

# ЦЕНТР

## мониторинга морских биоинвазий и балластных вод при Институте биологии моря им. А.В. Жирмунского

### ЗАДАЧИ ЦЕНТРА:

- Поэтапная ратификация программы Международной конвенции о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими 2004 года в портах России
- Изучение и адаптация методологии исследования судовых балластных вод и осадков, разработанной специалистами мирового уровня
- Мониторинг балластных вод и осадков судов дальнего плавания в российских портах Японского моря
- Оценка экологических рисков и мониторинг вселенцев на разных стадиях акклиматизации на шельфе дальневосточных морей России
- Сбор, обработка и анализ информации, передаваемой в базу данных PICES NISIS
- Разработка рекомендаций по изменению законодательства России в области контроля судовых балластных вод и осадков

Проблема вселения видов входит в число важнейших экологических проблем конца XX века. За последние 50-60 лет в связи с бурным развитием судоходства участились случаи расселения видов с помощью судов в самые различные районы Мирового океана. Происходит вселение не только отдельных животных - иногда это глобальные перемены на уровне целых фаун. Этот процесс, в силу своей непредсказуемости, получил такое красноречивое название как «экологическая рулетка» (Carlton, Geller, 1993).

### **Масштабы явления:**

*результаты последствий биоинвазий*

*сравнимы с ущербом от международного терроризма!*

*Моллюск дрейссена вселился из Европы в Америку – ущерб системам охлаждения ТЭЦ \$ 0,5 млрд. Убыток от вселения в Черное море американского гребневика – \$ 0,24 млрд.*

*Виды-эмигранты из ДВ морей:*

*камчатский краб, мохнаторукий краб, гигантская устрица, рапана, горбуша, пиленгас, бычок-ротан, звезда астерия и мн. др.*

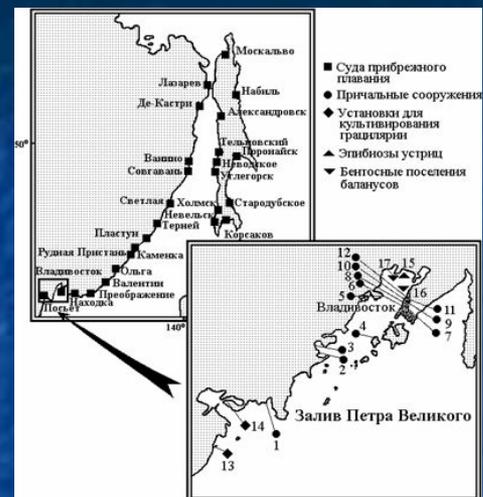
**ЧТО ЖЕ ВСЕЛИЛОСЬ В ЗАЛИВ ПЕТРА ВЕЛИКОГО?**



Карта-схема основных районов исследования обрастания (в том числе потенциальных вселенцев) Институтом биологии моря в 1969-2007гг.

**600 судов**

**300 гидротехнических сооружений**



Экспериментальные работы 2005-2007 гг.

# Основные методы исследования



В легководолазном снаряжении



Работа в сухом доке



Экспериментальные пластины



В балластном танке судна

**В определении материала  
участвовали специалисты высокой  
квалификации:**

**ИБМ ДВО РАН (Владивосток)**

**ТИНРО-Центр (Владивосток)**

**ДВГУ (Владивосток)**

**СПБ ГУ (Санкт-Петербург)**

**ЗИН РАН(Санкт-Петербург)**

**КИЭП ДВО РАН (Петропавловск-  
Камчатский)**

**МГУ (Москва)**

**ИнБЮМ (Севастополь, Украина)**

**ИМИ НЦНИ (Нячанг, СРВ)**

**ЦЕЛЕВАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА ДВО РАН  
«БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ  
МОРЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**Подпрограмма 2: «Проблемы биологических инвазий;  
разработка современных технологий мониторинга и  
защиты от обрастания судов и гидротехнических  
сооружений; организация системы экологического и  
государственного контроля балластных вод»**

**ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ МОРЯ ДВО РАН**

Руководитель программы: академик, д. б. н. А.В. Адрианов  
Руководитель подпрограммы: вед. н. с., д. б. н. А.Ю. Звягинцев

**ВЛАДИВОСТОК**

**2007**

# Приазийский вектор переноса

## Массовые виды – вселенцы

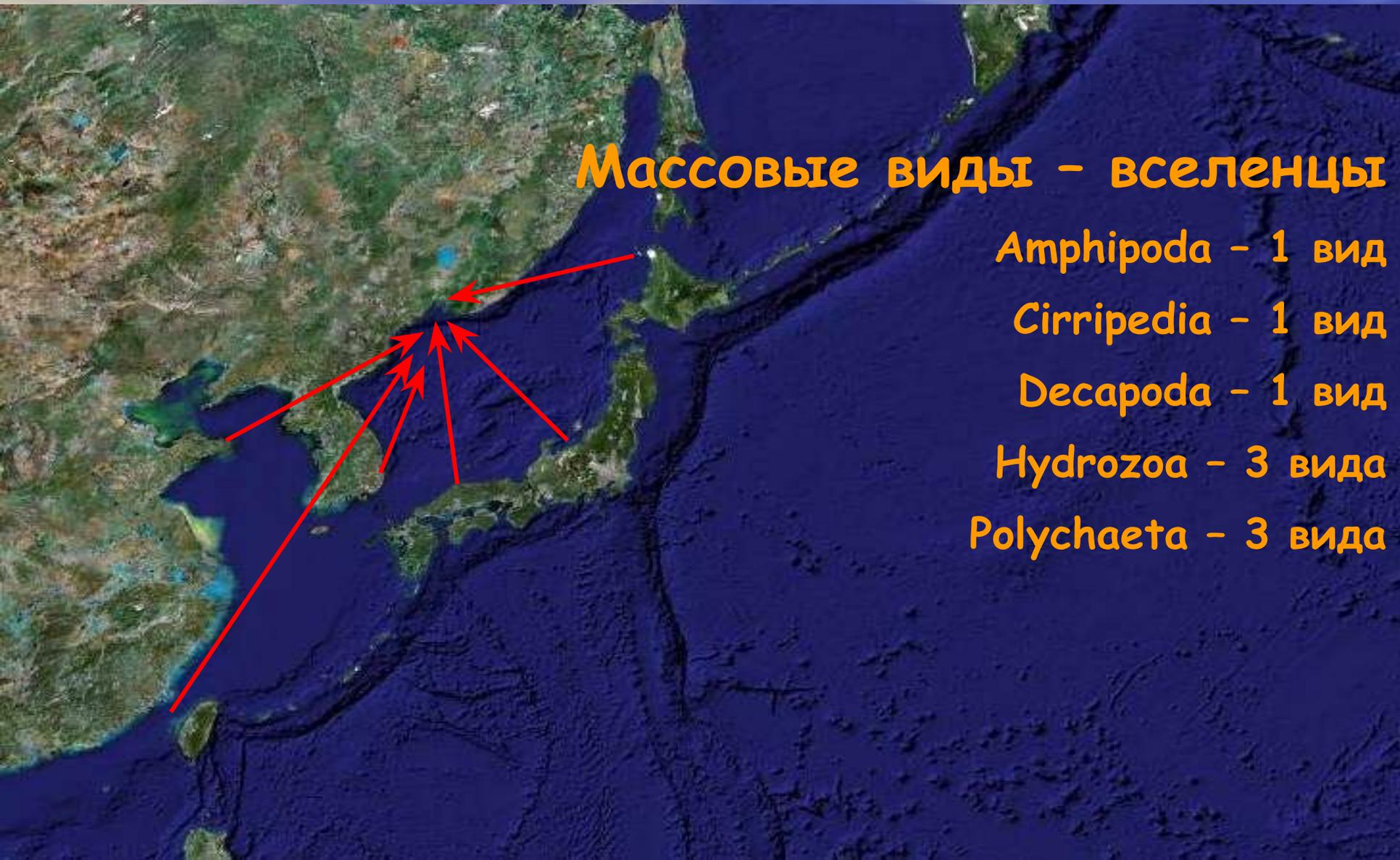
Amphipoda – 1 вид

Cirripedia – 1 вид

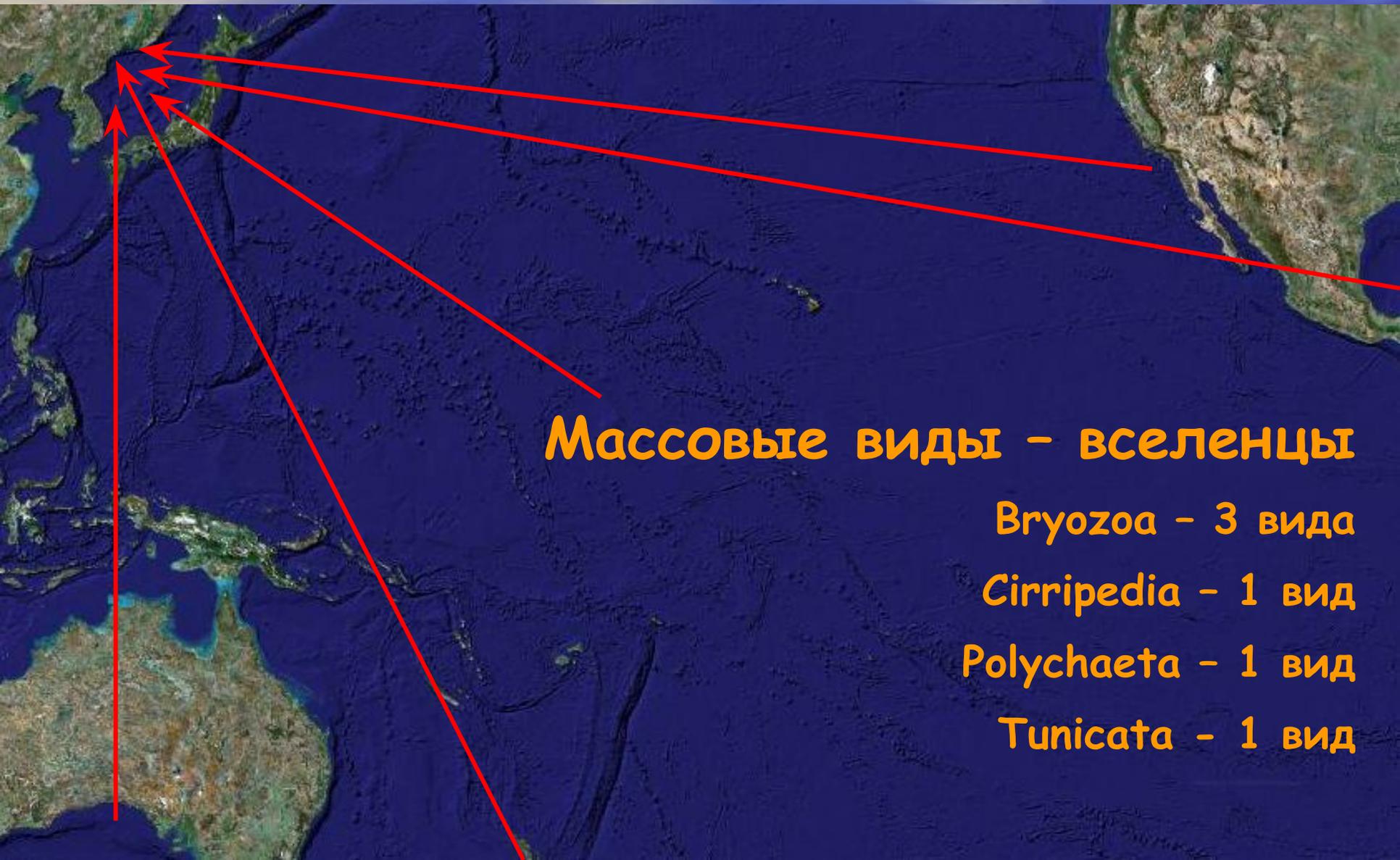
Decapoda – 1 вид

Hydrozoa – 3 вида

Polychaeta – 3 вида



# Транстихоокеанский вектор переноса



## Массовые виды – вселенцы

Bryozoa – 3 вида

Cirripedia – 1 вид

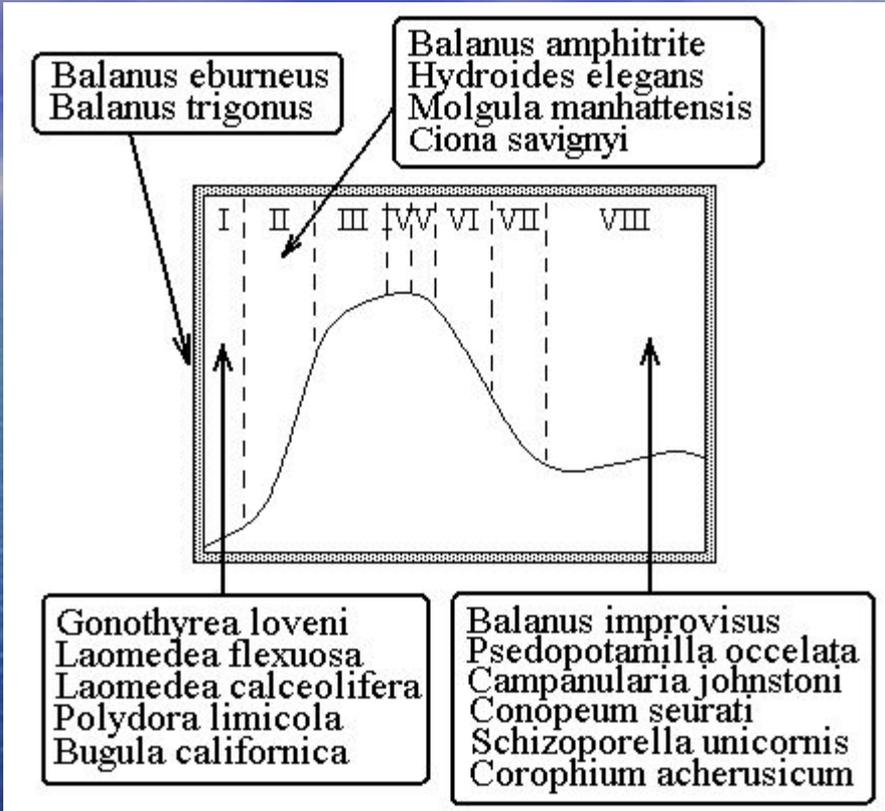
Polychaeta – 1 вид

Tunicata – 1 вид

# Результаты многолетних исследований группы обрастания ИБМ

**Только интродукция, мало шансов на развитие**

**I стадия внедрения и малозаметного развития**

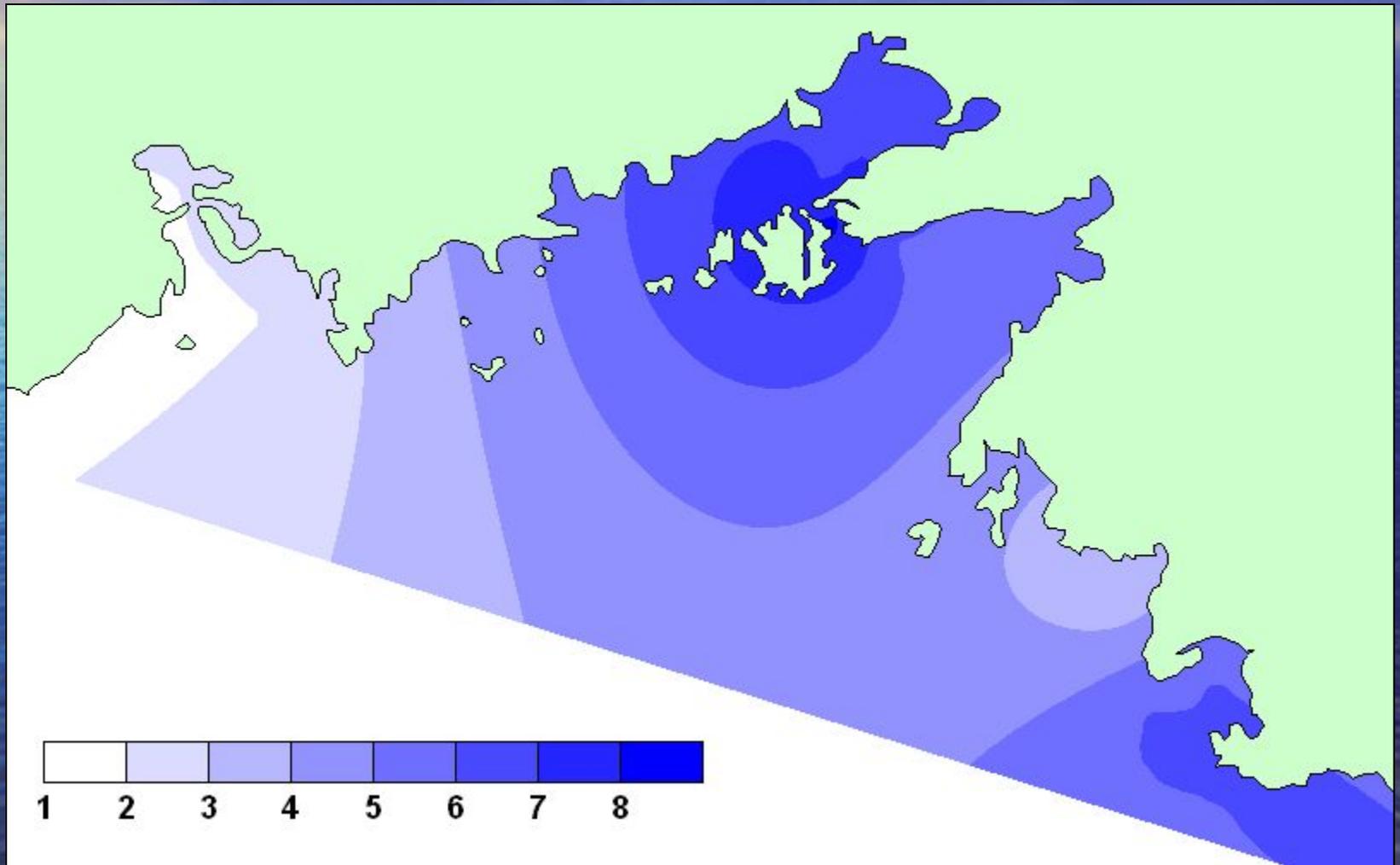


**II стадия «экологического взрыва»**

**VIII стадия натурализовавшиеся виды**

Группы видов-интродуцентов, находящиеся на разных стадиях акклиматизации в зал. Петра Великого (график - гипотетическая кривая количественного развития вселенца в новом ареале по: Зенкевич, 1940).

# Экспертная оценка числа массовых видов - вселенцев в зал. Петра Великого



# Чужеродные виды в зал. Петра Великого

*Hydroides elegans*



*Bugula californica*



*Molgula manhattensis*



*Amphibalanus improvisus*



# Чужеродные виды в зал. Петра Великого

*Perinereis aibuhitensis*



*Pseudopotamilla ocellata*



*Haliotis (Nordotis) discus*



**В заливе Восток недавно обнаружен вселенец *Ciona savignyi*, представляющий собой реальную опасность для марикультуры**

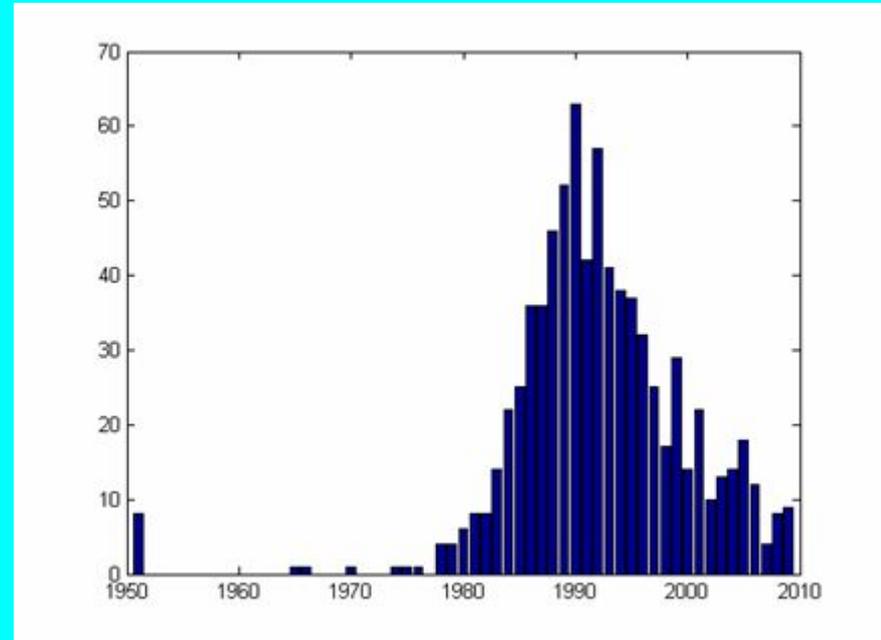
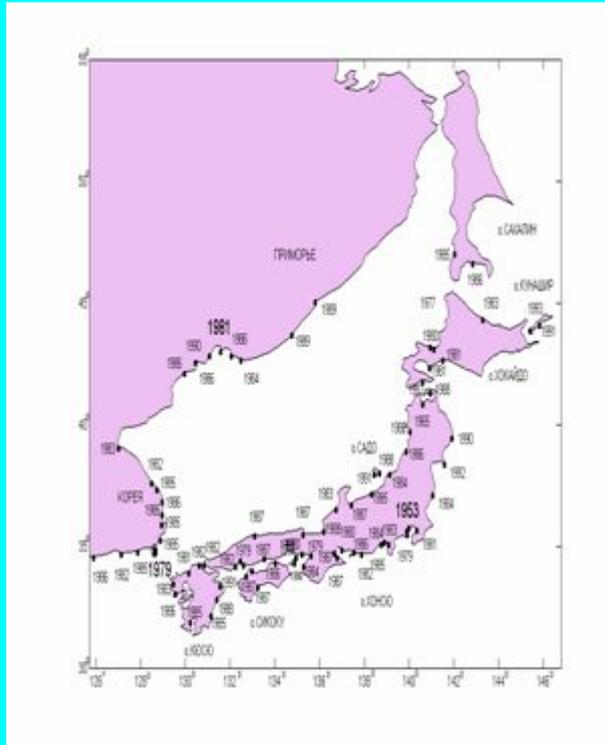


**Danger for aquaculture!  
*Ciona intestinalis* (in Canada)**



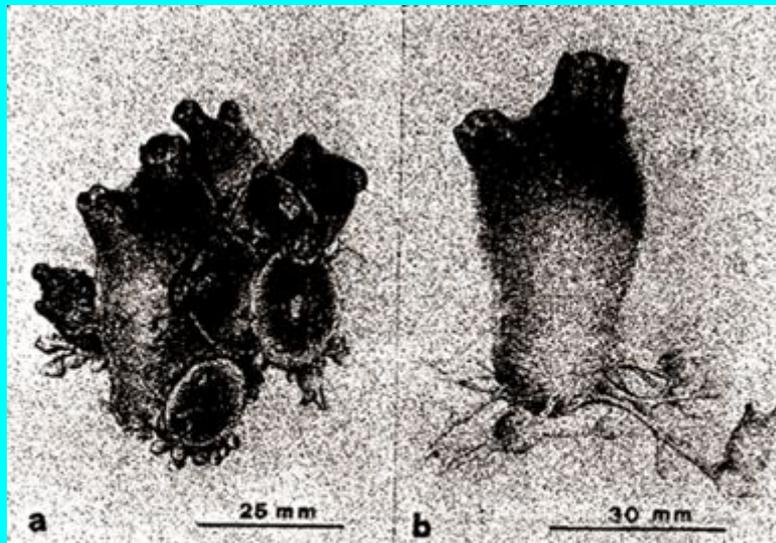
***Ciona savignyi* is already  
in Peter the Great Bay**

## Построена модель биоинвазии морских организмов верхних отделов шельфа (на примере *Balanus amphitrite* (Darwin, 1854))



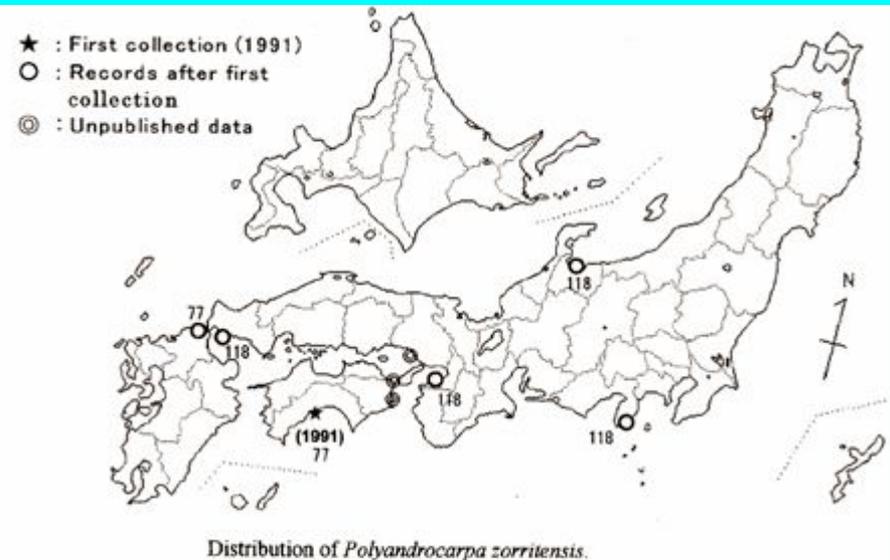
Прогноз пространственно-временного распределения *Balanus amphitrite* на побережье Японии, Кореи и южного Приморья за период 1952 – 2010 годы. Гистограмма модельного распределения числа участков побережья Японии, Кореи и южного Приморья, где за период 1952 – 2010 годы был впервые встречен *Balanus amphitrite*

**Мы прогнозируем вселение асидии *Polyandrocarpa zorritensis* в зал. Петра Великого (вслед за *Molgula manhattensis*, места их находок в Японии практически совпадают)**



*Polyandrocarpa zorritensis*. a: colony; b: zooid with stolon and new young zooid.

(After Brunetti, 1978/1979 より)

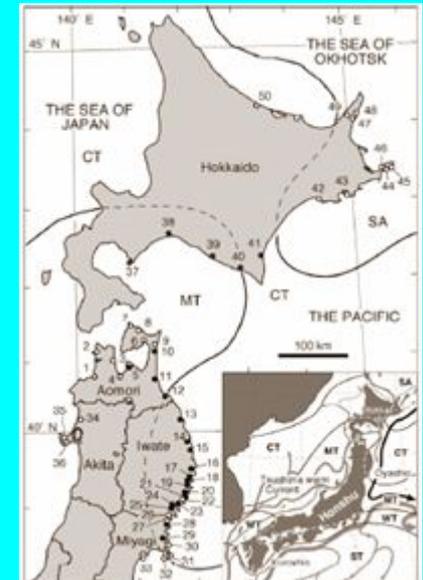
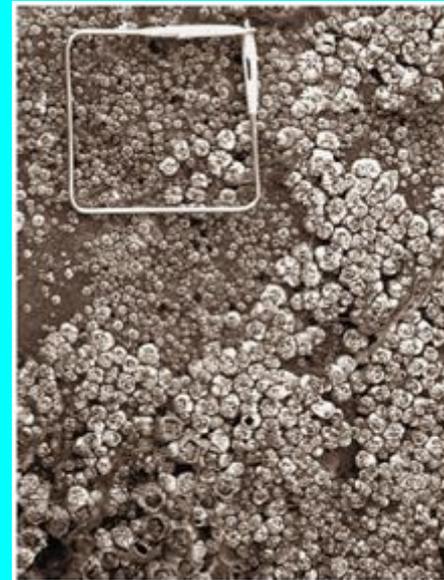
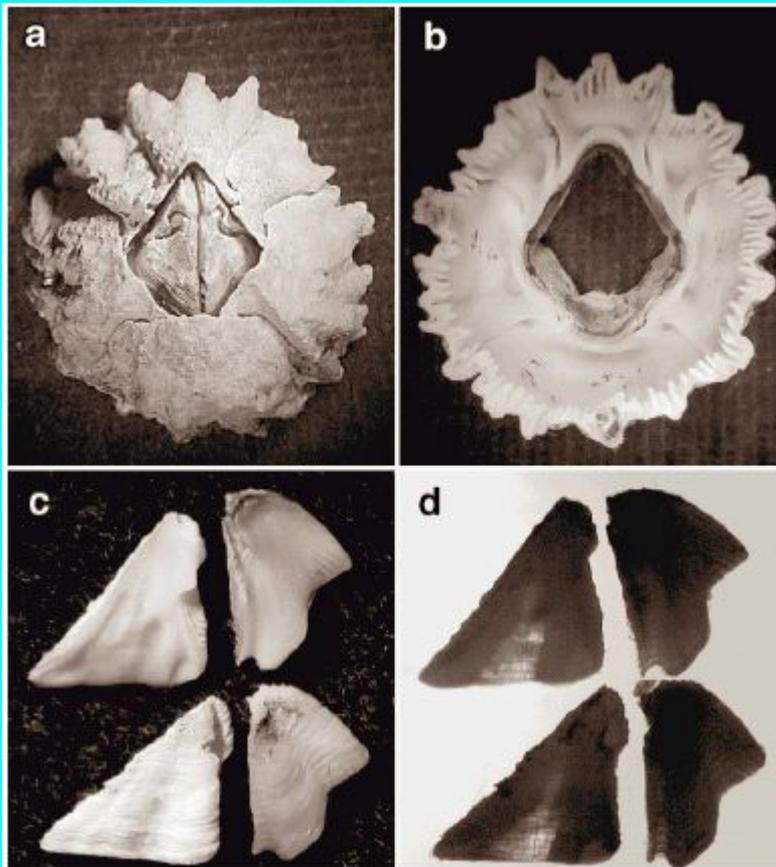


Michio Otani. Appearance and latest trends of introduced marine sessile animals in Japanese waters // *Sessile Organisms*. 19(2):69-92 (2002)

## Invasion of Japanese shores by the NE Pacific barnacle *Balanus glandula* and its ecological and biogeographical impact

Ryusuke Kado\*

School of Fisheries Sciences, Kitasato University, Sanriku, Ofunato, Iwate 022-0101, Japan



Ожидаем вселение *Balanus glandula* в зал. Петра Великого

## **БАЛЛАСТНЫЕ ВОДЫ**



**Морские перевозки невозможны без использования балластировки судов. Ежегодно в балластных танках судов переносится около 10 млрд. тонн воды, в которых зарегистрировано около 7000 видов водных организмов, которые могут представлять собой серьезную угрозу морским экосистемам, экономике и даже здоровью людей. Этот факт признан не только Международной морской организацией, но и Всемирной организацией здравоохранения.**

**В настоящее время идет многолетняя реализация совместного проекта Глобального экологического фонда, программы по развитию ООН и Международной морской организации (ГЭФ, ПРООН, ИМО) по устранению барьеров на пути организации управления судовыми балластными водами и контроля за ними в развивающихся странах – программы ГлоБалласт.**

**Число вселенцев, обнаруженных  
в демонстрационных центрах  
программы ГлоБалласт во время базовых  
исследований:**

**Китай – 4**

**Индия – 1**

**Иран – 1**

**ЮАР – 8 (4 впервые)**

**Бразилия – 1**

**Украина – 29 (19 впервые)**

**Издана серия монографий**

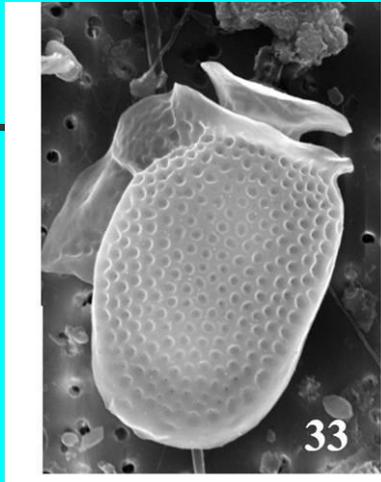
**Одесского отделения ИнБЮМ НАН Украины**

**РОССИЯ (демонстрационных  
центров нет) – 17**

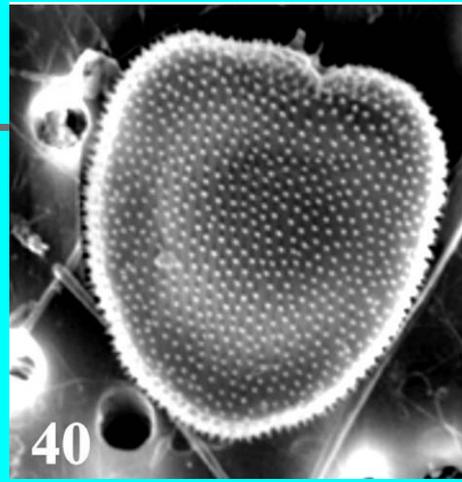
**Только макрообрастание!**

**(Институт биологии моря ДВО РАН,  
Владивосток)**

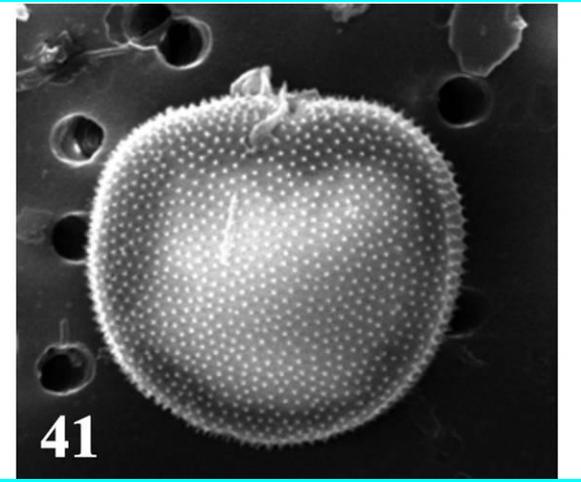
**Сейчас общий список отмеченных  
нами видов-интродуцентов в ДВ морях России  
увеличился до 48**



Г

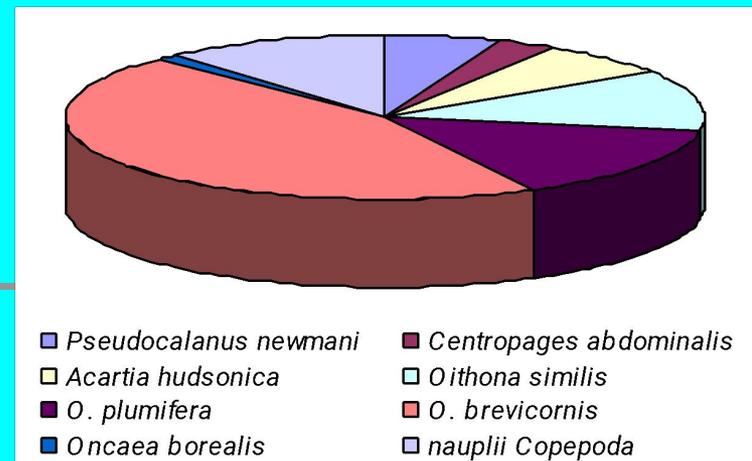
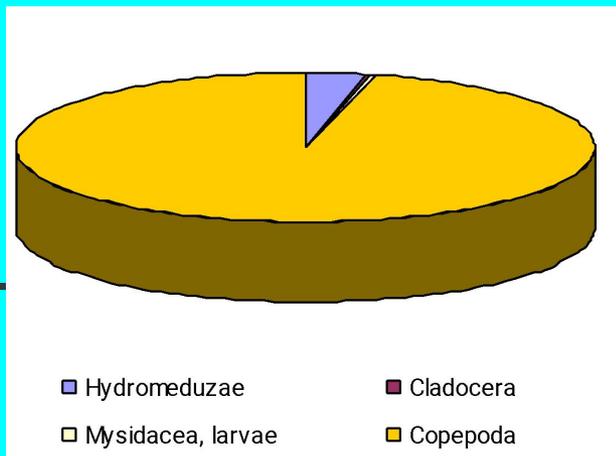


Д

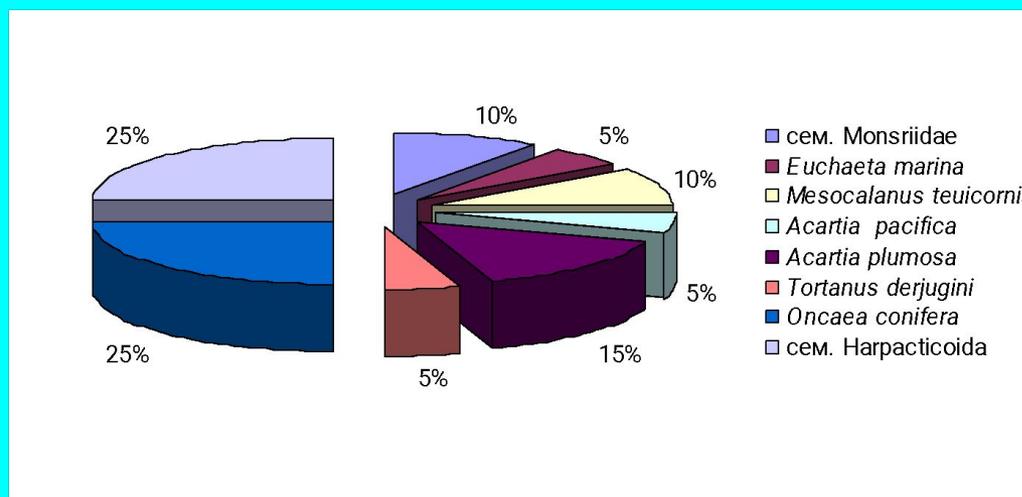


е

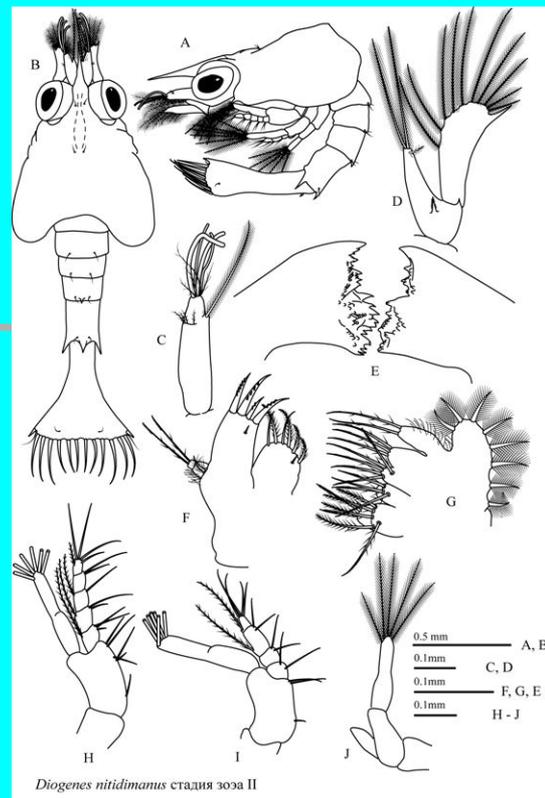
***Потенциально токсичные виды фитопланктона, обнаруженные в балластном танке теплохода TIMBER STAR - динофлагелляты *Dinophysis acuminata* (г) - продуцент DSP и *Prorocentrum cordatum* (д,е) – продуцент гипатотоксина.***



## Структура зоопланктона (А) и Copepoda (Б) балластных вод ТХ «Timber Star» в июне 2007 г.



Фауна зоопланктона балластных вод танкера «Минотавр» имела тропическо – субтропическую структуру



В зал. Восток (зал. Петра Великого) нами обнаружено массовое поселение рака-отшельника *Diogenes nitidimanus* Terao, 1913, нового вида для российских вод Японского моря. Исследование балластных вод танкера «Минотавр» на Российско-Китайской линии **блестяще подтвердило статус вселенца этого вида.** В составе меропланктона из балластного танка найдена личинка *D. nitidimanus*

# Кишечная палочка *Escherichia coli*

В балластных водах судов, прибывающих во Владивосток из стран АТР, содержание кишечной палочки многократно превышает нормативные требования, установленные Международной конвенцией 2004 года



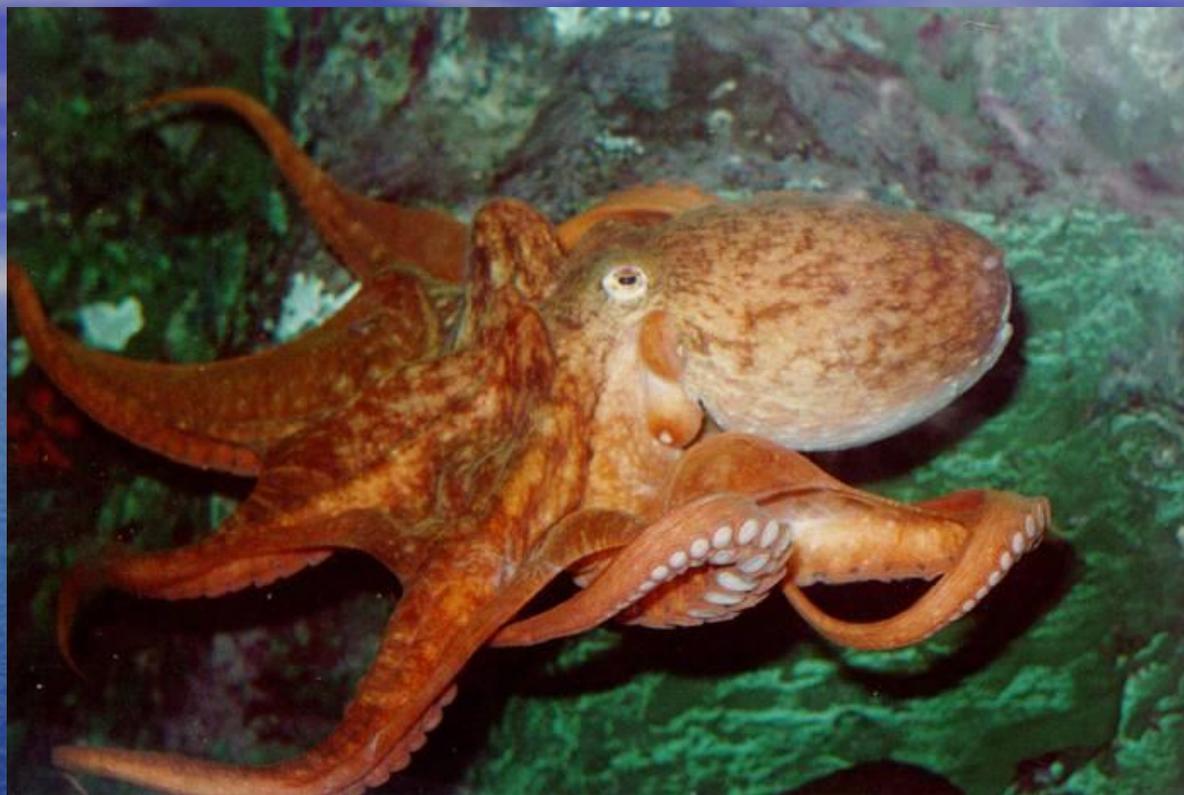


Обнаруженные в балластных водах грибы родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Acremonium* являются условно – патогенными и токсикогенными микроорганизмами, что является фактором экологического риска при биоинвазии данных микобионтов из других регионов в Дальневосточные моря России.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ БИОИНВАЗИЙ**

**В ходе ожидаемого экономического развития Приморского края последует резкое увеличение антропогенного пресса на прибрежные экосистемы залива Петра Великого. Как только начнет функционировать нефтепровод системы Восточная Сибирь – Тихий океан с объемом экспорта 80 млн. тонн нефти, более 800 супертанкеров дедвейтом 150-300 тысяч тонн в год будут транспортировать нефть из России, одновременно способствуя интродукции огромного числа видов-вселенцев. Личинки практически всех донных видов организмов, исчисляемые многими миллиардами особей, будут перевозиться из разных районов Мирового океана и выливаться в заливе Петра Великого с балластными водами супертанкеров, в то время как половозрелые особи в составе обрастания этих судов окажутся способными к размножению. Факт акклиматизации этих видов вполне реален и может привести к драматическим последствиям в составе бентосных и планктонных сообществ. Проблема биоинвазий с балластными водами супертанкеров и их возможных последствиях была отмечена губернатором Приморья на одной из конференций в 2005 г.**

**Специалисты Центра приняли участие в заседании рабочей группы WG-21 в г. Пусан, Южная Корея в марте 2008 г. В настоящее время список видов-вселенцев в дальневосточные моря России, находящихся на разных стадиях акклиматизации, включает 48 видов. В балластных водах судов на Российско-Японской и Российско-Китайской линиях обнаружено 45 видов микроводорослей, 24 вида зоопланктона, 22 вида меропланктона, 10 групп мейофауны, идентифицировано 24 вида из микроскопических мицелиальных грибов, в культуру из двух проб было выделено соответственно 28 и 12 морфологически отличающихся штамма бактерий – всего не менее 165 видов. Исследования продолжаются, в 2008 г. планируются работы по мониторингу вселенцев в балластных водах и обрастании коммерческих судов, а также в сообществах планктона и бентоса в заливе Петра Великого Японского моря.**



**Может, стоит и мне оформить визу?**

***Thank you very much for your attention!***