The image is a composite. The top half shows a bright, sunny day on a lake with a boat in the center, a smaller boat to its left, and a seagull flying in the sky. The bottom half is an underwater scene with various marine organisms like jellyfish and fish. The text is overlaid on the bottom half.

# ДНК-БАРКОДИНГ ОТ ПОЛЯРНЫХ МОРЕЙ ДО СТЕПЕЙ КАЗАХСТАНА

Неретина Т.В., Шалгинбаева Г., Мюге Н.С.

Беломорская Биологическая станция МГУ им. Н.А.Перцова (ББС МГУ)

Казахский институт Рабного хозяйства (КазНИРХ)

Всероссийский Институт Рыбного Хозяйства и Океанографии (ВНИРО)



✦ Баркодинг как часть учебной практики студентов третьего курса каф. Зоологии беспозвоночных

# БАРКОДИНГ КАК ЧАСТЬ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

The background image is split horizontally. The top half shows a bright blue sky and a calm lake with a white boat in the center and a smaller red boat to the left. The bottom half is an underwater scene with a jellyfish in the center, and a sandy seabed with some rocks and small fish at the bottom.

3 курс каф. Зоологии беспозвоночных Биофака (2008-2010)

- ✘ Выбор объекта для баркодинга в течение зоологической практики.
- ✘ Определение, фотографирование, этикетировка ваучерного образца
- ✘ Различные методы выделения ДНК (специфика для разных групп и тканей)
- ✘ Оптимизация ПЦР, подбор праймеров
- ✘ Очистка ПЦР продукта для последующего секвенирования
- ✘ Вычищение хроматограмм, сборка контигов, филогенетический анализ, загрузка сиквенса в генбанк и BOLD (в Москве, после практики)

# БАРКОДИНГ КАК ЧАСТЬ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3 курс каф. Зоологии беспозвоночных Биофака и Факультета  
Биоинформатики и биоинженерии (ФББ МГУ) (2014-2016)

- ✘ Выбор объекта для баркодинга в течение зоологической практики.
- ✘ Определение, фотографирование, этикетировка ваучерного образца
- ✘ Различные методы выделения ДНК (специфика для разных групп и тканей)
- ✘ Очистка ПЦР продукта для последующего секвенирования
- ✘ Секвенирование на ABI3500
- ✘ Вычищение хроматограмм, сборка контигов, филогенетический анализ, загрузка сиквенса в генбанк и BOLD)

# ВЕДЕНИЕ УЧЕТА ОБРАЗЦОВ ПО СИСТЕМЕ BOLD

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Taxonomy						
2	Sample ID	Phylum	Class	Order	Family	Subfamily	Genus	Species
3990	WS3970	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae		Ficopomatus	enigmaticus
3991	WS3971	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae		Ficopomatus	enigmaticus
3992	WS3972	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae		Ficopomatus	enigmaticus
3993	WS3973	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae		Ficopomatus	enigmaticus
3994	WS3974	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae		Ficopomatus	enigmaticus
3995	WS3975	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Polynoidea		Harmothoe	imbricata
3996	WS3976	Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Polynoidea		Harmothoe	imbricata
3997	WS3977	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae		Spirobranchus	lamarckii
3998	WS3978	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae		Spirobranchus	lamarckii
3999	WS3979	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae		Spirobranchus	lamarckii
4000	WS3980	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae		Spirobranchus	lamarckii
4001	WS3981	Annelida	Polychaeta		Cirratulidae		Cirriformia	tentaculata
4002	WS3982	Annelida	Polychaeta		Cirratulidae		Cirriformia	tentaculata
4003	WS3983	Annelida	Polychaeta		Maldanidae		Clymenura	polaris
4004	WS3984	Annelida	Polychaeta	Terebellida	Ampharetidae		Ampharete	sp.
4005	WS3985	Annelida	Polychaeta		Maldanidae		Clymenura	polaris
4006	WS3986	Annelida	Polychaeta		Maldanidae		Petaloproctus	tenuis
4007	WS3987	Annelida	Polychaeta		Maldanidae		Clymenura	polaris
4008	WS3988	Annelida	Polychaeta		Maldanidae		Clymenura	polaris
4009	WS3989	Annelida	Polychaeta		Maldanidae		Praxillella	praetermissa
4010	WS3990	Annelida	Polychaeta		Maldanidae		Praxillella	praetermissa
4011	WS3991	Annelida	Polychaeta		Maldanidae		Praxillella	praetermissa
4012	WS3992	Annelida	Polychaeta		Oweniidae		Galatowenia	oculeata
4013	WS3993	Annelida	Polychaeta		Oweniidae		Galatowenia	oculeata
4014	WS3994	Annelida	Polychaeta		Oweniidae		Galatowenia	oculeata
4015	WS3995	Annelida	Polychaeta		Oweniidae		Galatowenia	oculeata
4016	WS3996	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae		Ficopomatus	enigmaticus
4017	WS3997	Annelida	Polychaeta	Sabellida	Serpulidae		Ficopomatus	enigmaticus



При поддержке ББС МГУ  
и лаборатории эволюционной  
геномики ФББ МГУ

ПЕРВАЯ ГРУППА ПРЕДСТАВЛЯЕТ

Переоткрытие медуз



## Июль

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

## Август

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

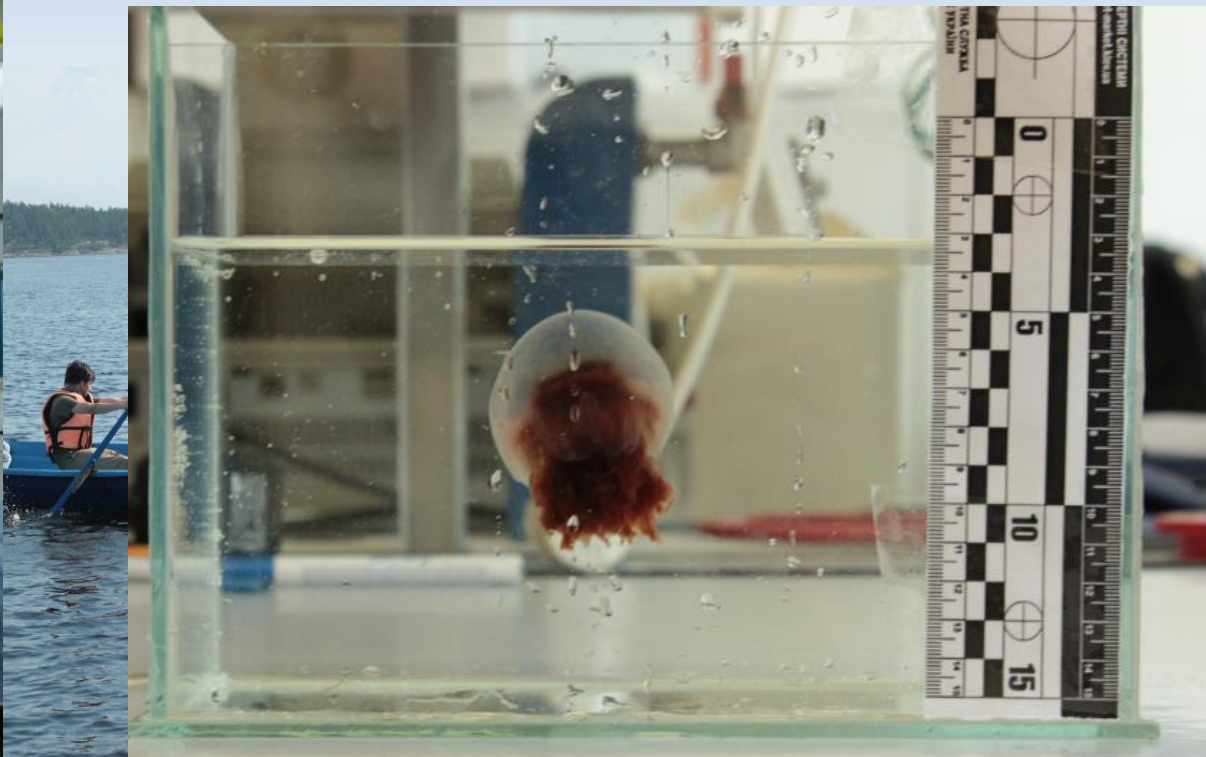
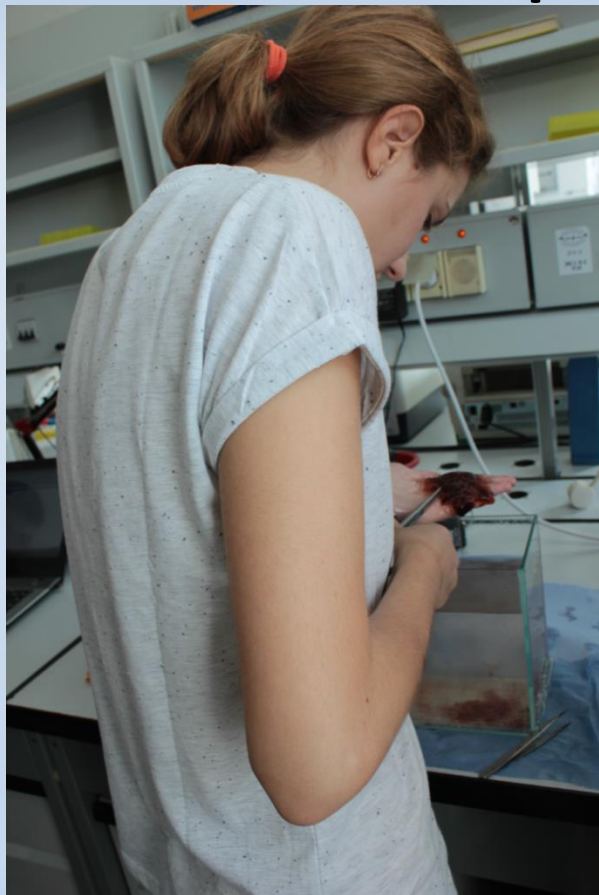
# Проверка наличия нового вида

- Объяснить большое различие в генах *CO1* медуз из рода *Suapea*, обитающих в белом море



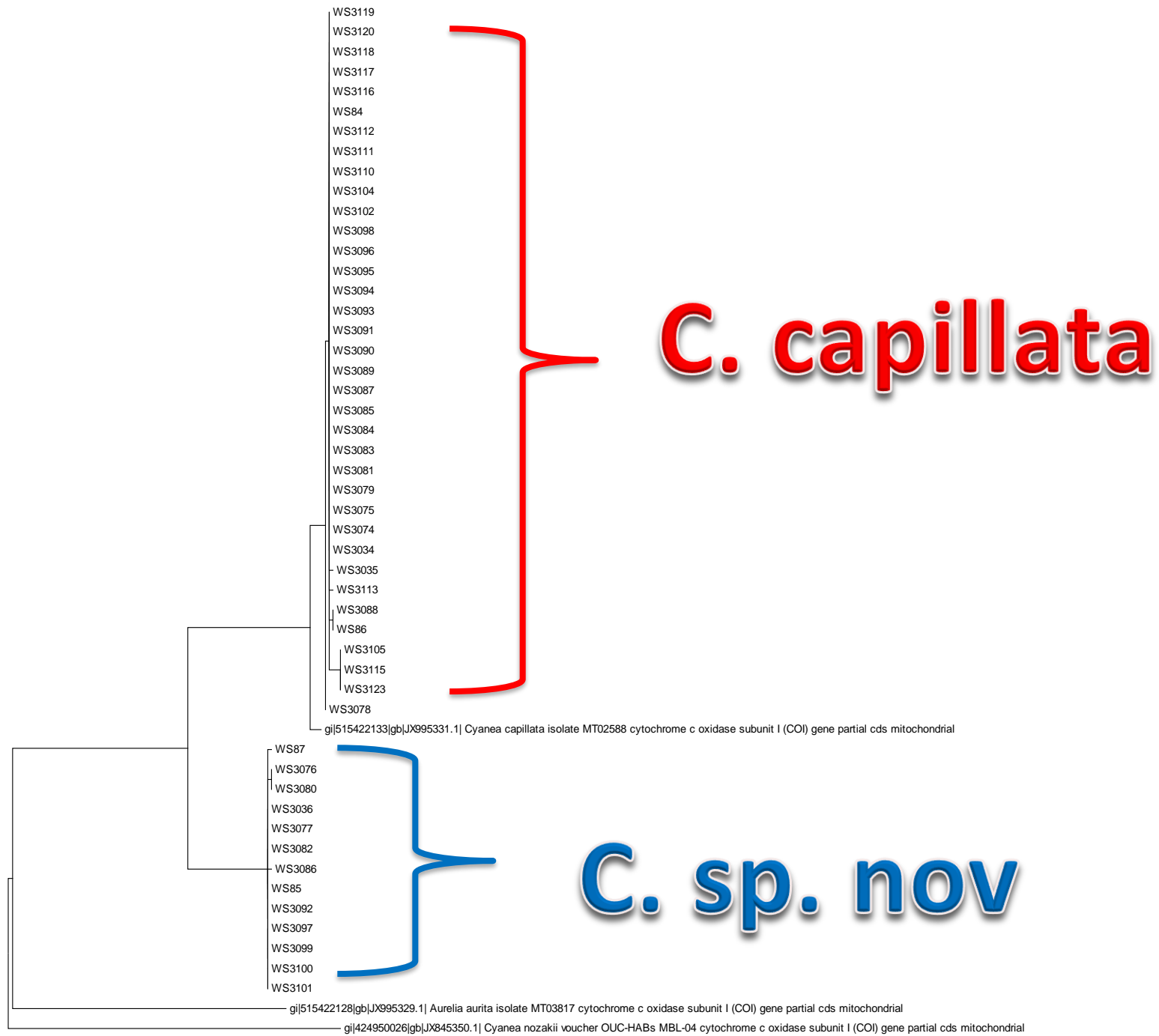


# Сбор и описание медуз

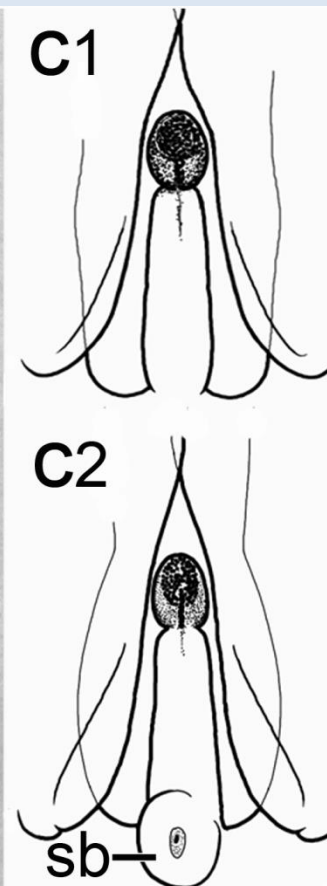
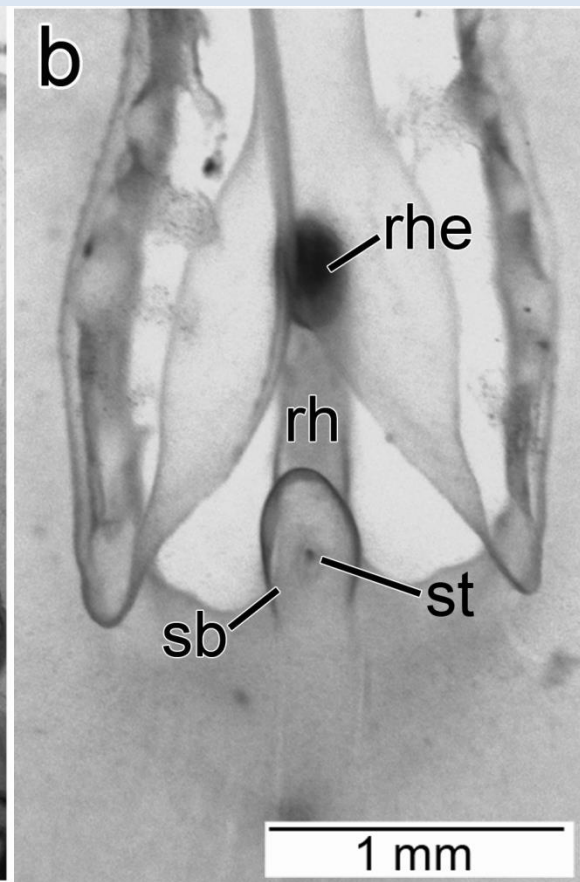
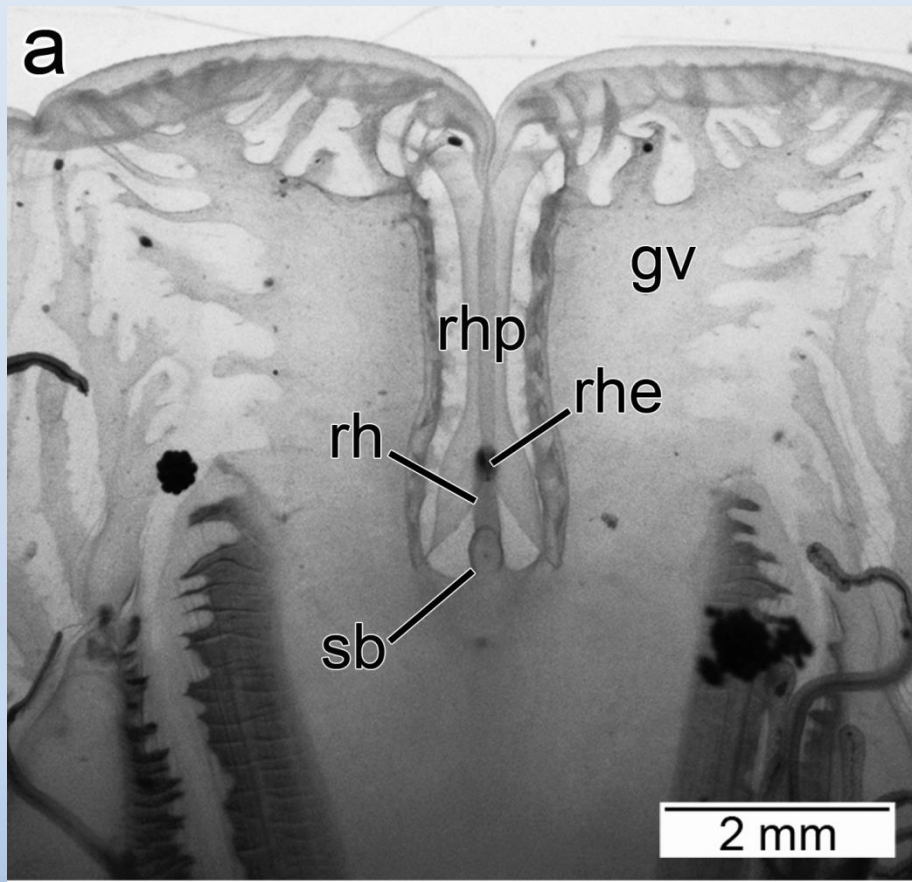


# Получение последовательностей генов





# Морфологические отличия



# Результаты

- Отсеквенированы некоторые гены более чем 50 медуз
- На основании морфологических и генетических отличий доказано существование нового вида медуз из рода *Syanea*
- Написана статья (отправлена в редакцию журнала)
- Получены навыки работы с геномной ДНК, секвенирования и чистки сиквенсов, сбора медуз и коллективной работы

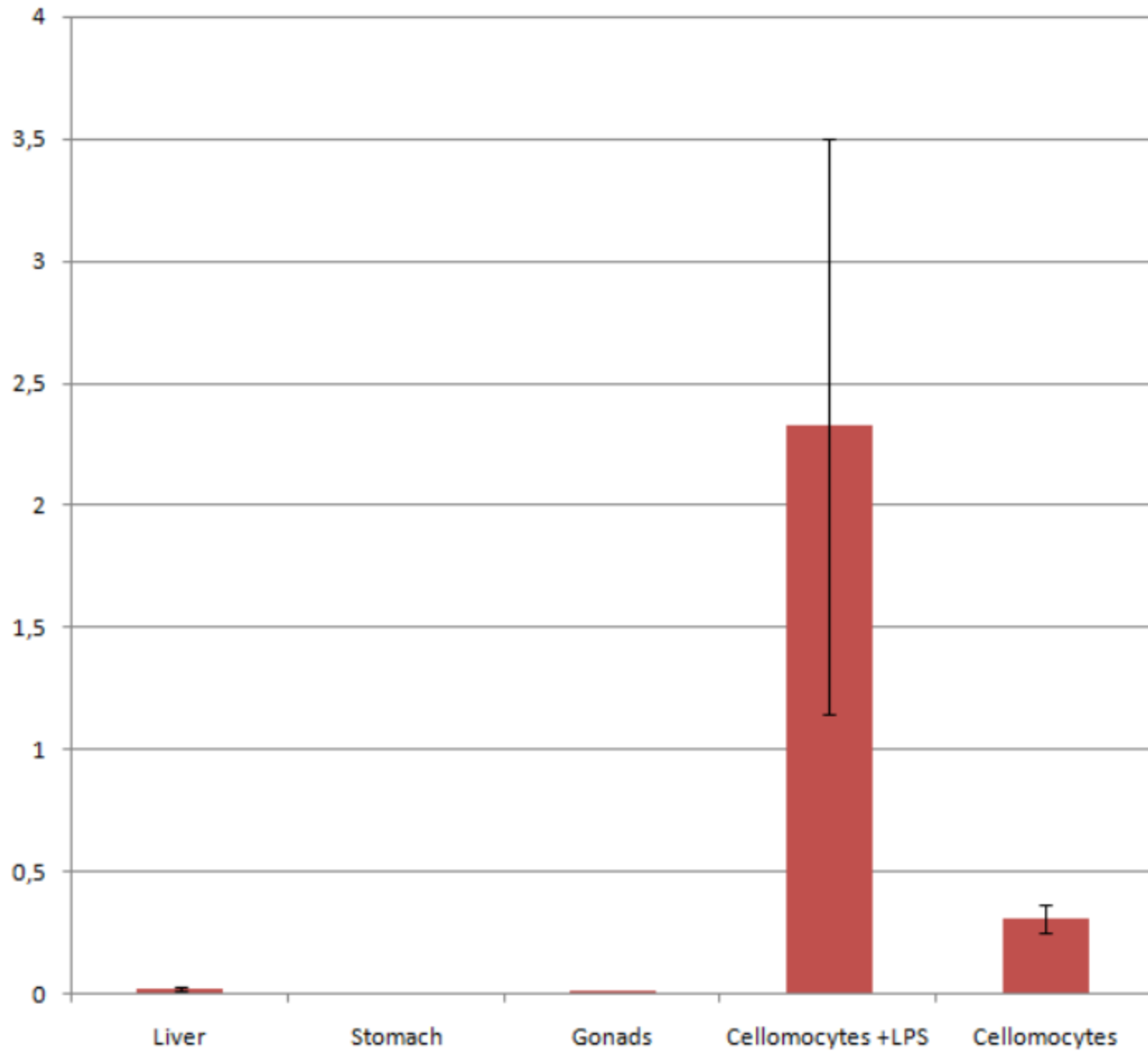
# Исследование белков иммунного ответа морских звезд

- Проверить участие белков *HSP90* и *IL-17* в иммунном ответе у морских звезд



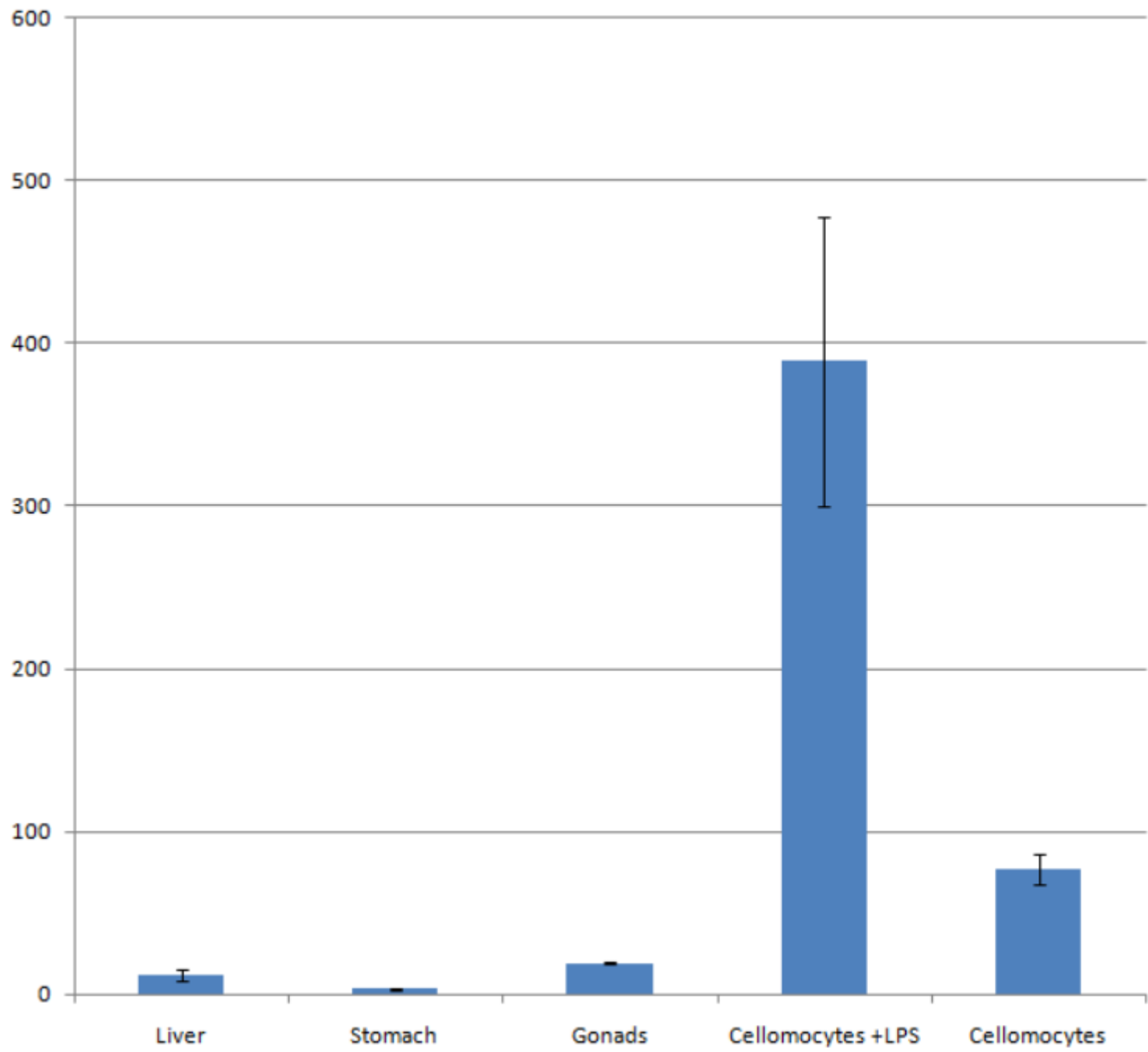


## IL-17 expression





# HSP90 expression





# Результаты

- Получена сравнительная оценка уровня экспрессии генов HSP90 и IL-17 в целомоцитах и различных тканях морской звезды





**Менять носики у пипетки?**

**-Какое расточительство!**

# Чистить сиквенсы?

## -Безудержное веселье





**А постить – еще веселей =(**



# Особые благодарности

- Татьяне Владимировне
- Борису Александровичу
- Егору
- Глаше
- Артуру
- Ане
- Оле
- и всем, кто нам помогал и нас наставлял!







Спасибо за внимание!!!

## A new species of *Cyanea* jellyfish sympatric to *C. capillata* in the White Sea

Glafira D. Kolbasova<sup>2</sup> · Arthur O. Zalevsky<sup>1</sup> · Azamat R. Gafurov<sup>1</sup> · Philipp O. Gusev<sup>1</sup> · Margarita A. Ezhova<sup>1</sup> · Anna A. Zheludkevich<sup>1</sup> · Olga P. Konovalova<sup>1,2</sup> · Ksenia N. Kosobokova<sup>3</sup> · Nikita U. Kotlov<sup>1</sup> · Natalia O. Lanina<sup>1</sup> · Anna S. Lapashina<sup>1</sup> · Dmitry O. Medvedev<sup>1</sup> · Katerina S. Nosikova<sup>1</sup> · Ekaterina O. Nuzhdina<sup>1</sup> · Georgii A. Bazykin<sup>1,4,5</sup> · Tatyana V. Neretina<sup>1,2,5</sup>

Received: 14 August 2014/Revised: 30 January 2015/Accepted: 20 April 2015  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

**Abstract** *Cyanea* is a genus of large bloom-forming scyphozoans, including some of the most conspicuous representatives of megaplankton. Its taxonomy has been revised repeatedly throughout the last century due to the fact that most of the morphological characteristics of *Cyanea* species, such as color, structure of gastrovascular system and number of tentacles, may overlap greatly in different populations. Here, we report a new species of *Cyanea*, *Cyanea tzetlinii* sp. nov., from the White Sea, which is distinguishable from all previously described *Cyanea* species by an eye-spot-bearing bulb formed at the base of each rhopalium. This well-recognizable morphological characteristic is supported at the molecular level by a substantial genetic distance in mitochondrial (CO1: 9.6–10.6 %, 16S RNA: 3.1–3.5 %) as well as nuclear (ITS: 5.0 %, 18S RNA: 0.1 %) loci, making it the sister species to *Cyanea capillata*. Taking into account the

nearest sister species, we suppose that *C. tzetlinii* sp. nov. has been advected to the White Sea from elsewhere and may also inhabit other Arctic seas. Past ecological studies in the White Sea and possibly in other Arctic Seas could have conflated *C. tzetlinii* sp. nov. with other species, which likely affected the analyses.

**Keywords** Scyphozoa · *Cyanea* · Medusae · Taxonomy · Rhopalium · Molecular genetics · Biodiversity

### Introduction

Populations of pelagic animals are often depleted in barriers to reproduction and dispersal and therefore have a high proportion of widespread or cosmopolitan species in per-

# Two sympatric species of *Cyanea* (Scyphozoa) from Arctic seas distinguished by the molecular methods

**G.D. Kolbasova<sup>1</sup>, O.P. Konovalova<sup>1</sup>, D.D. Vasyukov<sup>2</sup>, E.A. Kuzmicheva<sup>2</sup>, N.Y. Neretin<sup>1</sup>, A.E. Zhadan<sup>1</sup>, K.N. Kosobokova<sup>3</sup> and T.V. Neretina<sup>1</sup>**

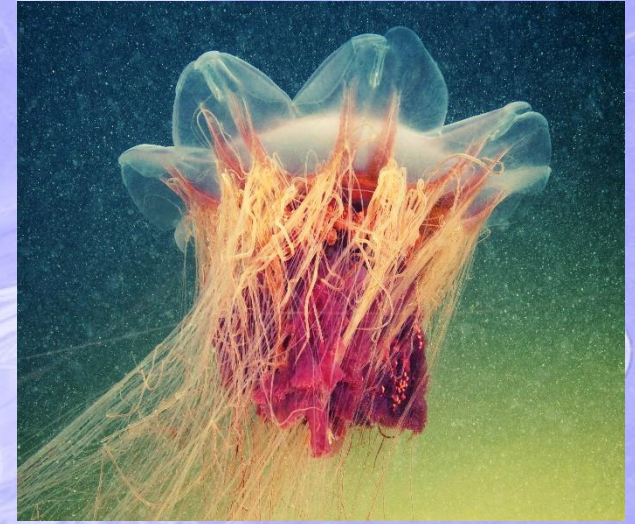
<sup>1</sup>Pertsov White Sea Biological Station, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Science, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Science, Moscow, Russia

# *Cyanea*: high morphological variability

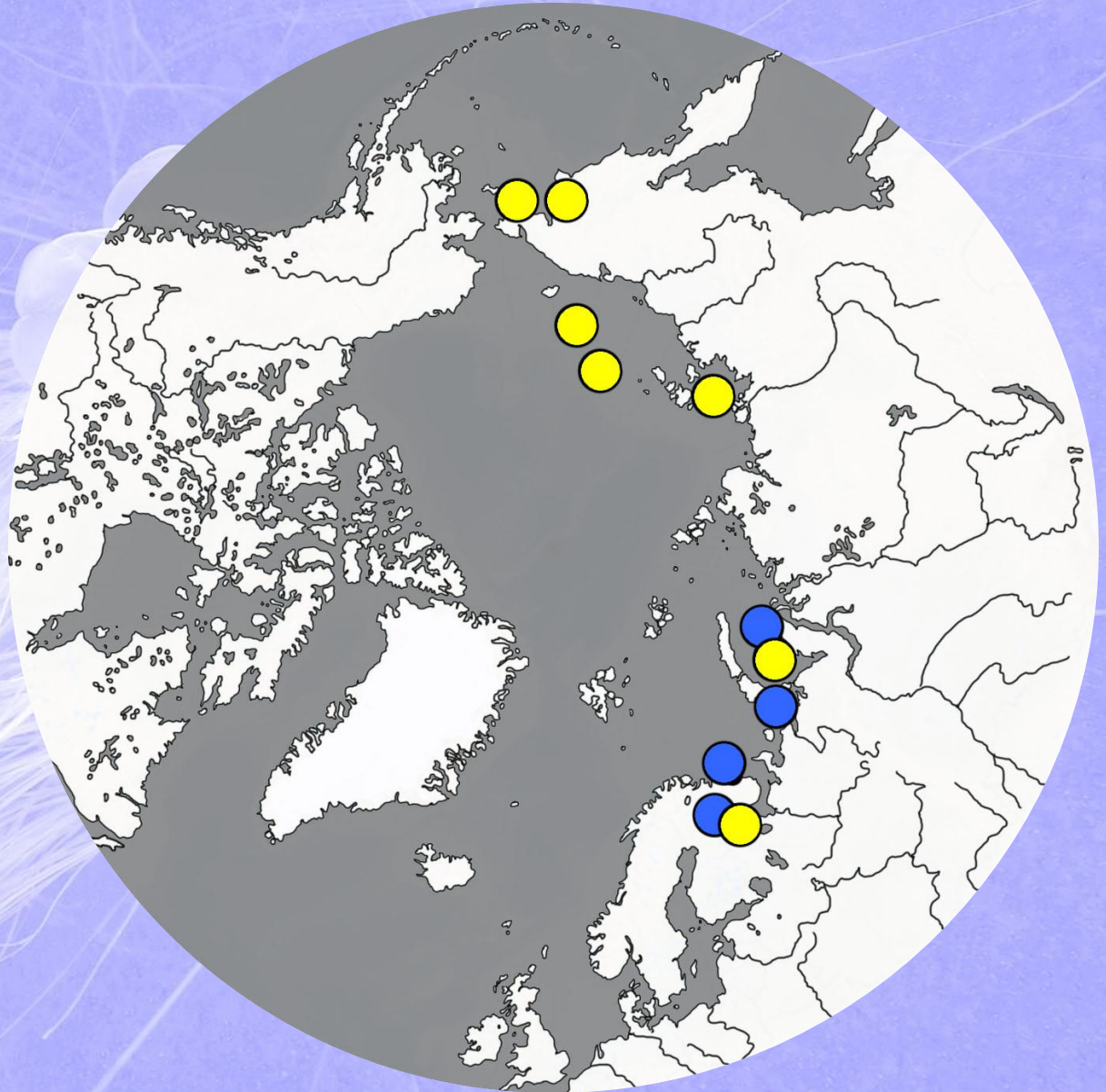
- Several *Cyanea* species described in the 1700–1900s have been synonymized in the 1910–1960s due to high morphological plasticity of the color, size, and organization of muscular and gastrovascular systems



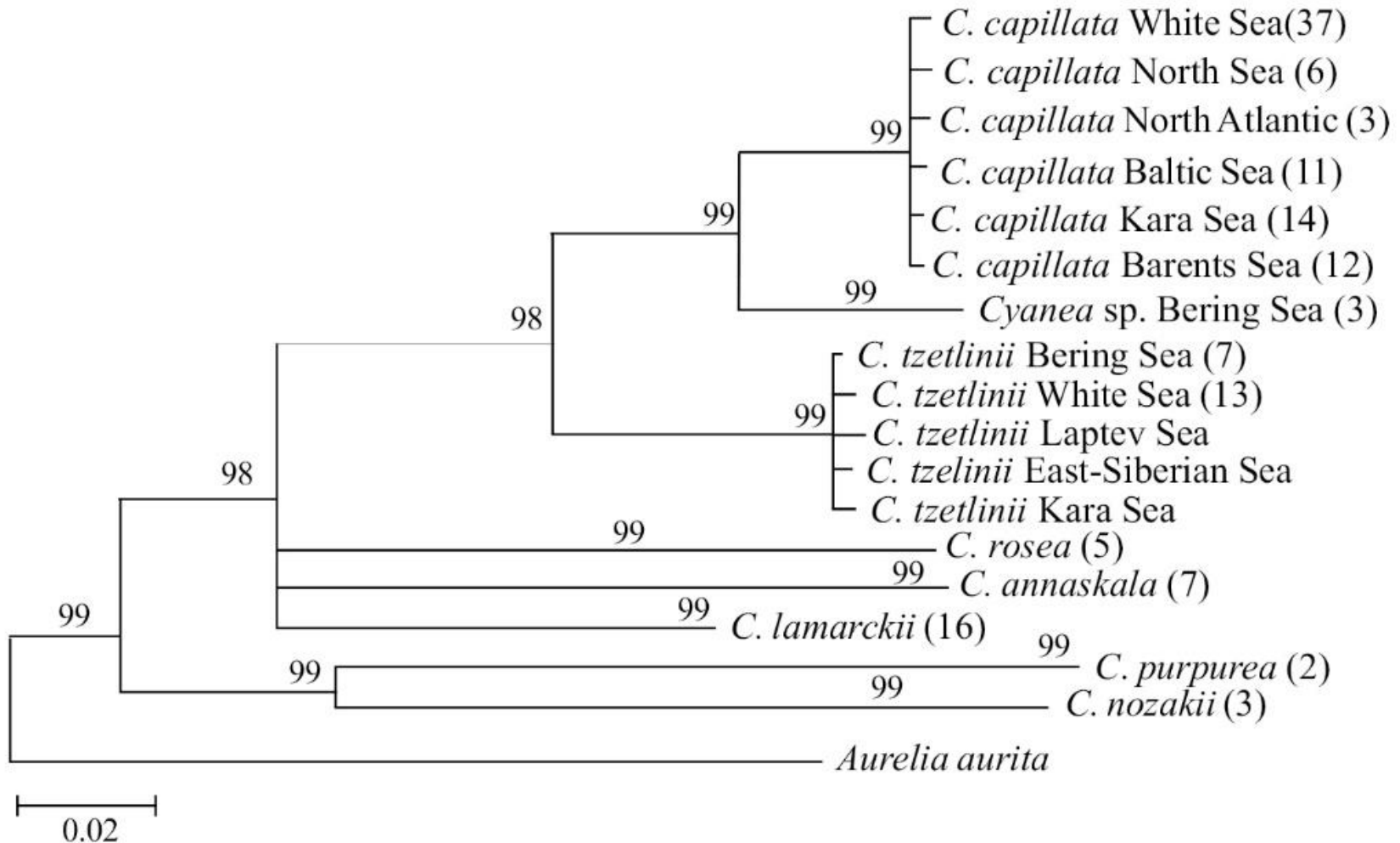
# Collection data

- We tried to detect *C. tzetlinii* outside the White Sea in other Arctic Seas:

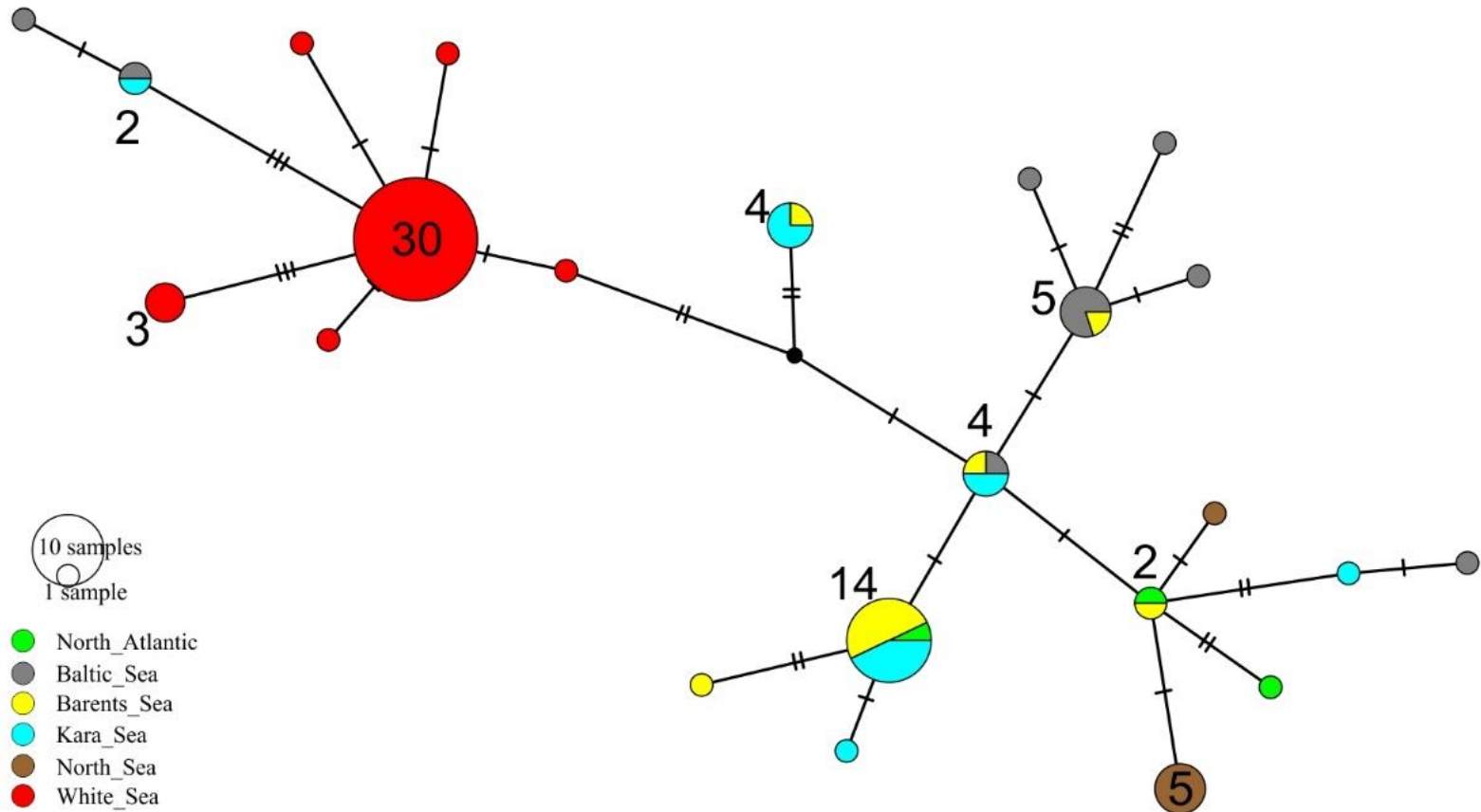
- Barents Sea
- Kara Sea
- East-Siberian Sea
- Laptev Sea
- Bering Sea

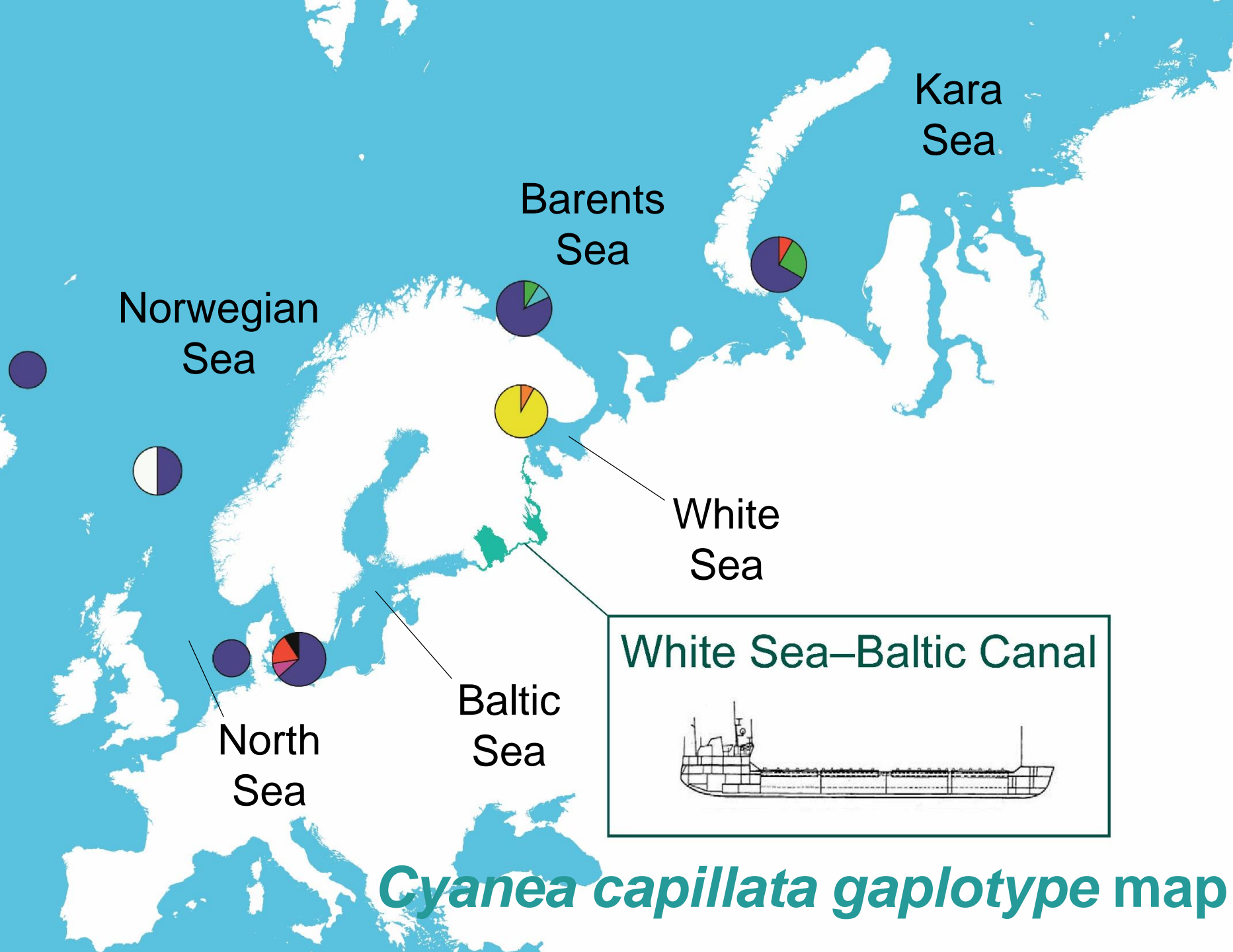


# Neighbor-joining analysis of cytochrome oxidase subunit 1.



# Gaplotype map of *C. capillata*

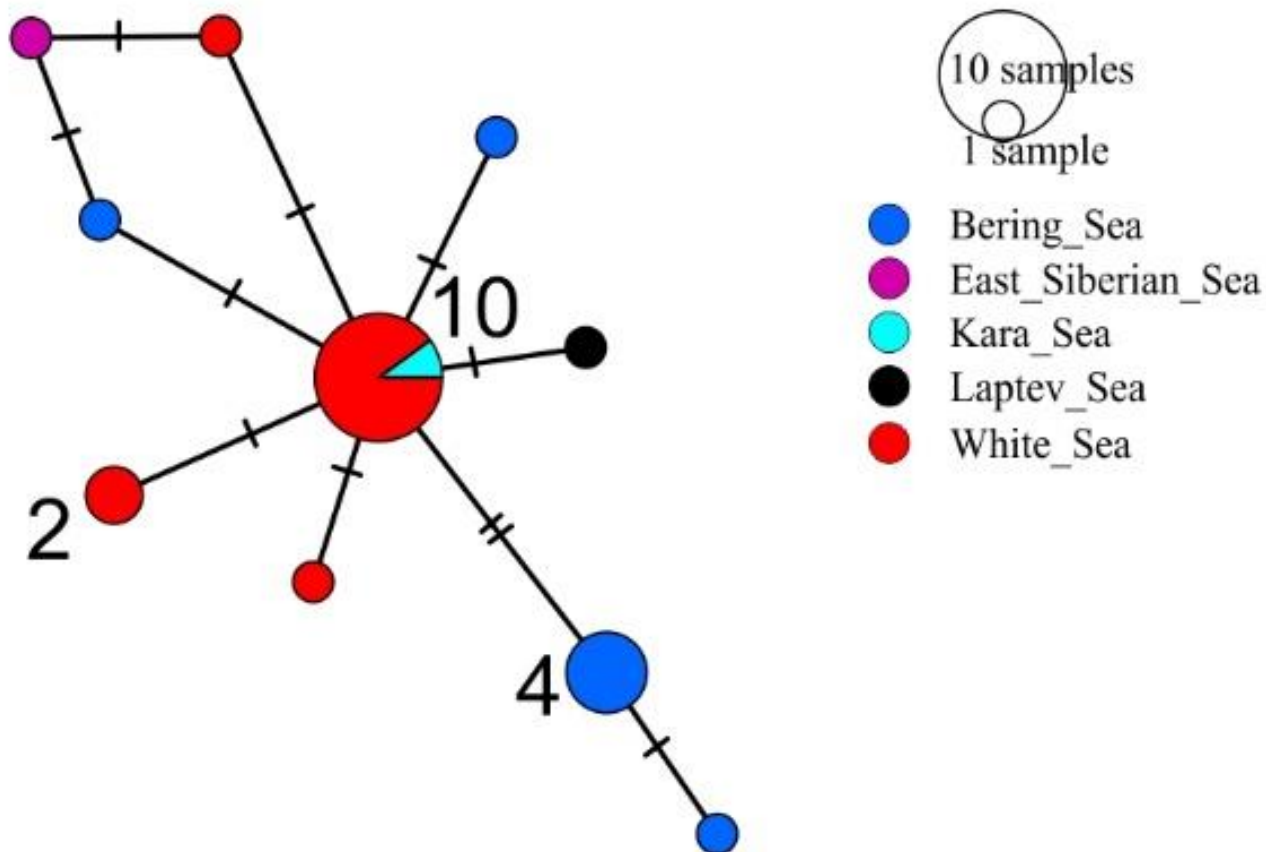




*Cyanea capillata* haplotype map



# Gaplotype map of *C. tzetlinii*



# *Cyanea tzetlinii* gaplotype map



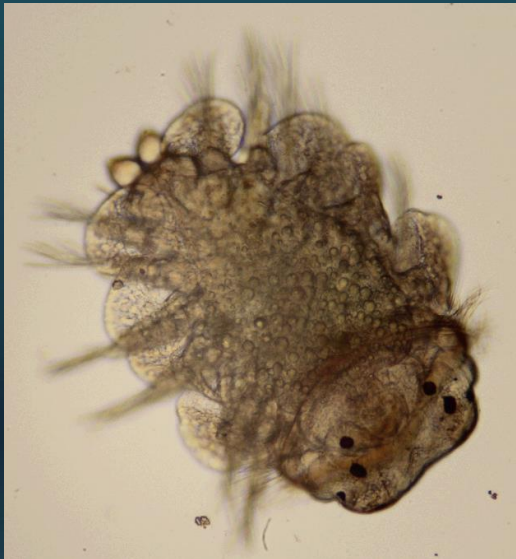


# СООТНЕСЕНИЕ ЛИЧИНОЧНЫХ И ВЗРОСЛЫХ ФОРМ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ



Личинки:  
*Capitella capitata*  
*Pectinaria* sp  
*Nereis*  
*Coriphella* sp.  
*Arctica islandica*  
*Ophiura* sp  
и много Gen. sp.

# ЛИЧИНКИ, ОПРЕДЕЛЕННЫЕ БАРКОДИНГОМ (2016)



# ЛИЧИНКИ, ОПРЕДЕЛЕННЫЕ БАРКОДИНГОМ (2016)



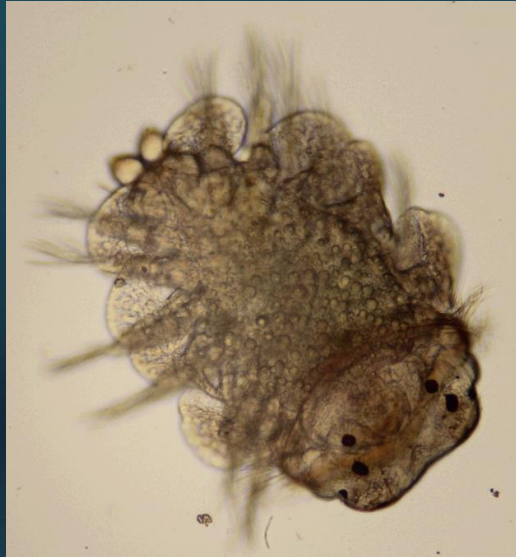
*Phyllodoce maculata*



*Scoloplos armiger*



*Eulalia viridis*



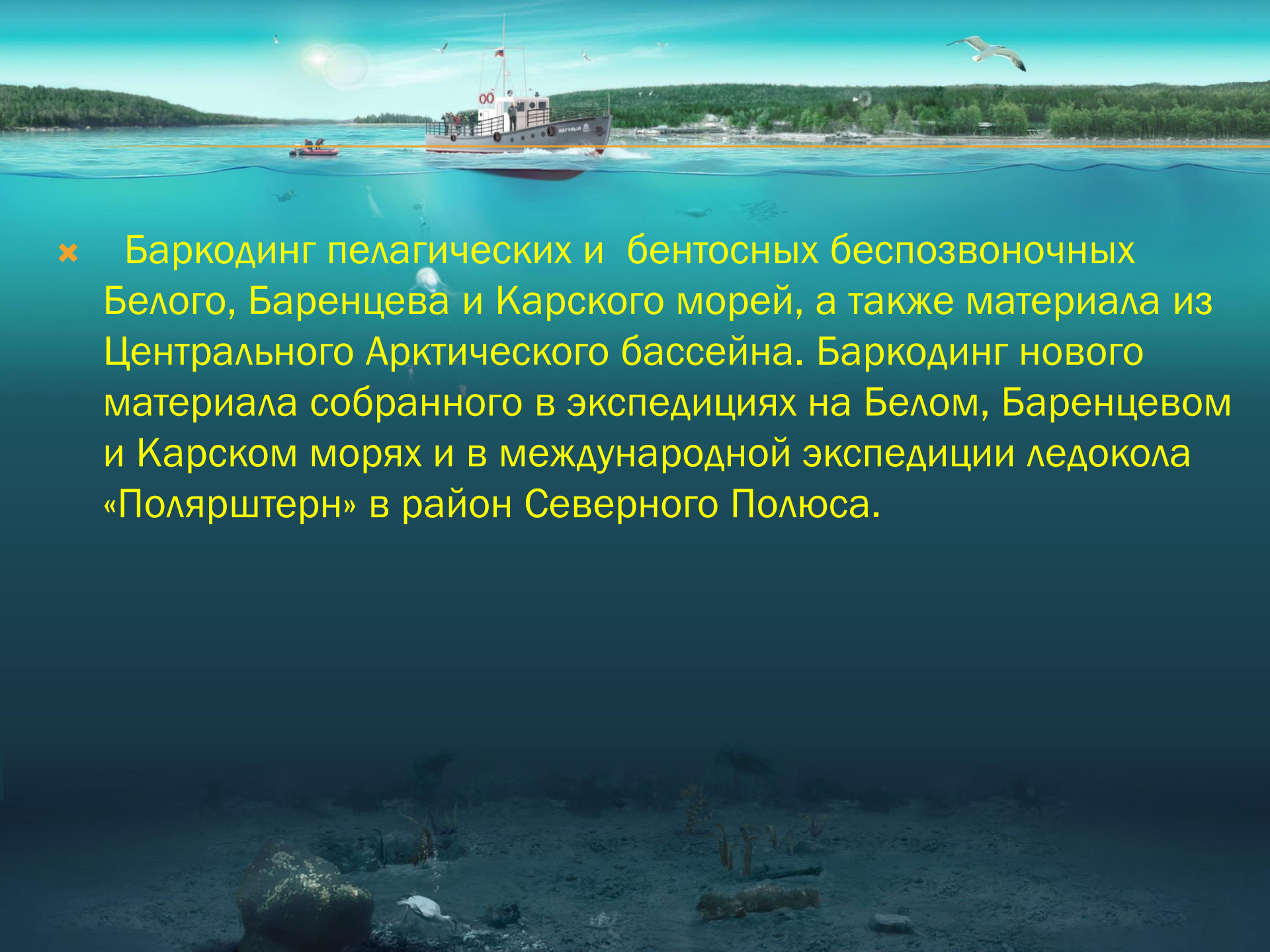
*Lepidonotus squamatus*



*Amphitrite figulus*



*Bipalponephtys*  
(*Micronephtys*) *neotena*



- ✗ Баркодинг пелагических и бентосных беспозвоночных Белого, Баренцева и Карского морей, а также материала из Центрального Арктического бассейна. Баркодинг нового материала собранного в экспедициях на Белом, Баренцевом и Карском морях и в международной экспедиции ледокола «Полярштерн» в район Северного Полюса.

# Филогенетический анализ морских беспозвоночных ЖИВОТНЫХ

4-я группа ФББ'2014

Беломорская биологическая станция МГУ им. Перцова

2016 год

# Что мы имеем:

Привезенные на ББС из различных мест обитания заспиртованные животные, определенные по морфологическим признакам:

- *Poryfera* – 5 образцов (Соловки)
- *Lucernaria sp.* (“черные”) – 5 образцов (Магадан+Соловки)
- *Lucernaria sp.* (“белые”) – 5 образцов (Магадан+Соловки)
- *Capitella sp.* – 5 образцов (Магадан)
- *Nereis sp.* – 4 образца (Магадан+Соловки)



# Цели и задачи:

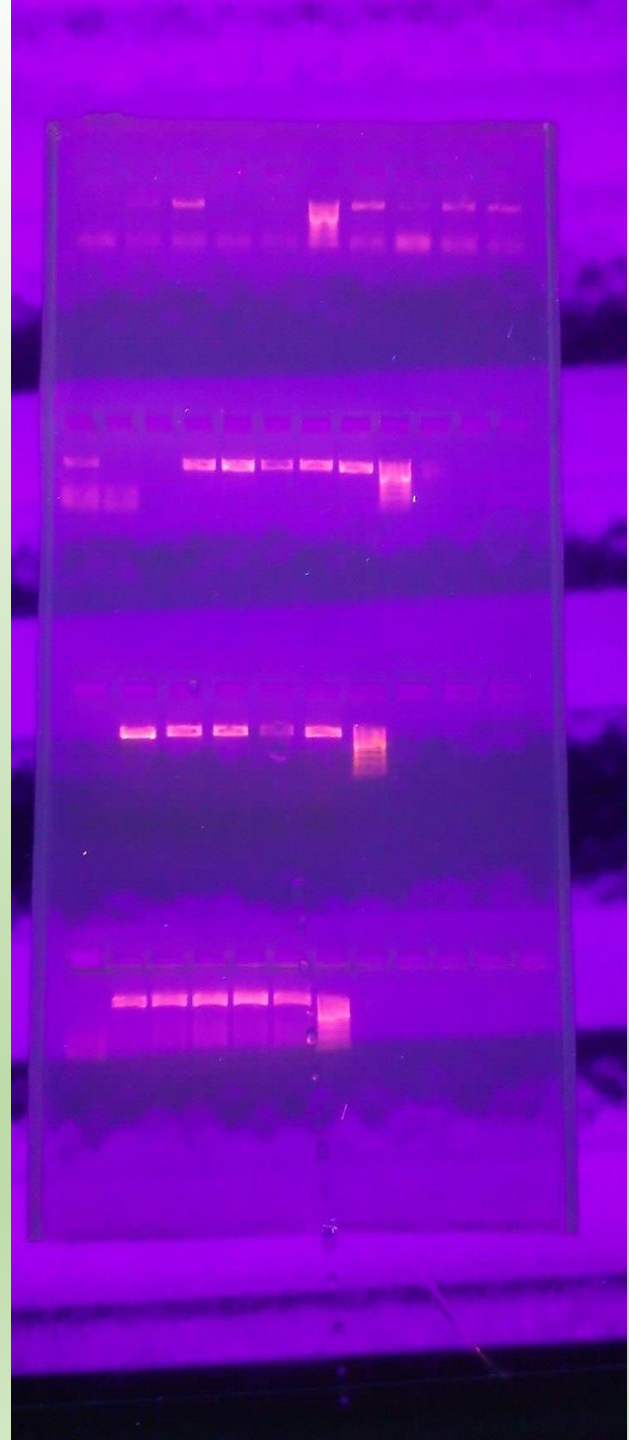
- Подтвердить или опровергнуть систематическое положение животных, проанализировав последовательности некоторых генов.
- Поиск видов-двойников.
- Поиск полиморфизмов.

# Порядок действий:

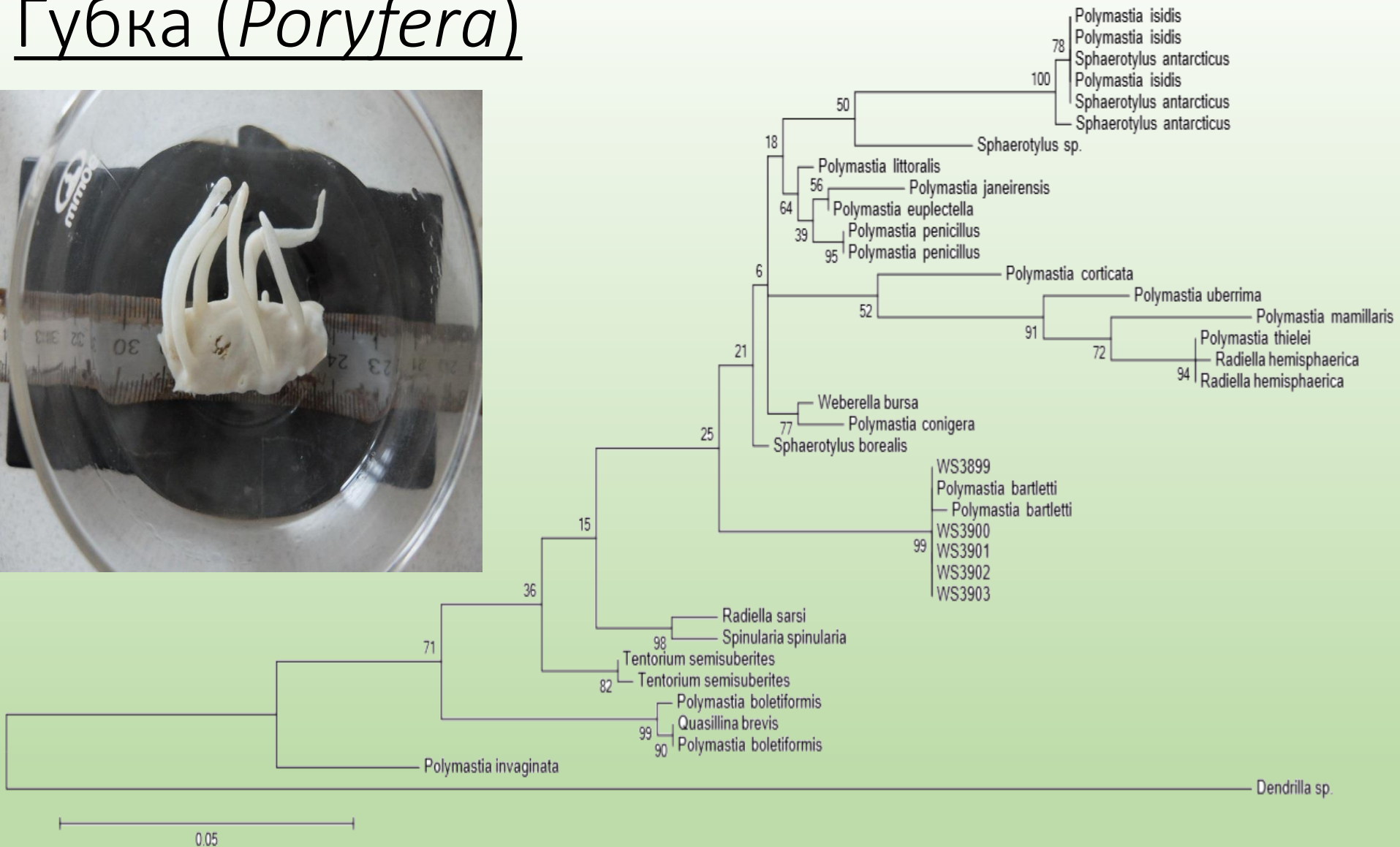
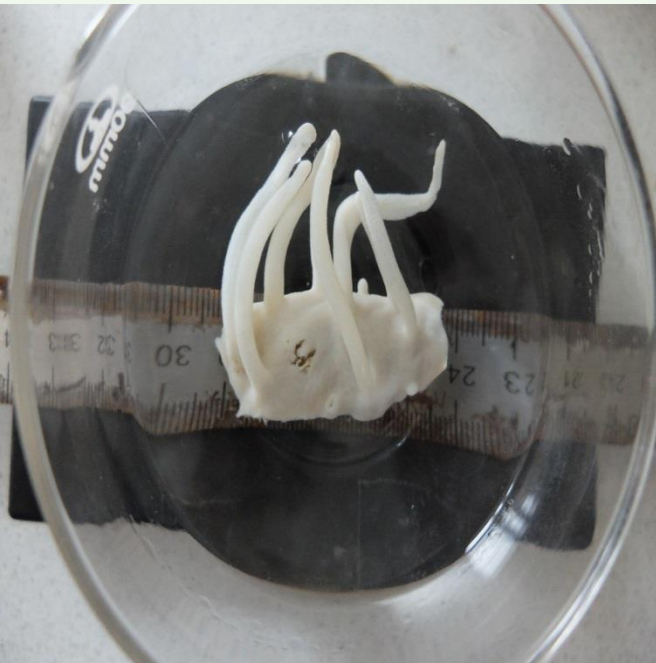
- Выделили ДНК
- Амплифицировали гены:
  - Для полихет: COI, 16S, H3
  - Для медуз: COI, 16S, ITS.
  - Для губок: COI.

(не все гены  
амплифицировались)

- Провели секвенирование по Сэнгеру
- Анализировали полученные сиквенсы при помощи BLAST, GeneBank, BOLD и т.д.
- Строили филогенетические деревья

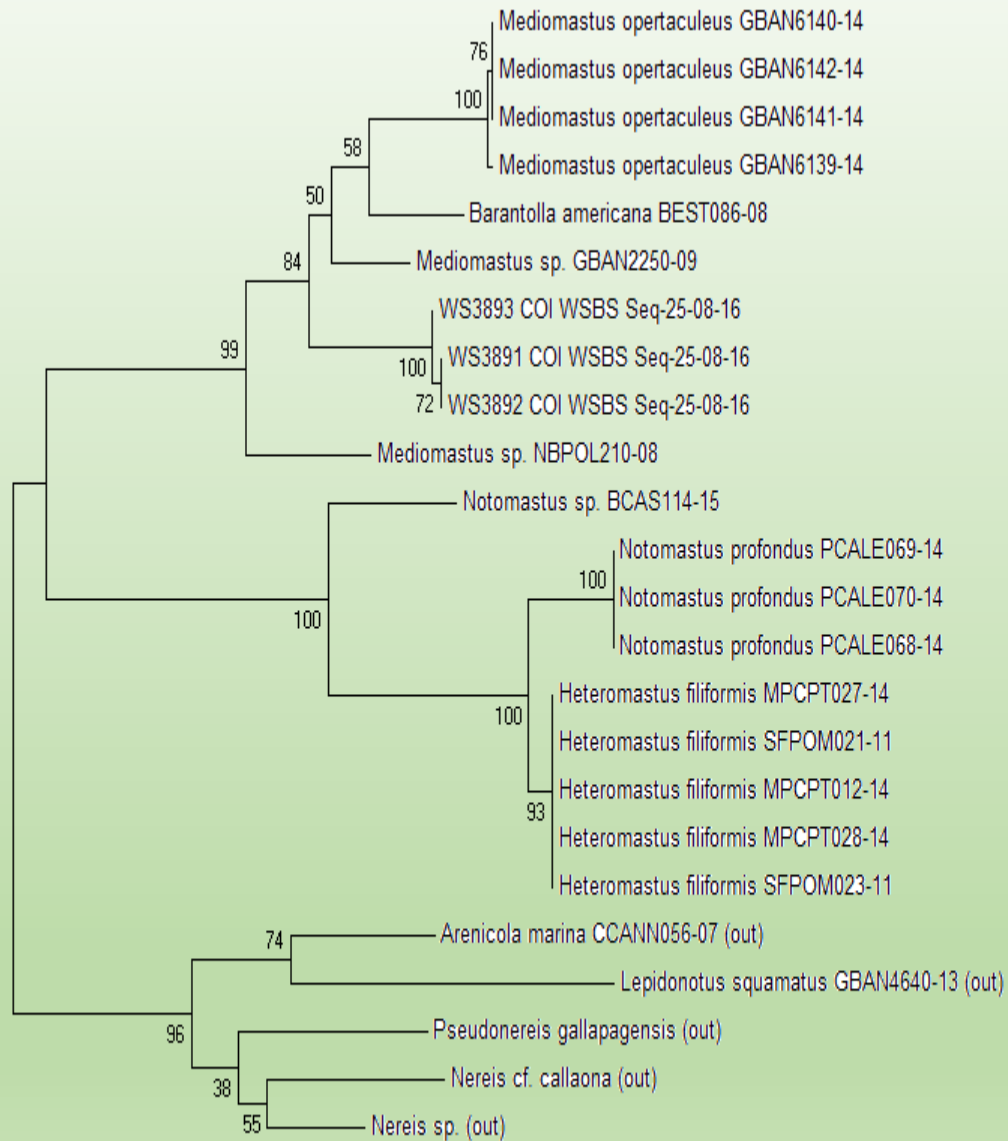


# Губка (*Poryfera*)



Все 5 образцов были хорошо отсековенированы по COI и определены как *Polymastia bartletti*.

# Capitella



0.10



## Программа ландшафтного картирования донных морских сообществ

- × Комплексный анализ биотопов с использованием
- × Локатора бокового обзора
- × Литологических данных
- × Бентосной съемки

Взято 120 проб дночерпателем с глубины 15-50м залива Великая салма Белого моря. Пробы разбирались живыми, фиксировались в спирте (96%) – для дальнейшего баркодинга. Собрано 3800 проб, занесены в БД “Specify” ЗММГУ

# ТОРЖЕСТВЕННОЕ ОТКРЫТИЕ ФИЛИАЛА ЗООЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ МГУ НА ББС (АВГ. 2016)



# Project Console - White Sea Biodiversity Project [WSBP]

Print

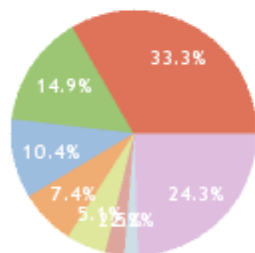
▼ Progress

	Specimens (% complete)	Species (% complete)
COI-5P	643 / 2154 (29.9%)	198 / 416 (47.6%)
28S-D2	0 / 2154 (0%)	0 / 416 (0%)

▼ Data Summary

<b>BINs:</b>	207
<b>Countries:</b>	Arctic Ocean(1773) Russia(376) United States(5)

Taxonomy Breakdown:



- Polychaeta (class) (716)
- Malacostraca (class) (320)
- Gastropoda (class) (224)
- Bivalvia (class) (159)
- Hydrozoa (class) (110)
- Scyphozoa (class) (53)
- Demospongiae (class) (47)
- 29 Others (524)

▼ Project Details

<b>Title:</b> White Sea Biodiversity Project	
<b>Code:</b> WSBP	
<b>Description:</b> Marine life barcoding project conducted at the White Sea Biological Station, Moscow University, Russia.	
<b>Campaign:</b> WG1.10 Polar Life	
<b>Marker(s):</b> COI-5P, 28S-D2	
<b>Bounding Box Coordinates:</b>	Upper Left: N/A Lower Right: N/A

▼ Most Recent Activities:

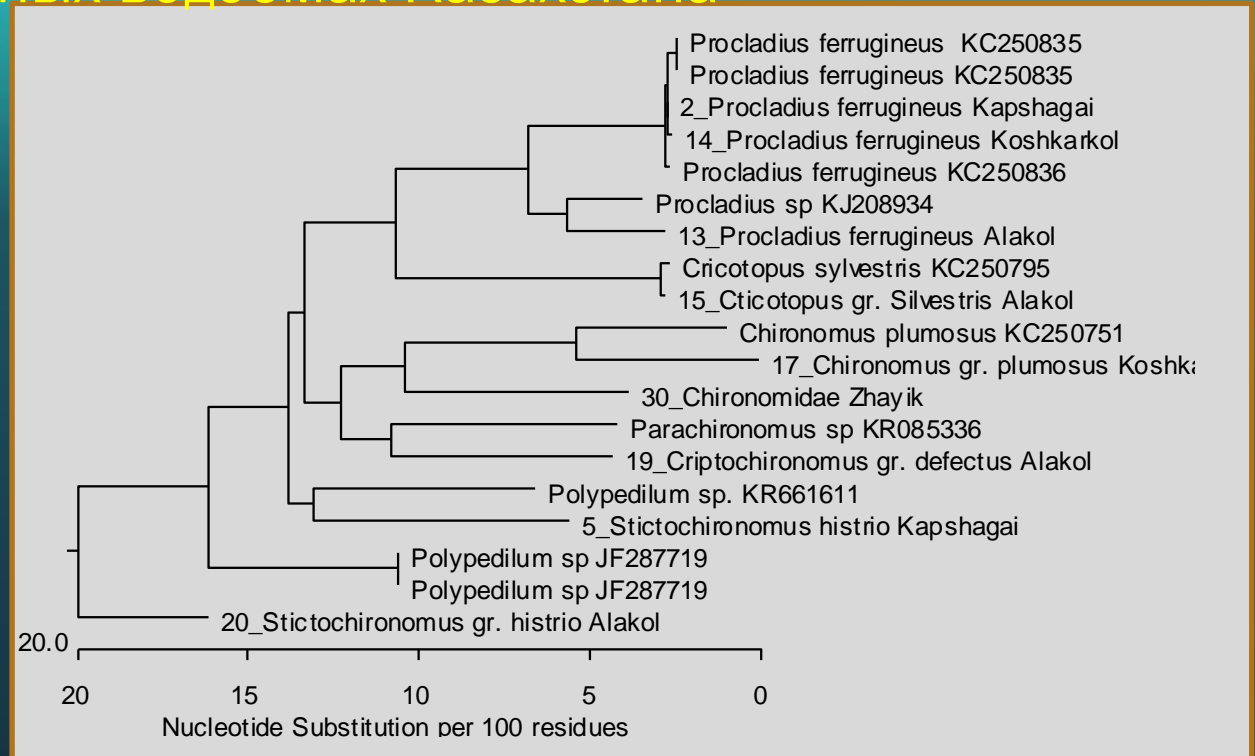
Show  entries Search:

Timestamp	Who	Action
Aug-25, 2016 14:14	BOLD Data Manager	<a href="#">Modify-Specimens (25)</a>
Aug-05, 2016 12:28	BOLD Data Manager	<a href="#">IDFiltered-Update (3)</a>
Jul-04, 2016 12:29	BOLD Data Manager	<a href="#">Modify-Specimens (6)</a>
Jul-04, 2016 12:29	BOLD Data Manager	<a href="#">Modify-Specimens (6)</a>
Jul-04, 2016 12:28	BOLD Data Manager	<a href="#">Modify-Specimens (6)</a>
Jul-04, 2016 12:28	BOLD Data Manager	<a href="#">New-Specimens (6)</a>
Jun-22, 2016 13:10	Lubov N Mugev	<a href="#">New-Traces (76)</a>
Jun-22, 2016 07:55	Lubov N Mugev	<a href="#">New-Sequences (1)</a>
Jun-22, 2016 07:54	Lubov N Mugev	<a href="#">New-Sequences (1)</a>
Jun-22, 2016 07:52	Lubov N Mugev	<a href="#">Modify-Sequences (1)</a>
Jun-22, 2016 07:51	Lubov N Mugev	<a href="#">New-Sequences (1)</a>
Jun-22, 2016 07:50	Lubov N Mugev	<a href="#">Modify-Sequences (1)</a>
Jun-22, 2016 07:49	Lubov N Mugev	<a href="#">New-Sequences (1)</a>

# БАРКОДИНГ В КАЗАХСКИХ СТЕПЯХ

Генетическая идентификация индикаторных видов в  
рыбохозяйственных водоемах Казахстана

Хирономиды  
Гаммариды,  
Ручейники,  
Кладоцеры  
и др. группы



Результат – около половины исследованных видов не  
представлена в BOLD и генбанке



## Sequences producing significant alignments:

Select: [All](#) [None](#) Selected:0

[Alignments](#) [Download](#) [GenBank](#) [Graphics](#) [Distance tree of results](#)

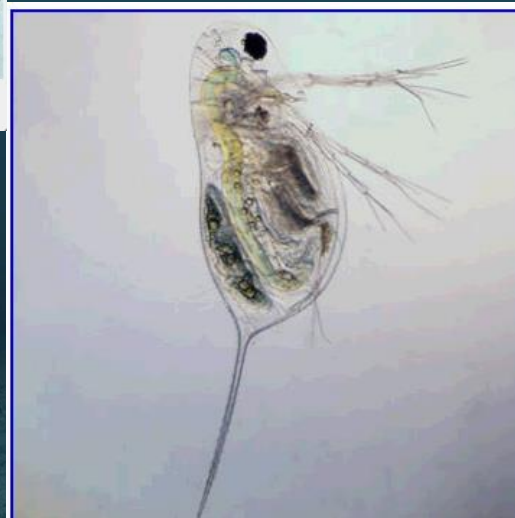
	Description	Max score	Total score	Query cover	E value	Ident	Accession
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Daphnia laevis voucher AS28a5 cytochrome oxidase subunit 1 (COI) gene, partial cds; mitochondrial</a>	1166	1166	95%	0.0	99%	<a href="#">KC616964.1</a>
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Daphnia laevis voucher HE-171 cytochrome oxidase subunit 1 (COI) gene, partial cds; mitochondrial</a>	1160	1160	95%	0.0	99%	<a href="#">KC616937.1</a>
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Daphnia galeata isolate T100 cytochrome c oxidase subunit I (COI) gene, partial cds; mitochondrial</a>	1158	1158	95%	0.0	99%	<a href="#">EF375867.1</a>
<input type="checkbox"/>	<a href="#">Daphnia laevis voucher AS28a2 cytochrome oxidase subunit 1 (COI) gene, partial cds; mitochondrial</a>	1151	1151	94%	0.0	99%	<a href="#">KC616961.1</a>



Daphnia Galeata

*D. laevis* – вид с гондванским распространением, в Евразии отсутствует. В центральной америке симпатричен с *D. galeata*

**КАЖДАЯ ТРЕТЬЯ  
D.GALEATA ИЗ МЕКСИКИ  
ПОМЕЩЕНА В ГЕНБАНК  
КАК D. LAEVIS !!**

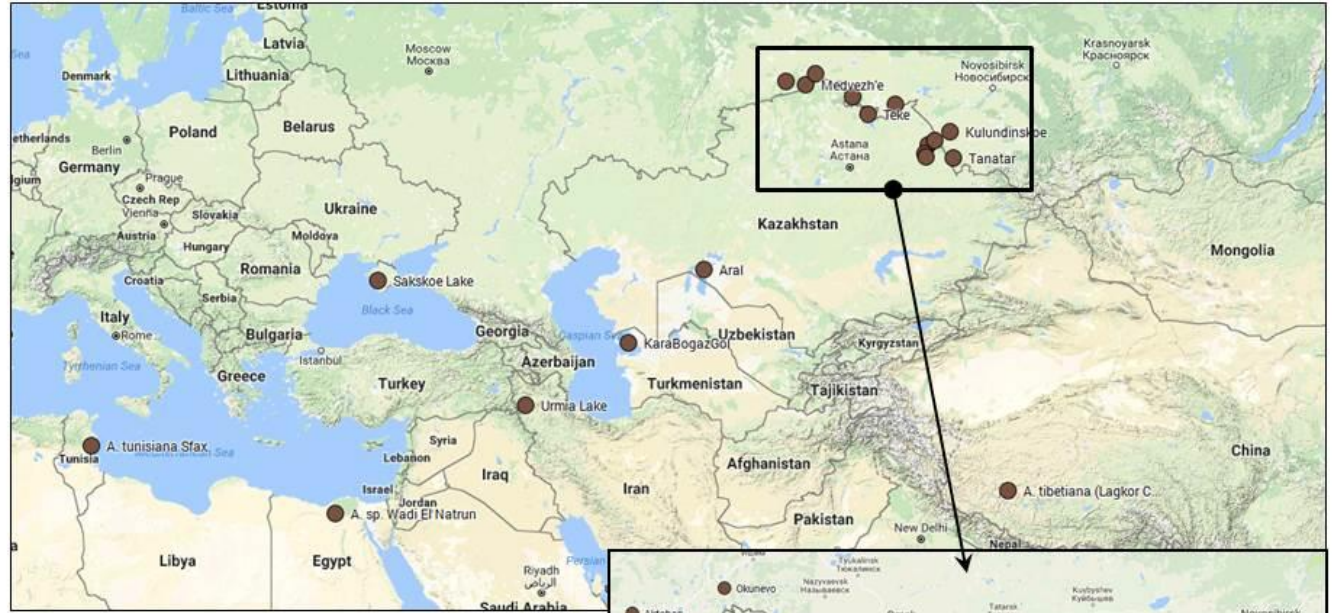
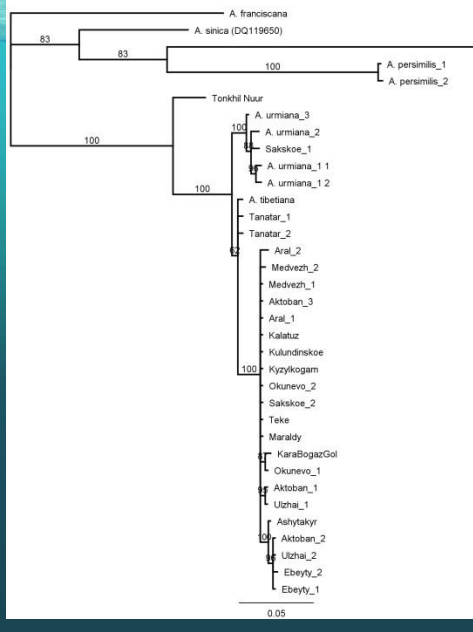


### *Daphnia laevis*



**Phylum** Arthropoda  
**Subphylum** Crustacea  
**Class** Branchiopoda  
**Suborder** Cladocera  
**Family** Daphniidae

# ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ АРТЕМИИ



# 1994 – универсальные праймеры для митохондриального гена COI

*Molecular Marine Biology and Biotechnology* (1994) 3(5), 294-299

## DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome *c* oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates

**O. Folmer, M. Black, W. Hoeh,\* R. Lutz, and R. Vrijenhoek+**

*Center for Theoretical and Applied Genetics, and Institute of Marine and Coastal Science, Rutgers University, New Brunswick, New Jersey 08903-231*

### Abstract

We describe "universal" DNA primers for polymerase chain reaction (PCR) amplification of a 710-bp fragment of the mitochondrial cytochrome *c* oxidase subunit I gene (*COI*) from 11 invertebrate phyla: Echinodermata, Mollusca, Annelida, Pogonophora, Arthropoda, Nemertinea, Echiura, Sipuncula, Platyhelminthes, Tardigrada, and Coelenterata, as well as the putative phylum Vestimentifera. Preliminary comparisons revealed that these *COI* primers generate informative sequences for phylogenetic analyses



gans, sea urchin, *Strongylocentrotus purpuratus*, carp, *Cyprinus carpio*; frog, *Xenopus laevis*;

# 1994 – универсальные праймеры для митохондриального гена COI

*Molecular Marine Biology and Biotechnology* (1994) 3(5), 294-299

## DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome *c* oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates

**O. Folmer, M. Black, W. Hoeh,\* R. Lutz, and R. Vrijenhoek+**

*Center for Theoretical and Applied Genetics, and Institute of Marine and Coastal Science, Rutgers University, New Brunswick, New Jersey 08903-231*

### Abstract

We describe "universal" DNA primers for polymerase chain reaction (PCR) amplification of a 710-bp fragment of the mitochondrial cytochrome *c* oxidase subunit I gene (*COI*) from 11 invertebrate phyla: Echinodermata, Mollusca, Annelida, Pogonophora, Arthropoda, Nemertinea, Echiura, Sipuncula, Platyhelminthes, Tardigrada, and Coelenterata, as well as the putative phylum Vestimentifera. Preliminary comparisons revealed that these *COI* primers generate informative sequences for phylogenetic analyses



gans, sea urchin, *Strongylocentrotus purpuratus*, carp, *Cyprinus carpio*; frog, *Xenopus laevis*;

# Основатель iBOL – Пол Эберт (**Paul Hebert**) и прибор его мечты – карманный ДНК-баркодер



Sample specimen  
in field with hand-  
held DNA analyzer



Analyzer generates  
code and transmits to  
barcode library

BARCODER



Library compares to  
database and returns  
ID and photo

ID ENGINE





[ГЛАВНАЯ](#)

[КАТАЛОГ](#)

[ПРАВОСЛАВИЕ](#)

[АРМИЯ](#)

[КОНТАКТЫ](#)

[Кипрского народного банка перестали выдавать деньги](#) + [Monsanto сдирает с фермеров все до единой копейки](#) + [КНДР: Ситуация в любое время может привести к ядерной войне](#) + [Впервые появятся сигареты "кошерные в Песах"](#) + [Украина. Село будут доить. Начата подготовка к первой сельскохозяйственной переписи](#) + [Англичан](#)

1 декабря 2011

## Планы бесов или зачем животным и растениям штрихкод?!



Снабдив штрихкодом виды животных и растений, ученые могут изучать вымершую флору и фауну, пути передачи заболеваний, контролировать качество лекарственных растений и много чего еще. Участники проекта International Barcode of Life (iBOL) (Международный штрихкод жизни) обсуждают последние результаты «проекта баркодинга» на конференции, которая проходит на этой неделе в Университете Аделаиды, Австралия.

Цель проекта iBOL – создать базу данных (библиотеку ДНК-баркодинга), для максимально возможного числа видов живых организмов. Каждому виду присваивается цифровой «штрих-код» (как товару в супермаркете). Он указывает на название вида, численность, местообитание и пр. Чтобы его узнать, биологи изучают строение определенного участка ДНК (для животных это фрагмент митохондриального гена, который кодирует одну субъединицу фермента цитохромоксидазы). Строение этого участка ДНК различается у разных видов птиц, насекомых, рыб, млекопитающих и других животных. Его достаточно просто определить в любом живом организме или в его остатках. Штрих-код сверяется с базой данных – и сразу становится ясно, что за зверь перед нами, или чьи это кости, перья или шерсть.

Метод баркодинга нацелен на изучение глобального биоразнообразия. К 2015 году ученые поставили задачу собрать в «библиотеку»



**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**

**CONTRIBUTION FROM:**

**Tatiana Neretina, Lubov Mugue, Alexander Tzetlin, Anna Zhadan, Irina Ekimova, Alexandra Stupnikova, Polina Dgebuadze, Andrew Prutkovsky, Ksenia Kosobokova, Nikolai Neretin, Glafira Kolbasova, and over 200 students from Bio. of Invertebrates, Immunology, Bioinformatics and bioengineering.**