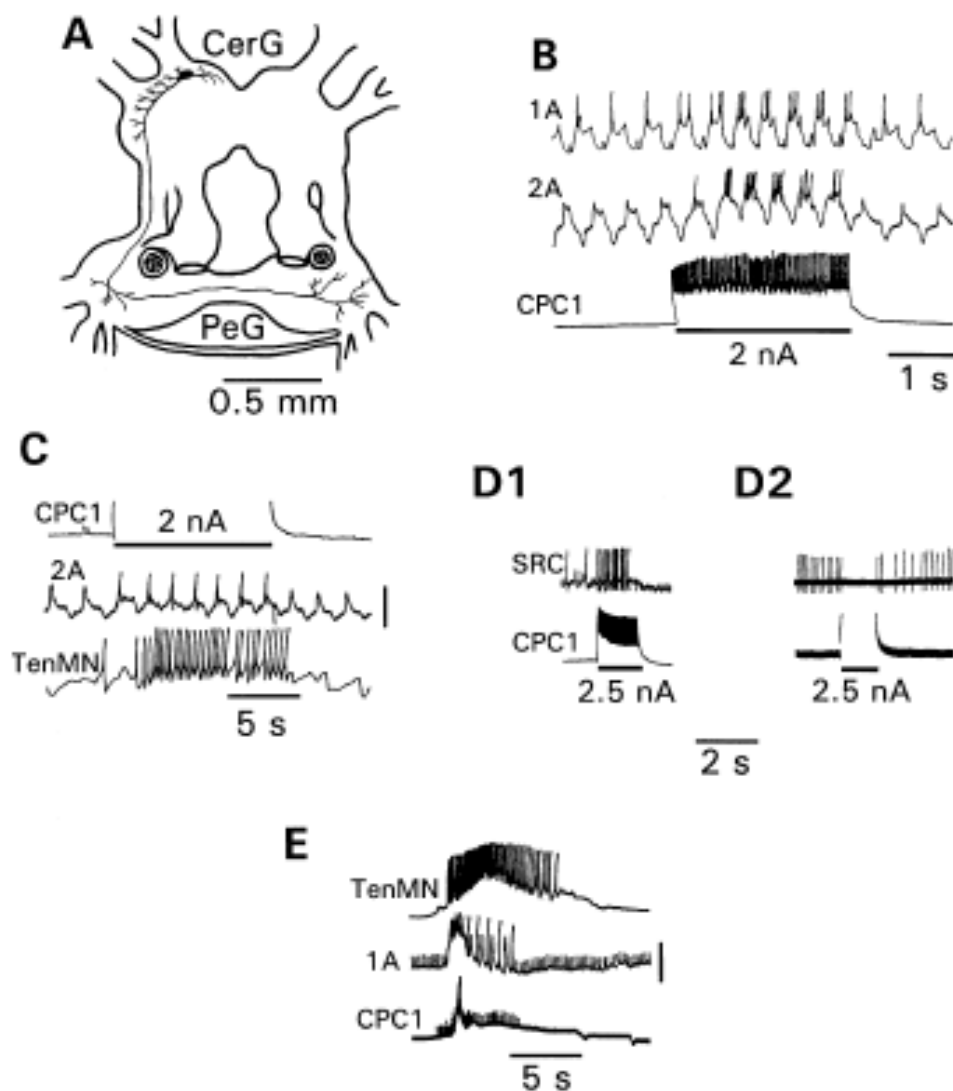


Sea Butterfly  
(*Clione limacina*)

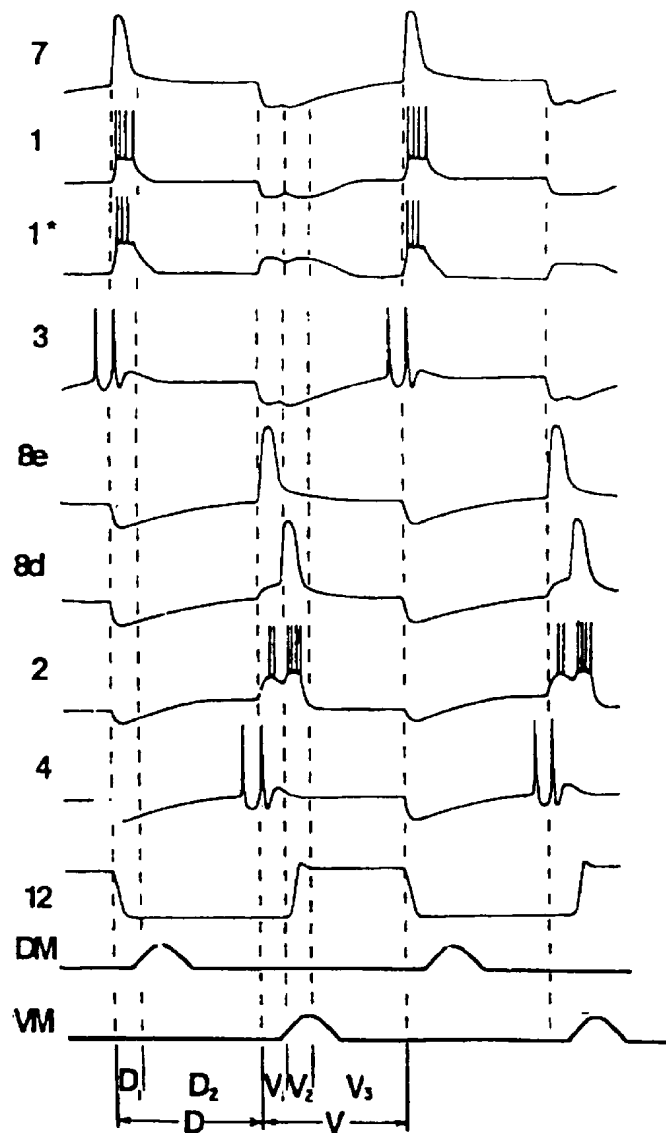
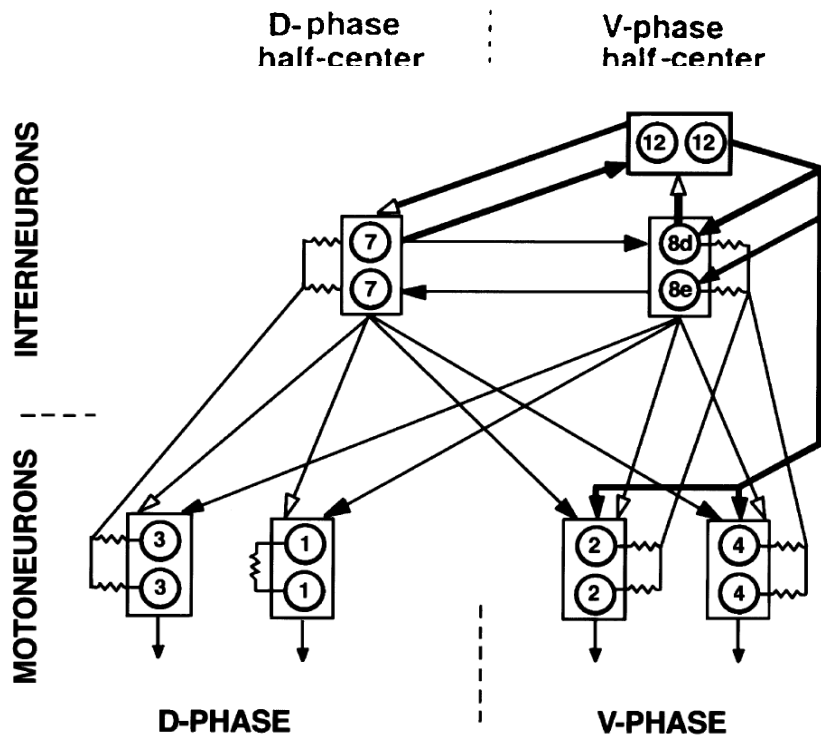
**A.** The mollusc *Clione* feeds on the small marine snail, *Limacina*. *Clione* normally floats in a head-up orientation. When its head is touched, or head sensory nerves are stimulated, it responds with a passive withdrawal response (cessation of locomotion, reduction of heartbeat). However, when it touches a *Limacina*, *Clione* responds by attacking, not withdrawing. There is simultaneous activation of locomotion, tentacle protraction, a swallowing motor pattern, increased heartbeat and altered spatial orientation. This reversal of response to head stimulation can be mimicked by injection of the acetylcholinesterase inhibitor physostigmine (from Arshavsky et al., 1993).

**B.** During physostigmine-induced spontaneous hunting bouts, as well as *in vivo* after contact with *Limacina*, known synaptic interactions between the swim, tentacle and feeding pattern generator networks cause the three networks to be coactivated. The figure shows activity of neurons in these three motor patterns during a spontaneous hunting bout in the presence of physostigmine. The network interactions are important to coordinate the individual motor patterns into the complex hunting behavior (from Arshavsky et al., 1993).

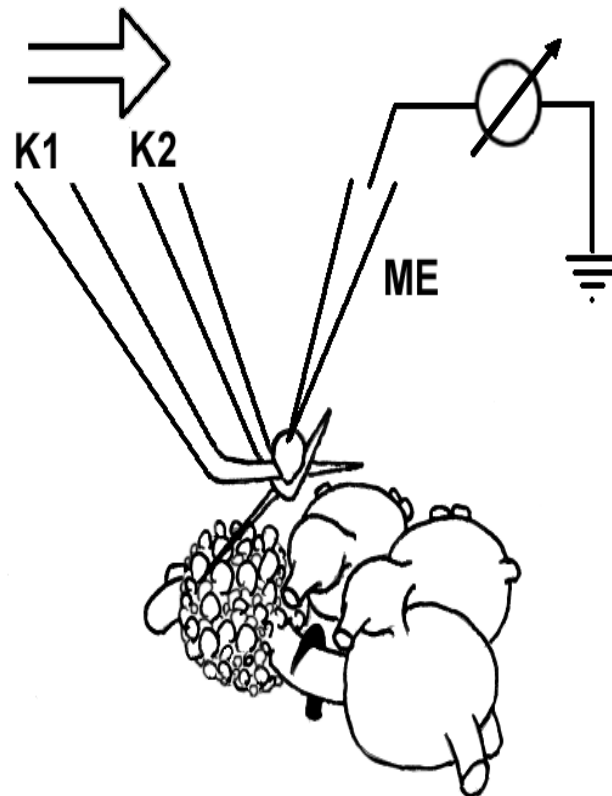
# Командный нейрон охотничьего поведения



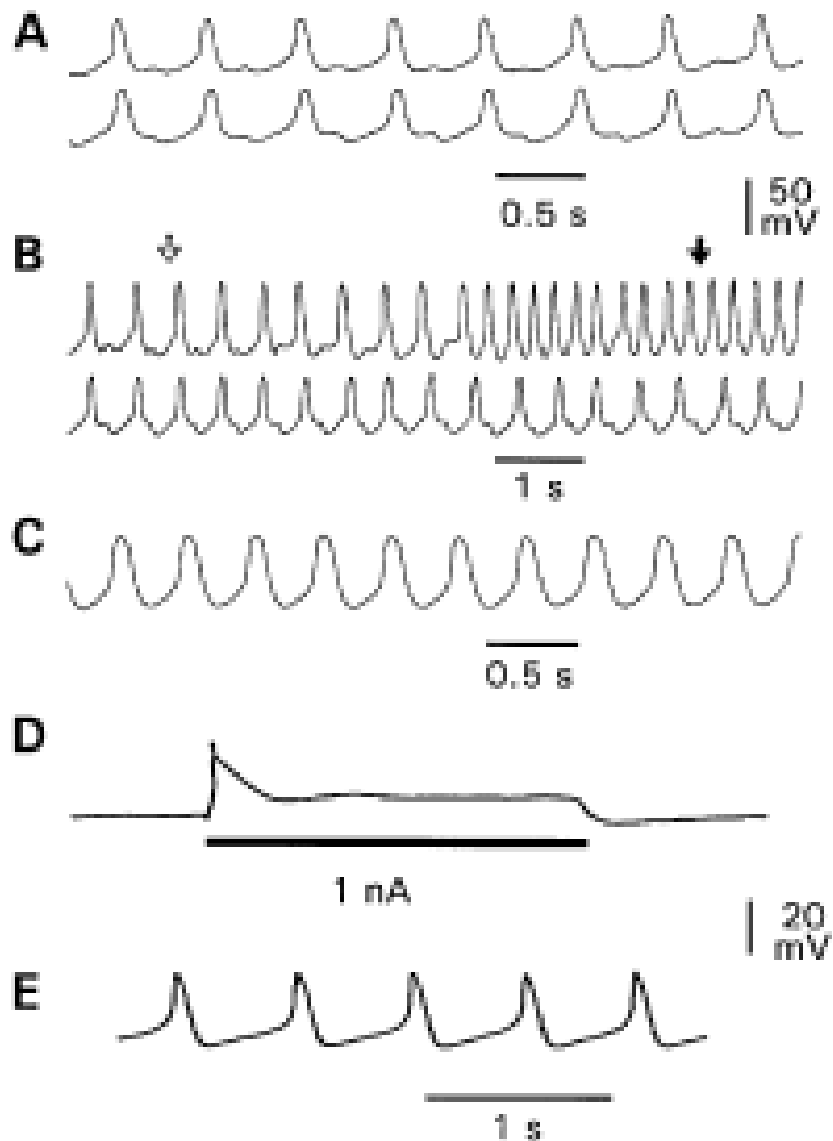
В первом приближении – два полуцентра тормозящие друг друга



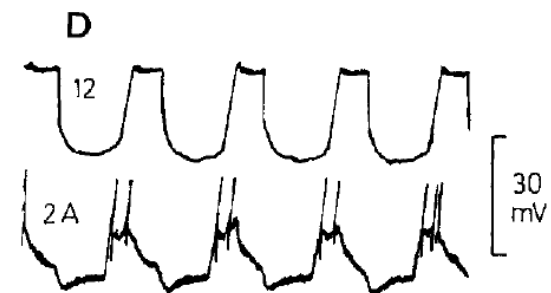
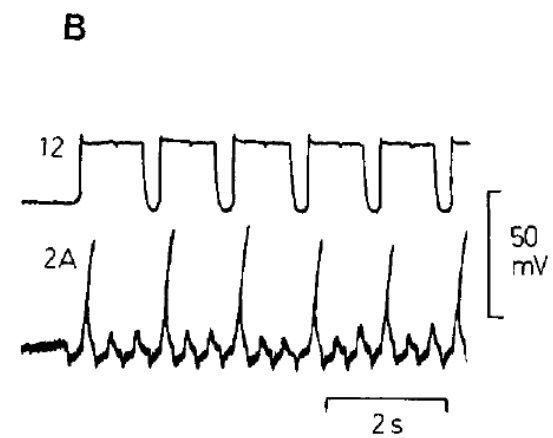
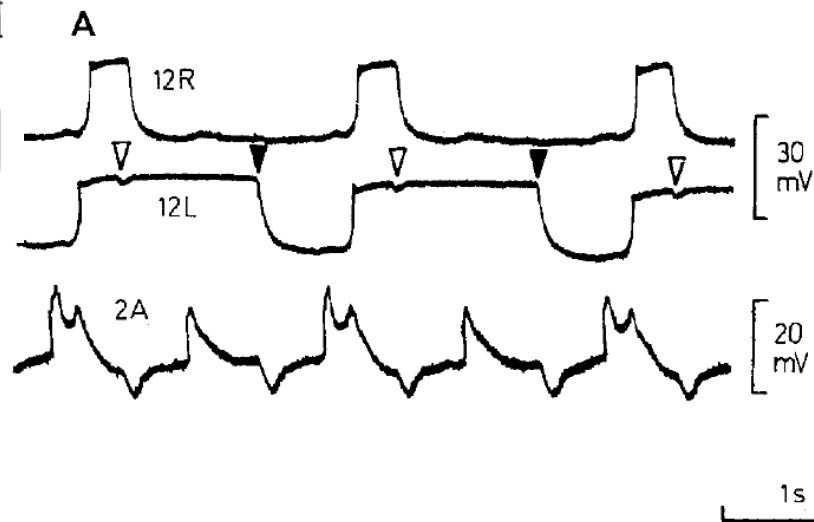
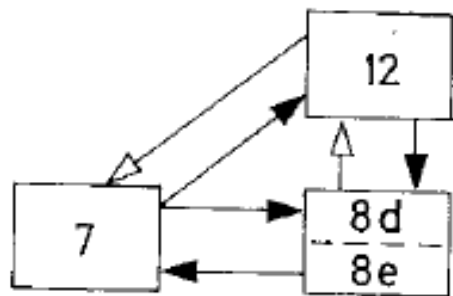
Изучая работу нейронов в сети, сложно различить какие свойства системы определяются внутренними свойствами элементов (нейронов), а какие связаны с взаимодействием с другими клетками. Для решения этой проблемы были разработаны методы изоляции нейронов с известной функцией прямо из работающего мозга. Это позволяет исследовать работу одной и той же клетки в сети и после изоляции.



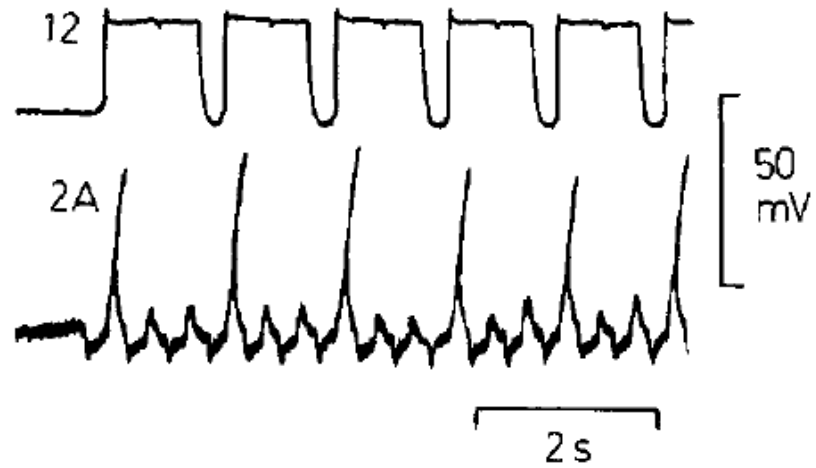
Изолированные интернейроны типов 7 и 8 способны к эндогенной генерации ритма.



# В генераторе ритма можно получать сложные режимы работы.

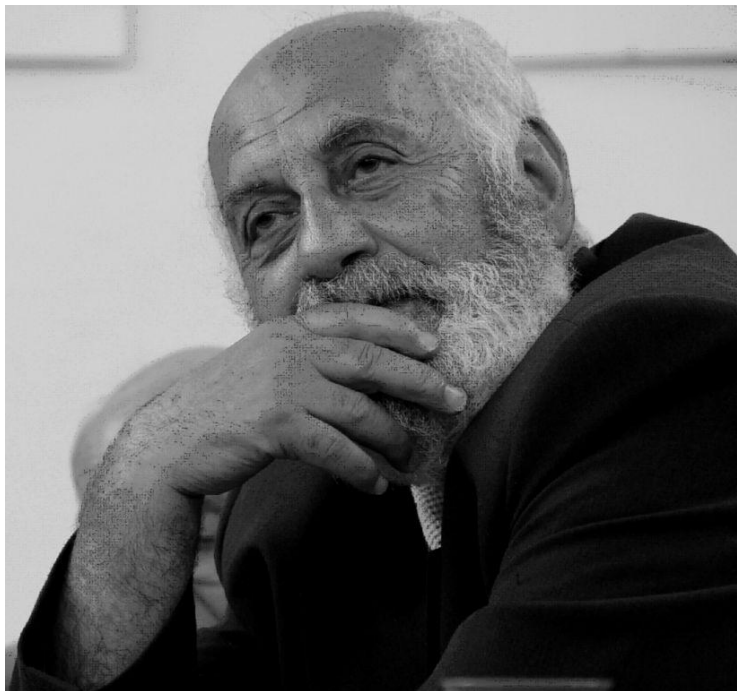






**Основную роль в работе всех исследованных нейронных генераторов ритма играют специализированные элементы, обладающие эндогенной ритмической активностью. Особенности этой эндогенной активности нейронов и генерируемых ими потенциалов в значительной степени определяют характер работы всей сети.**

## Как клетки связаны



**Левон Михайлович Чайлахян**



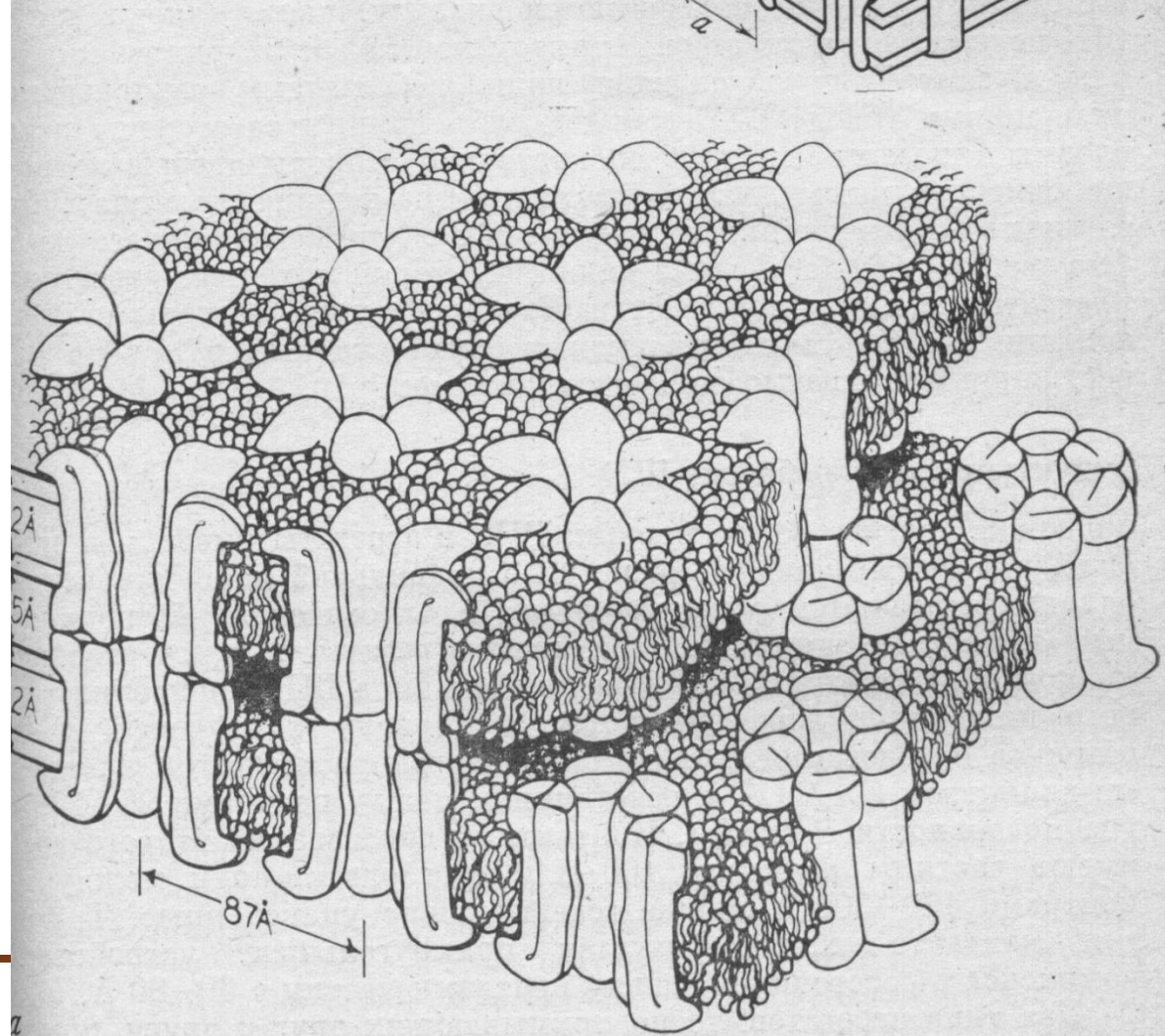
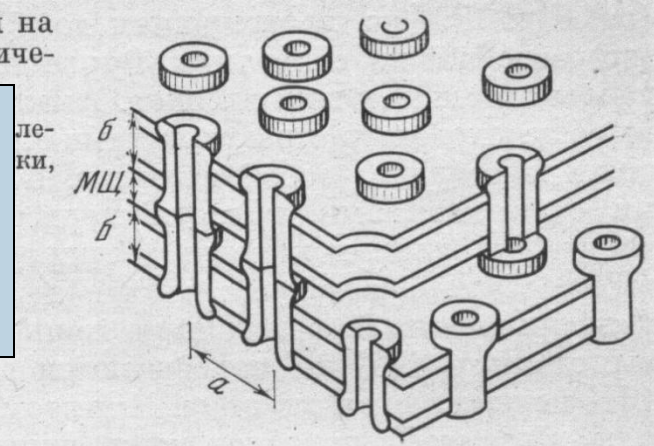
Биологические  
и технические  
мембраны

**Высокопроницаемые  
контактные  
мембраны**

Коллектив авторов:

М. Б. БЕРКИНБЛИТ, В. П. БОЖКОВА, Л. Ю. БОЙЦОВА,  
Л. А. МИТТЕЛЬМАН, Т. В. ПОТАПОВА, Л. М. ЧАЙЛАХЯН,  
Ю. Ю. ШАРОВСКАЯ

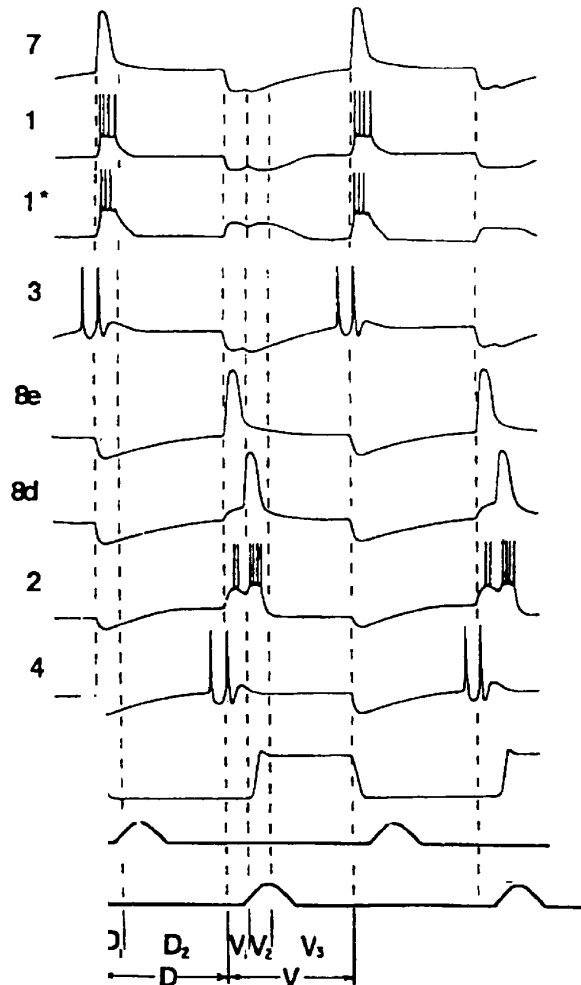
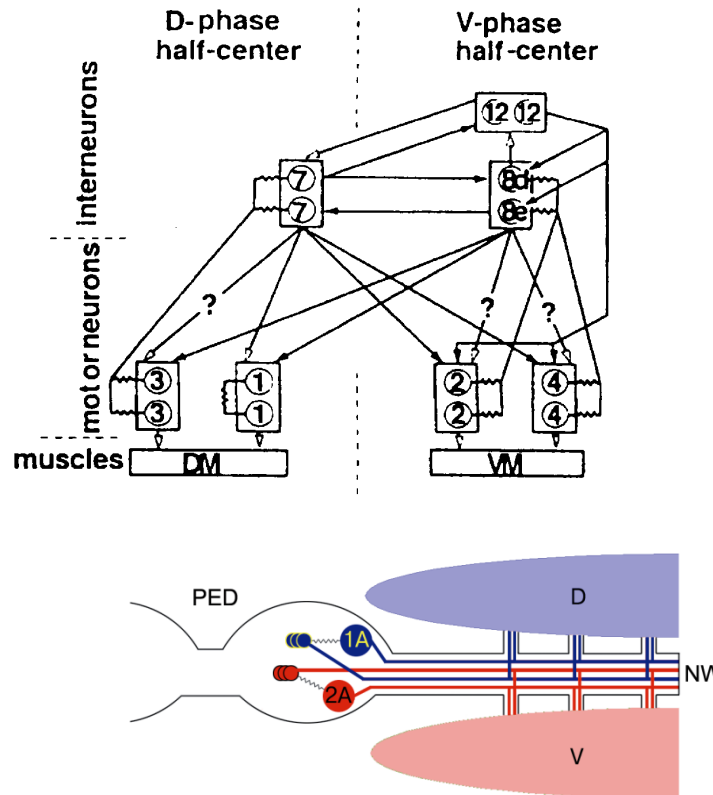
# Щелевой контакт



# Altering electrical connections in the nervous system of the pteropod mollusc *Clione limacina* by neuronal injections of gap junction mRNA

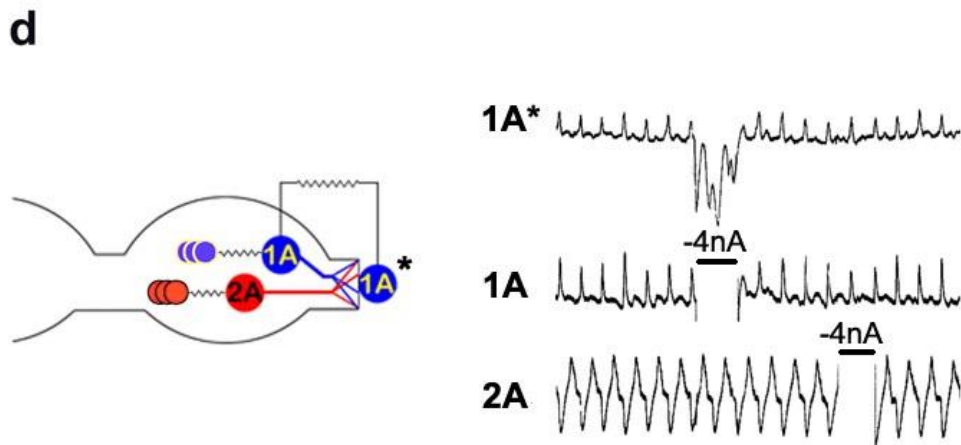
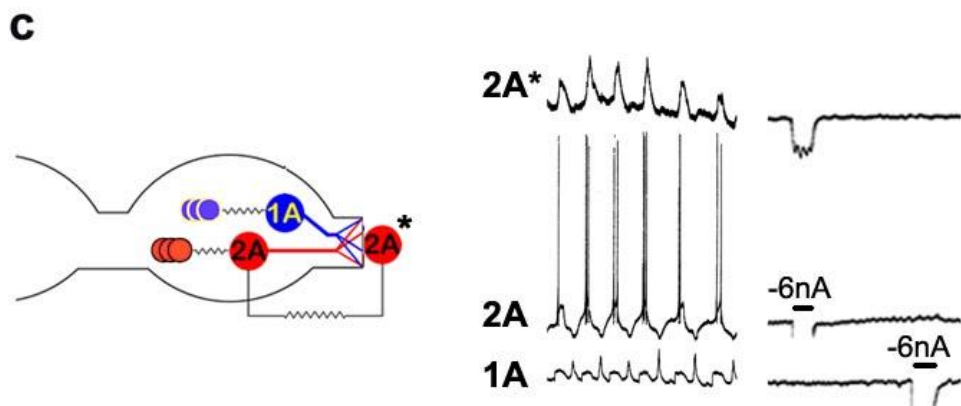
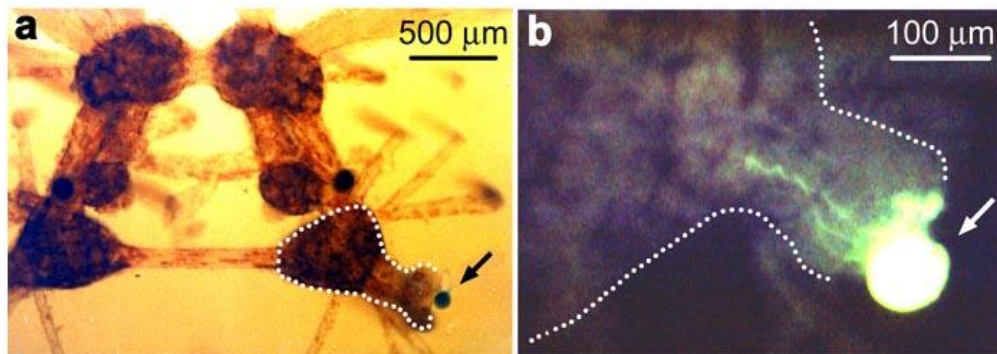
Ilya V. Kelmanson,<sup>1</sup> Dmitry A. Shagin,<sup>2</sup> Natalia Usman,<sup>2</sup> Mikhail V. Matz,<sup>2,\*</sup> Sergey A. Lukyanov<sup>2</sup> and Yury V. Panchin<sup>1,3</sup>

*European Journal of Neuroscience, Vol. 16, pp. 2475–2476, 2002*



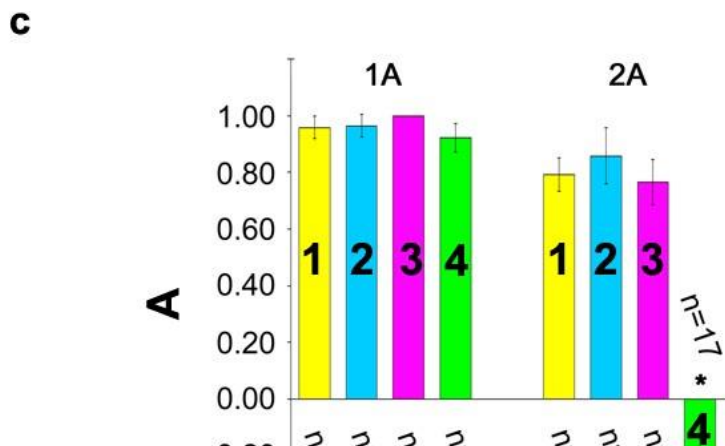
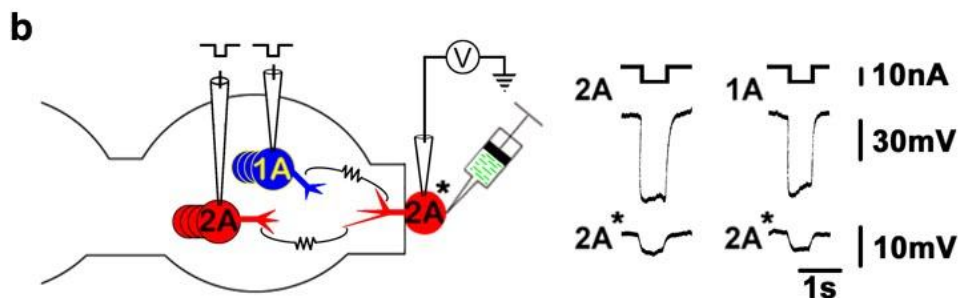
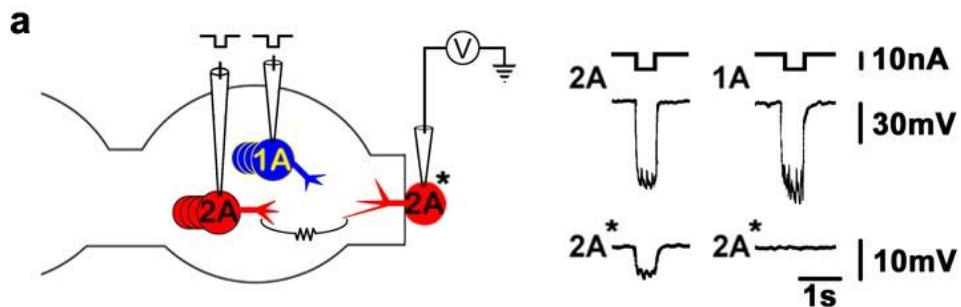
Исследуем две группы нейронов типа 1 и типа 2

Внутри каждой группы клетки связаны электрическими синапсами.





Injections



Сравнение геномов и транскриптомов различных организмов позволяет находить новые гены и выяснять их функции у животных и человека. Особый интерес представляют гены, продукты которых выполняют определенные функции у беспозвоночных животных, в то время как значение их ортологов у человека остается неизвестным.

Два примера:

RANNEXIN

Ген известный у беспозвоночных мы нашли у человека

RAG1

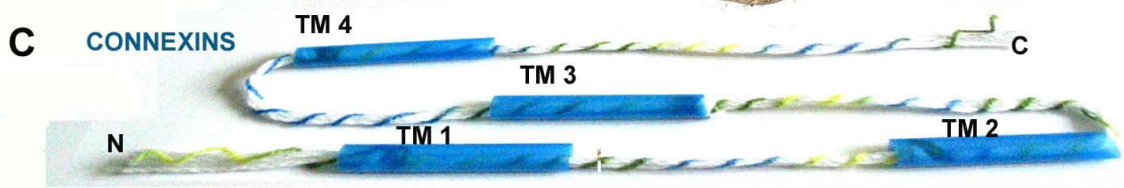
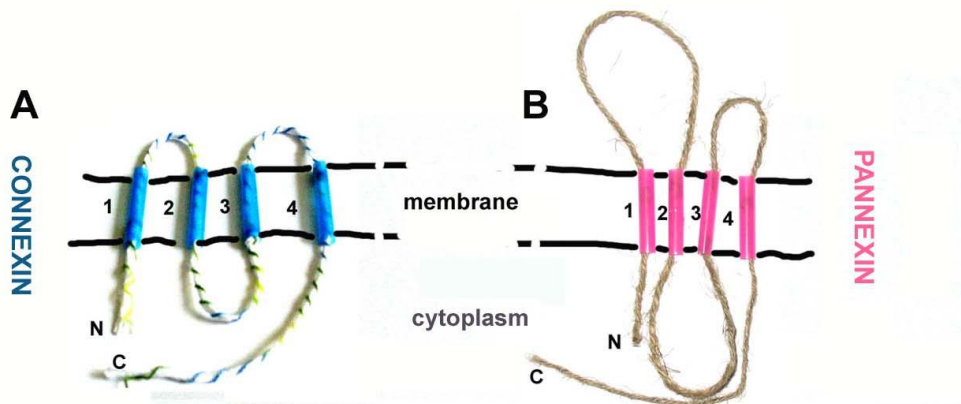
Ген человека мы нашли у беспозвоночных

Многие годы считалось, что все щелевые контакты (ЩК)<sup>07.12.2011</sup> человека и других хордовых сделаны из коннексинов. Затем мы показали, что **паннексины** свойственны не только беспозвоночным животным, но также являются белками ЩК у человека и других позвоночных.

## **A ubiquitous family of putative gap junction molecules**

Yuri Panchin, Ilya Kelmanson, Mikhail Matz, Konstantin Lukyanov, Natalia Usman and Sergey Lukyanov

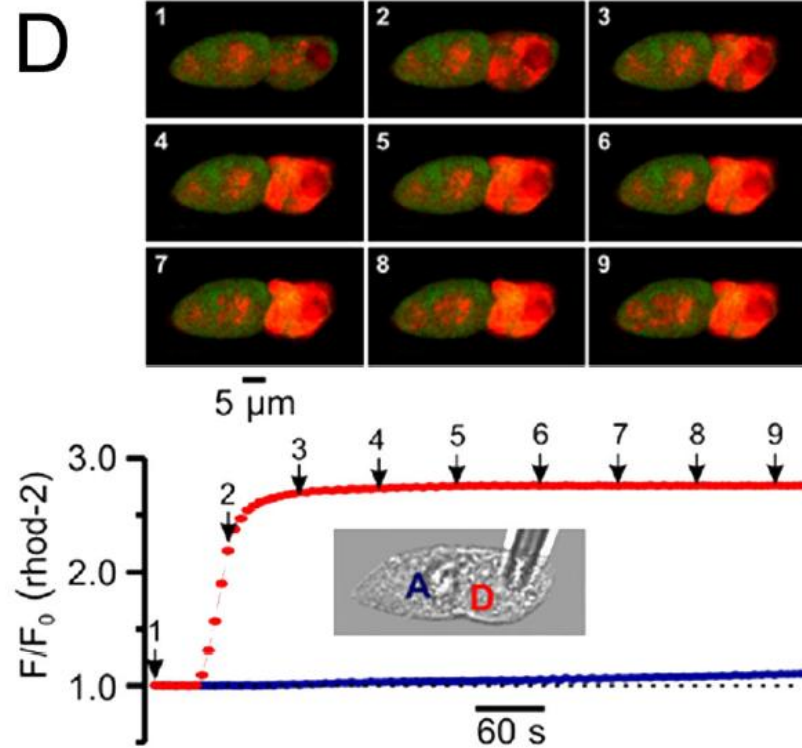
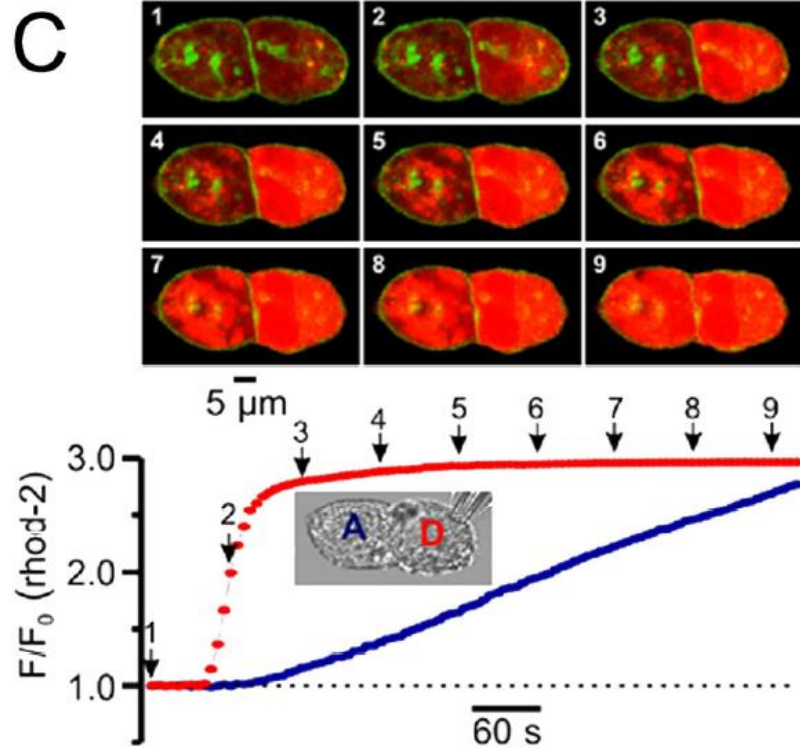
**Current Biology** 15 June 2000, **10**:R471–R474



HUMAN : MGDWSALGKLLDK-VQAYSTAGGKWLKSVLFI FRILLGLTAVESAWGDEQSAFRONTQOPGCENVCYDKSFPI SHVRFWVLQI IFVSVPTLLYL AHVYVMRK :  
 FUGU : MGDWSALGRLLDK-VQAYSTAGGKWLKSVLFI FRILVGLTAVESAWGDEQSAFKCNTQOPGCENVCYDKSFPI SHVRFWVLQI IFVSTPTLLYL AHVYLMRK :  
 RAY : MGEWTILERLLEAAVQOHSMTIGRILLTVVVFIFRILVVAIVGETVYDDEQTMFVNCNTLQPGCNQACYDKAFPI SHIRYVWFQI IMVCTPSPLCFITYSVHQSSK :  
 ASCYDIA : M-AWHHLHGLEQ-VRVQSTFPQKLIWIVMFI FRIVVVARIGDNVYHDEQANFVCNVLTPGCENVCNFRFSPISQLRYWSLMLLVSTPAILLFLYATHIYH :



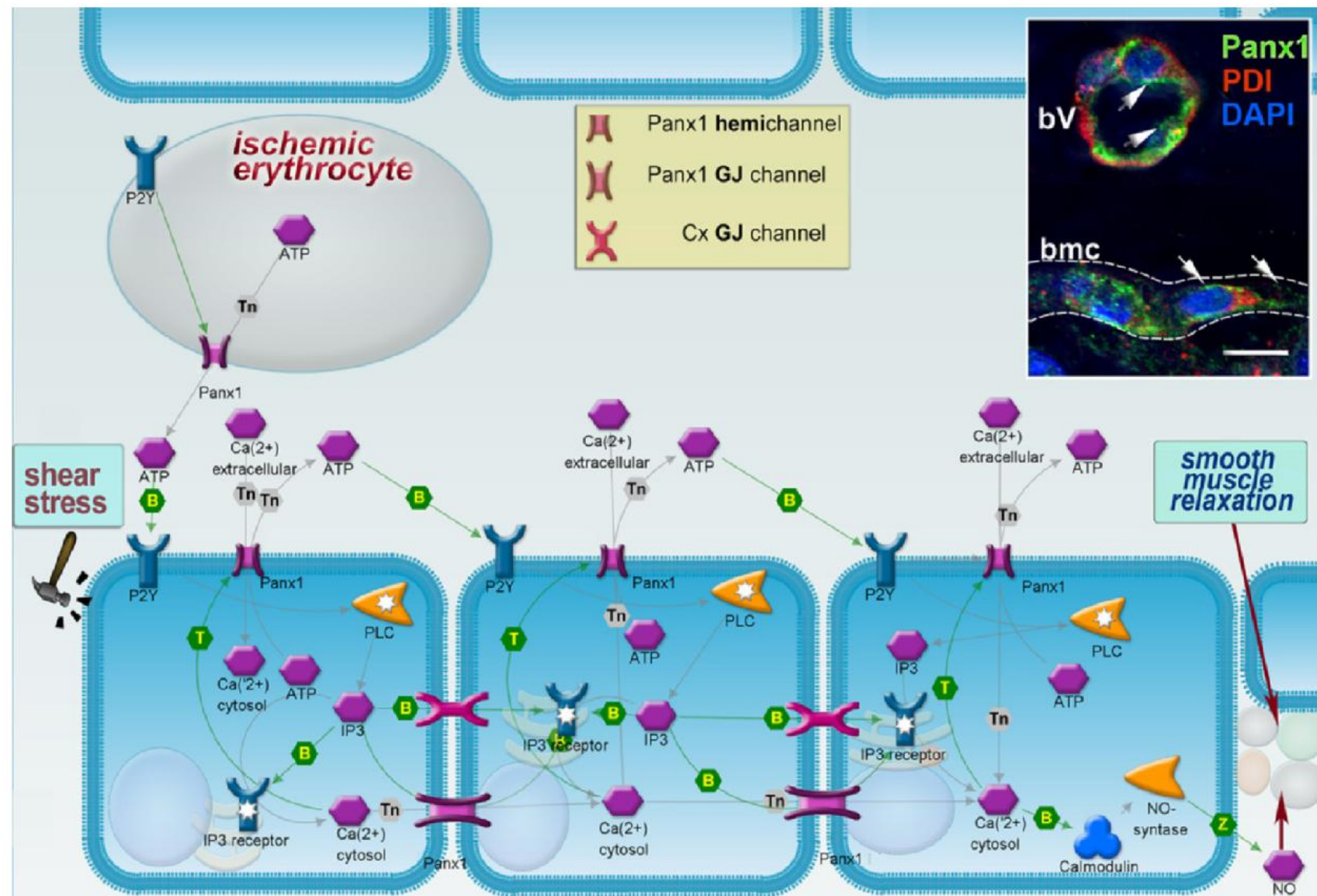
HYDRA : DTYTDQYNRIFMVKILLVTCVIMGISWFN--DSVKCLVPG----VNAV DGGFVSQACMIQGVVYKELMYRSSEVGYFGIPKMDNDGMLASGELCSTTPKFGVNDKCKPMQRTFFLQYQWMPFLIAALSILYLYLYTIGFR :  
 PLANARIA: DDFDRLSHHYTALFLLITSILISSKQYV-GDPIHCWVPKE---FSDPWQKYANNYCWIKNTYTPSYDFMSIPKPKDERKK-----LEINYYQWVPIVLLIQSLLEFPFTIWR :  
 LEECH : DDDYDRLSRQYTVVILICFGLVSTKQFV-GKPIPCWCPAQ---FTSSHRDYTDVACWFSNTYFLPLEDELKADHLSIHTNI-----RMSIYYQWIPILLIFQALLAFVPCLLWR :  
 NEMATODE: DDFVDKLNYYTTTILASFALLVSAKQYV-GFPIQCWVPAT---FTDAMEQY TENYCWVQNTYVWVPMQEDIPREIYSRRN-----RQIGYYQWVPIFLAIEALLFYVPCILWR :  
 MOLLUSC : DDWIDRLNHLTYTIIILIIFTIVVSTRQYV-GEPIHCWCPAQ---FEESHVEYTNVVCWVSNTFWVHFRDHPRRNWNLPYD-----SEIQYYQWVPMILLFQALLFKVPCILWR :  
 INSECT : DSPVFRLHTNATVILLITFSIAVTRQYV-GNPIDCVHTRD-----IPEDVLNTYCWIIHSTYTVVDVAFMKRQGSSEVFPFVGHNSQQRGLPTI-----KHTKYYQWVAFTEFFQAILFYTPRWLWK :  
 ASCYDIA : DLGVDRLIKWIGVYALLAVAVAKISDYV-GPNLSCY-PAGNSSGYDGNFIEFAKTYCWE SVT SYENAPVMSMSNTSQRCAFLNSNGENDLLKNPK-----NLKFIHHLWPLYMLLQAFVFAFP SAYWH :  
 HUMAN : ELAVDKMVT CIAVGLPLLLI SLAFAQEISIGTQISCFSPS----FESWRQA AFVDSYCWA AVQQKNSLQSESGNLP-----LWLHKFFPYILLLFAILLYLPPLFWR :  
 VIRUS : DNHFRLHYRVTVVILLAFSTLVTSGQFS-GDHMDCHFPDFPY-----KSLNTYCYVHSTFLVEKSNLPTGRRI PYPVGSVGHTEEDQL-----KFYDYYQWIFLVLIQAVLFYMPHYIWK :



# Pannexins and gap junction protein diversity

Cell. Mol. Life Sci. 65 (2008) 376 – 394

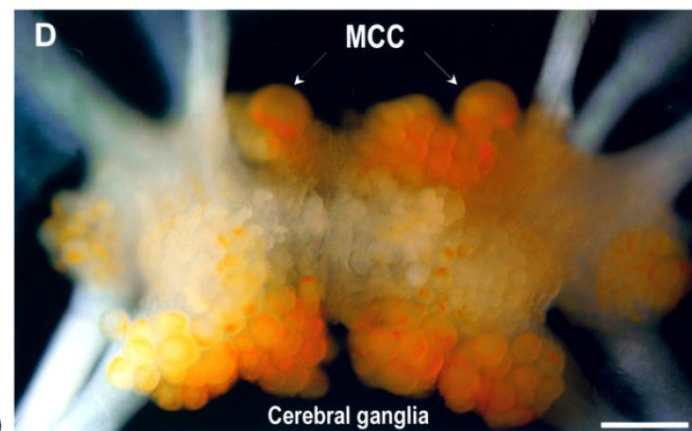
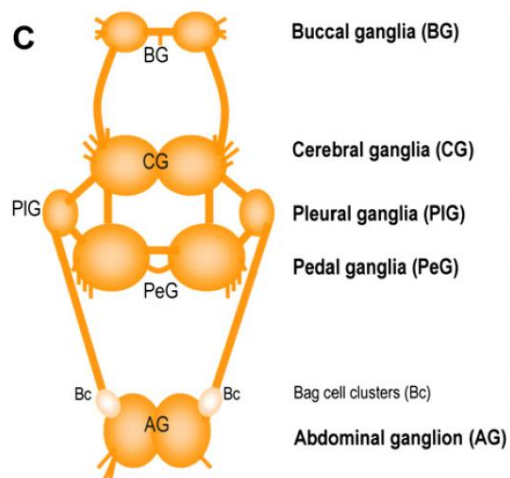
V. I. Shestopalov<sup>a,b,\*</sup> and Y. Panchin<sup>c</sup>



# Neuronal Transcriptome of *Aplysia*: Neuronal Compartments and Circuitry

Leonid L. Moroz,<sup>1,2,9,\*</sup> John R. Edwards,<sup>3,9</sup> Sathyanarayanan V. Puthanveetil,<sup>4,9</sup> Andrea B. Kohn,<sup>1,9</sup> Thomas Ha,<sup>1,2</sup> Andreas Heyland,<sup>1</sup> Bjarne Knudsen,<sup>1</sup> Anuj Sahni,<sup>1</sup> Fahong Yu,<sup>1,5</sup> Li Liu,<sup>1,5</sup> Sami Jezzini,<sup>1,2</sup> Peter Lovell,<sup>1</sup> William Iannuccilli,<sup>3</sup> Minchen Chen,<sup>3</sup> Tuan Nguyen,<sup>3</sup> Huitao Sheng,<sup>3</sup> Regina Shaw,<sup>1,5</sup> Sergey Kalachikov,<sup>3</sup> Yuri V. Panchin,<sup>1</sup> William Farmerie,<sup>5</sup> James J. Russo,<sup>3</sup> Jingyue Ju,<sup>3,7</sup> and Eric R. Kandel<sup>4,6,8,\*</sup>

<b>A</b>	All ESTs	MCC Neuron	MCC Neurites
Total number of sequences	190,408	19,866	4,515
<b>Clustering Statistics</b>			
Sequences after cleanup	176,232	6,668	1,087
Total number of clusters	19,841	2,223	198
Singlets after pairwise compared	23,850	6,990	830
<b>Assembly Statistics</b>			
Cluster Contigs	27,280	2,154	232
Total number of non-redundant sequences in assembly	65,055	9,945	1,211
Unique gene products (estimate)	43,664	9,223	1,028



# Реликтовые транспозоны иммунологического большого взрыва

